RESUMEN EJECUTIVO MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

CASA TELAYU

PROMOVENTE:

MARALEGRE S.A. DE C.V.

CONTENIDO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
Naturaleza del proyecto 4
Selección del Sitio 4
Ubicación física del proyecto y planos de localización 5
Inversión requerida 12
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 12
Programa general de trabajo 14
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 17
Planes de ordenamiento ecológico 17
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 17
Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de La Paz 18
Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales 19
Áreas naturales protegidas 19
Regiones Terrestres Prioritarias 19
Regiones Hidrológicas Prioritarias 19
Regiones Marinas Prioritarias 19
Sitios RAMSAR 20
Áreas de importancia para la conservación de las Aves. 20
Normas Oficiales Mexicanas 21
Planes o programas de desarrollo urbano 22
Plan Nacional de Desarrollo 2025- 2030 22
Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Baja California Sur (PED-BCS) 2021-2027. 23
Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS). 24
Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (PPDUPEMS) 25
Leyes y Reglamentos (Federales, Estatales y Municipales) 26

3.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 26

Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental..... 28

Ley General de Vida Silvestre..... 29

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 29

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 30

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable..... 30

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 33

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos33

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL. 35

ASPECTOS ABIÓTICOS TERRESTRES..... 37

ASPECTOS BIÓTICOS TERRESTRES 39

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL 54

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 59

Matriz de impacto ambiental (interacciones) 61

MATRIZ DE IMPORTANCIA - Valoración de los impactos ambientales..... 65

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 78

PRONÓSTICO AMBIENTAL..... 85

LITERATURA CITADA..... 86

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "Casa Telayu" consiste en realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales con el objetivo de desarrollar una villa con un enfoque de sustentabilidad, que estará compuesta por 16 bungalows, 2 casas principales y 2 casas de servicio, incluyendo áreas comunes con algunas amenidades, estacionamiento y áreas de servicios. El proyecto cuenta con una superficie total de 5,104.80 m^2, ubicado en el Ejido Sargento y su Anexo La Ventana, en el Municipio de La Paz, B.C.S.

Selección del Sitio

Los criterios de selección del sitio fueron los siguientes:

- Dentro del predio se desarrolla vegetación de tipo secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule, el cual corresponde a una variedad del Matorral xerófilo, vegetación típica del clima semidesértico que predomina en la península de Baja California, por lo que el desarrollo no compromete este tipo de vegetación.
- No se identificaron ecosistemas frágiles, como lo son los humedales y/o manglares.
- Se promoverá el rescate y reubicación de los individuos de vegetación y fauna silvestre.
- El sitio no se encuentra en zonas arqueológicas ni históricas
- No se encuentra en un Área Natural Protegida, zona de conservación ecológica ni preservación agrícola.
- En el sitio no existen cuerpos superficiales permanentes de agua ni zonas de inundación.
- Las condiciones del predio sin uso actual
- La cercanía del predio a la playa, lo cual permitirá a las personas tener fácil acceso al mar.
- El área del proyecto se encuentra en un área urbanizada que cuenta con servicios básicos como agua y electricidad, así como camino de acceso a área del proyecto, por lo que no se requiere de la apertura de nuevos caminos de acceso.

- Con el desarrollo del proyecto se amplía la posibilidad de que mas gente visite y viva de forma temporal en la zona del Sargento y La Ventana.
- El proyecto generará empleos fijos y temporales a la comunidad del Sargento y La Ventana, reduciendo la tasa de desempleo de la región.

Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto "Casa Telayu" cuenta con una superficie total de 5,104.80 m^2, ubicado dentro el lote con clave catastral 1-04-015-0271 y con superficie en la escritura de 5,111.84 m^2, ubicado en el Ejido Sargento y su Anexo La Ventana, sobre la calle Corredor Mar de Cortes, en el Municipio de La Paz, B.C.S. En la Tabla 1 se presenta el cuadro de construcción de la poligonal del proyecto, mientras que en la Figura 1 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla 1.Cuadro de construcción del poligonal del proyecto "Casa Telayu".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA POLIGONAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	2,664,994.186	602,165.321
A	B	S 20°33'59" E	31.629	B	2,664,964.573	602,176.432
B	C	N 89°38'49" W	173.224	C	2,664,965.640	602,003.211
C	D	N 19°51'56" W	31.400	D	2,664,995.171	602,992.541
D	A	S 89°40'24" E	172.783	A	2,664,994.186	602,165.321
SUERFICIE = 5,104.80 m^2						



Figura 1. Microlocalización del proyecto.

El proyecto consiste en el cambio de uso de suelo de terrenos forestales con el objetivo de desarrollar una villa diseñada con un enfoque de sustentabilidad, que estará compuesta por **16 bungalows, 2 casas principales y 2 casas de servicio**, incluyendo áreas comunes con algunas amenidades, estacionamiento y áreas de servicios; lo anterior dentro de una superficie total de 5,104.80 m^2.

La parte de las casas tendrá áreas de servicio y sociales de convivencia semi privadas. Respecto a los bungalows, estos estarán edificados en 4 unidades de 4 bungalows, cada una en 2 niveles.

Es importante destacar que **una de las casas y parte de los bungalows** serán ***contenedores prefabricados*** los cuales se asentarán directamente en el terreno, y el resto de los bungalows y casas serán construidos de forma tradicional con material de construcción propios de la región.

En todo momento el objetivo es respetar la normatividad urbana vigente, por lo que la construcción de este complejo ha sido diseñada con un enfoque de sustentabilidad y

abarca una superficie total de 5,104.80 m^2, cumpliendo con los coeficientes de ocupación del suelo (C.O.S.) y coeficientes de utilización del suelo (C.U.S.).

- **Bungalows:** Como ya se señaló, algunos bungalow y casa serán construidos de forma tradicional con material de la región (block y concreto), mientras que otros serán contenedores prefabricados. De estos últimos, se contemplan los siguientes 3 modelos:

  a) Contenedor apple:

  - Dimensiones de 5.80x3.0x2.25 m, las cuales son un sistema prefabricado con un peso de 2500 kg, para un nivel, la cual tiene una distribución de la siguiente manera: recibidor, baño y recamara.
  - La estructura de esta recamara prefabricada es mediante sistema ligero y ya viene armada solo para desplantarla en dados de 0.30x0.30 m y se coloca una placa metálica para sujeción de casa.

  b) Contenedor Explandable Container House:

  - Dimensiones de 6.30x5.9x2.50 m, las cuales son un sistema prefabricado con un peso de 5000 kg, para un nivel, la cual tiene una distribución de la siguiente manera: comedor, cocina, baño y 2 recamaras.
  - La estructura de esta recamara prefabricada es mediante sistema ligero y ya viene armada solo para desplantarla en dados de 0.30x0.30 m y se coloca una placa metálica para sujeción de casa.
  - La cimentación se estructura mediante zapatas aisladas de dimensiones 0.70x0.70.0.20 m y con un empotramiento de 0.80 m.

  c) Contenedor Detachable Container House:

  - Dimensiones de 5.90x3.0x2.80 m, las cuales son un sistema prefabricado con un peso de 2500 kg, para un nivel, la cual tiene una distribución de la siguiente manera: comedor, cocina, baño y recamara.
  - La estructura de esta recamara prefabricada es mediante sistema ligero y ya viene armada solo para desplantarla en dados de 0.30x0.30 m y se coloca una placa metálica para sujeción de casa.
  - La cimentación se estructura mediante zapatas aisladas de dimensiones 0.70x0.70.0.20 m y con un empotramiento de 0.80 m.

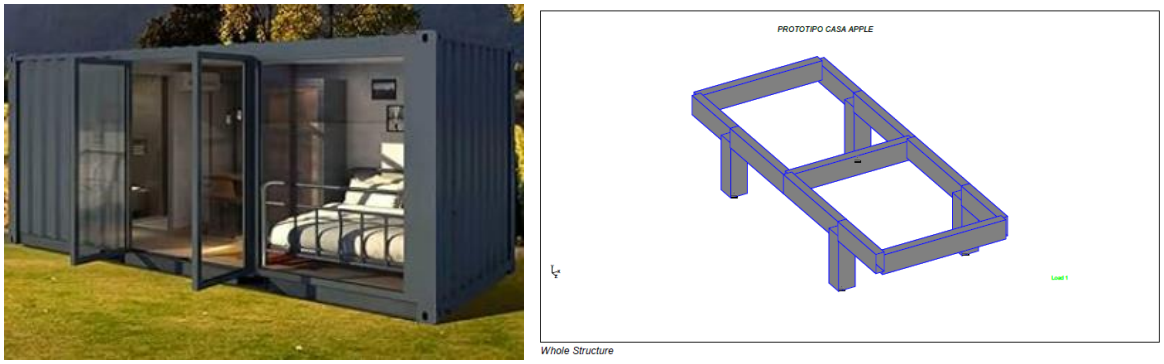


Figura 2. Ejemplo de los contenedores prefabricados y estructura de la cimentación.

Tabla 2. Tabla de Dosificación de superficies

DOSIFICACIÓN DE SUPERFICIES		
Elemento	Superficie (m^2)	Porcentaje (%)
Lotificación Residencial	412.71	8.08
Área Comercial	351.57	6.89
Áreas comunes	379.45	7.43
Área de almacenamiento	169.81	3.33
Otras áreas (banquetas, caminamientos)	349.97	6.86
Vialidad	1,215.85	23.82
Área de estacionamiento	429.50	8.41
Áreas Verdes	1,795.94	35.18
Total	5,104.80	100

Tabla 3. Especificaciones técnicas del proyecto.

Especificaciones Técnicas	
Superficie del predio	5,104.80 m^2
Superficie total de desplante	1088.80 m^2
Numero de niveles de construcción	02
Superficie total de construcción	1,340-92 m^2
Coeficiente de ocupación del suelo COS	Norma: 2,041.92 m^2
	Proyecto: 1,088.8' m^2
Coeficiente de uso de suelo CUS	Norma: 4,900.61 m^2
	Proyecto: 1,340.92 m^2
Número total de viviendas	20
Áreas permeables	Norma: 3,062.88 m^2
	Proyecto: 3,441.29 m^2

- **Accesos y circulaciones**

El acceso principal se compone de un acceso peatonal a un área de estancia y terraza, así como un acceso vehicular que atraviesa todo el terreno del extremo este (frente del terreno) al extremo oeste (parte trasera del terreno) sobre la margen norte ya que este terreno no colinda con ninguna vialidad lateral. Cada bungalow cuenta con espacios para estacionamiento para los respectivos automóviles de las personas que los ocupen. Este acceso principal no solo sirve a los ocupantes de los Bungalows, sino también como calle de servicio que facilita las operaciones internas del proyecto. Dichos accesos contarán con una reja metálica para su debido control y seguridad.

- **Infraestructura y Servicios:**

El proyecto contará con un corredor longitudinal de convivencia con amenidades, desde la parte frontal hasta la parte trasera del terreno existe un área con vegetación endémica y algunas sombras de material local, así como baños y WC que propicia espacios de convivencia.

  - **Corredor longitudinal de convivencia con amenidades**: desde la parte frontal hasta la parte trasera del terreno contará con un área común con vegetación endémica y algunas sombras de material local, así como baños y WC que propicia espacios de convivencia
  - **Alberca**: Esta se encuentra ubicada en el margen sur del terreno dentro de un área abierta de convivencia que es integra con el paisaje y permite una vista hacia el mar
  - **2 fogateros:** espacios de convivencia para grupos de visitantes durante las temporadas de invierno
  - **Jacuzzi:** un jacuzzi redondo también en el área de convivencia que permite proporciona una agradable estabilización de la temperatura corporal de las personas que practiquen algún deporte principalmente kite surf
  - **Plataforma de eventos**: un área redonda en la parte frontal del terreno para la realización de eventos especiales y celebraciones familiares.
  - **Comedor con terraza:** también en la parte frontal enseguida de la entrada peatonal se encuentra un área de servicio de cocina y comedor con una terraza donde se ubicarán los comensales con una agradable vista hacia el mar. Esta área cuenta también con baños y WCs para hombres y mujeres

- **Área de servicios:** en la parte posterior extrema se encuentra una casa para el personal de servicio (mozo, mantenimiento, limpieza, etc.) así como áreas de almacén y tanques reservorios de agua para atender la operación de toda la propiedad. Asimismo, en la parte frontal se encuentra bajo la superficie un biodigestor para tratar aguas negras de todo el conjunto. También se cuenta con un almacén para equipo motor (lancha, pickup) y almacén de insumos y materiales de consumo; lavandería, pequeño taller de refacciones, baño para colaboradores y cuartos de basura. Finalmente, en la parte frontal, contigua al comedor, se cuenta con una habitación para el personal de cocina (cocinera y ayudante).

Sustentabilidad y Diseño: Se pretende que la experiencia de este conjunto de casas y bungalows sea un espacio relajante y diferente al de la ciudad, para ello tendrá una arquitectura de bajo impacto tanto visual como ambiental, dejando todas las áreas exteriores en estado original, respetando la arena o suelo existente. El diseño busca minimizar la alteración del entorno natural, integrándose armónicamente con el paisaje y promoviendo una estancia en conexión con la naturaleza.

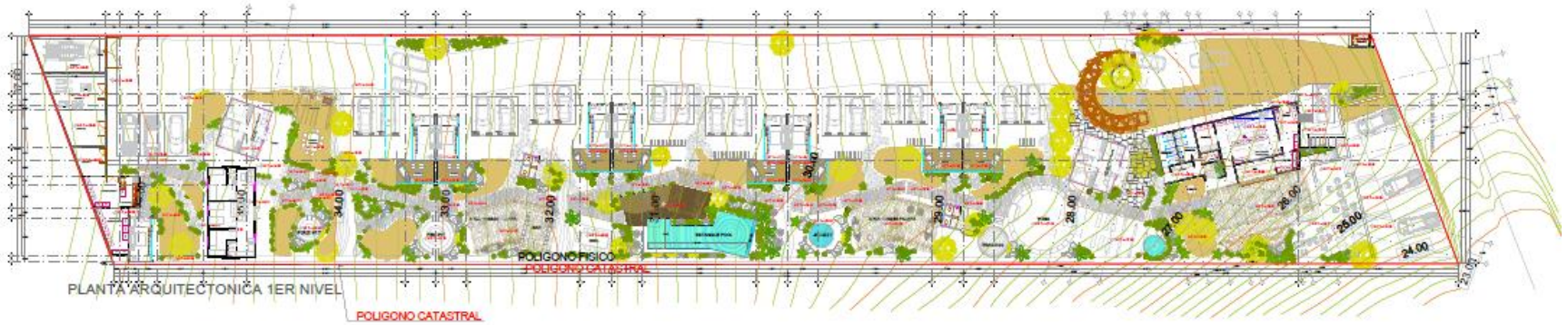


Figura 3. Elementos del del proyecto.



Figura 4. Dosificación de los elementos del proyecto.

Inversión requerida

De acuerdo con el análisis financiero realizado para el proyecto se estima que el costo estimado para la construcción del proyecto es de $**14,000,000.00 (Catorce millones de pesos)**. Estos costos también están asociados a la obtención de autorizaciones, pagos por compensación ambiental y de la implementación de las medidas de mitigación.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

- **Agua Potable**

Como ya se mencionó, el proyecto se ubica en la zona de El Sargento y La Ventana; en donde se cuenta actualmente con una red hidráulica de aproximadamente 28.25 km y 2 pozos para el abastecimiento de las localidades; por lo que se buscará obtener la factibilidad de dotación de agua potable a través de OOMSAPAS.

De acuerdo con los cálculos realizadas para el proyecto se estima que el consumo de agua diario requerido para la red de la instalación hidráulica resulta de 5,348 litros por día, sin embargo, en estos proyectos es recomendable considerar un volumen de agua de reserva, en este proyecto se contempla una reserva de 4 días, por lo que el volumen de agua total para la red hidráulica será de 20,000 litros.

Tomando en cuenta que el volumen de agua requerido será de 20,000 litros se propone usar 2 cisternas prefabricadas marca Rotoplas de 10,000 litros.

- **Aguas residuales / Drenaje**

En cuanto al drenaje sanitario, de acuerdo con lo señalado en el PDDU Los Planes-ensenada de Muertos- El Sargento, se indica que es un tema complejo, puesto que los datos del censo elaborado por el INEGI no permiten hacer un diagnóstico funcional al respecto, ya que no hacen distinción de entre la red de drenaje municipal y la instalación de fosas sépticas individuales por predio, además, según datos de OOMSAPAS, no existe red de drenaje en la zona de El Sargento- La Ventana, Los Planes ni Ensenada de muertos.

Tampoco se cuenta con infraestructura relacionada con el saneamiento de aguas residuales en la zona.

Dado que el inmueble se ubica en un área que no cuenta con línea de descarga sanitaria hacia la red municipal, será necesario instalar un biodigestor para la recolección de aguas negras.

Especificaciones técnicas:

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje
- Sistema de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE (polietileno de alta densidad) de una sola pieza.

El biodigestor que pretende ser empleado será un modelo RP-7000L, con capacidad para 23 personas, considerando que en la primera etapa del proyecto se dará servicio a un total de 24 personas.

El biodigestor cuenta con una salida de agua que a su vez se considera agua tratada, la cual puede ser desalojada ya sea a un pozo de absorción y/o zanja de infiltración, pero en este caso usaremos cisternas para su almacenamiento debido a que no se cuenta con un pozo o área de infiltración. Se colocarán 2 cisternas de 10,000 litros cada una, para el almacenamiento de agua tratada.

- **Suministro eléctrico**

La zona del Sargento – La Ventana, si cuenta actualmente con una red eléctrica que abastece a la localidad; por lo que se buscara obtener la factibilidad del servicio para el proyecto ante la CFE.

La instalación eléctrica para el proyecto será nueva y tendrá tantos circuitos como sean necesarios y con la cantidad de tableros de distribución necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

La obra consta de un ramal principal primario aéreo de media tensión de 10m y una transición aérea subterránea de media tensión en 13.2 kV para alimentar una subestación de 150 kVA tipo pedestal, localizada en el área de estacionamiento al frente del inmueble.

Las instalaciones serán nuevas de alumbrado, contactos y fuerza, alimentado por una subestación de la capacidad de 150 kVA 13,200/220-127 V, para operar en forma particular con medición en baja tensión.

- **Residuos sólidos urbanos**

Los residuos sólidos urbanos se encuentran gestionados por la Dirección General de Servicios Públicos Municipales de La Paz; por lo que, para la adecuada recolección de los desechos sólidos urbanos y su disposición final se elaborará un convenio con dicho organismo, para acordar la frecuencia con que se dispondrán los residuos generados en el proyecto.

Es importante considerar que debido a que la Dirección General de Servicios Públicos Municipales de La Paz cuenta con una baja capacidad operativa para la recolección y disposición final de los residuos y especialmente en la zona del proyecto; se podría buscar realizar la disposición de los residuos sólidos urbanos mediante un prestador de servicios particular debidamente acreditado y que asegure su adecuada disposición.

- **Acceso**

El proyecto cuenta con acceso de terracería, por lo que no se requiere de la apertura de nuevos caminos para poder acceder al proyecto.

Programa general de trabajo

La ejecución del proyecto pretende realizarse en un periodo estimado de 3 años; sin embargo, es conveniente para el promovente contar con una vigencia amplia para la autorización, por la gestión de trámites adicionales y previendo contratiempos durante la construcción del proyecto; por lo que el promovente solicita **una vigencia de 10 (diez) años para ejecutar la preparación del sitio y construcción del proyecto.**

Respecto a la operación, como ya se mencionó anteriormente, se estima al menos una vida útil de 50 años para el proyecto con los mantenimientos adecuados.

A continuación, se presenta el programa calendarizado de trabajo para el proyecto.

Tabla 4. Cronograma de actividades de "Casa Telayu".

PERIODO TRIMESTRES			PERIODO INDEFINIDO	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
ETAPA	**ACTIVIDAD**	**DURACIÓN (MESES)**		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trámites y autorizaciones															
ETAPA 01		12													
Preparación del sitio	Obra preliminar	3													
	Preliminares	1													
	Ahuyentamiento de fauna	2													
	Rescate de Flora	2													
	Desmonte	2													
	Acarreos	1													
	Bodegas	1													
Construcción	Construcción	9													
	Urbanización e infraestructura	3													
	Casas	4													
	Cimentación	3													
	Estructura	2													
	Albañilería	2													
	Acabados	2													
	Oficinas	2													
	Utilería y lavandería	2													
	Bodegas fijas	2													
	Áreas recreativas	2													
ETAPA 02		24													
Preparación del sitio	Obra preliminar	6													
	Preliminares	3													
	Acarreos	2													
	Bodegas	2													
Construcción	Construcción	18													
	Urbanización e infraestructura	6													
	Casas	12													
	Cimentación	6													
	Estructura	4													
	Albañilería	4													
	Acabados	3													
	Alberca	2													
	Ampliación Bodegas fijas	2													
	Comedor	3													

No se tiene prevista la etapa de abandono del sitio, debido a que, por el tipo de proyecto, se buscará prolongar por tiempo indefinido la vida útil del proyecto, con labores de mantenimiento.

No se tiene contemplado el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Planes de ordenamiento ecológico

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana, tiene sustento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

De acuerdo a LGEEPA, el ordenamiento ecológico es definido como el instrumento de política ambiental cuyo objetivo principal es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Mientras que el ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial, así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo., Como resultado de la interacción de estos factores se obtuvieron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), las cuales comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental. El área donde se pretende realizar el proyecto se ubica dentro la Unidad Ambiental Biofísica 5 "Sierras y piedemontes Los Cabos" (Figura 5), localizada en el estado de Baja California Sur, específicamente dentro de la Región Ecológica 4.32, bajo la política ambiental de Preservación y Aprovechamiento Sustentable y con prioridad de atención de baja.

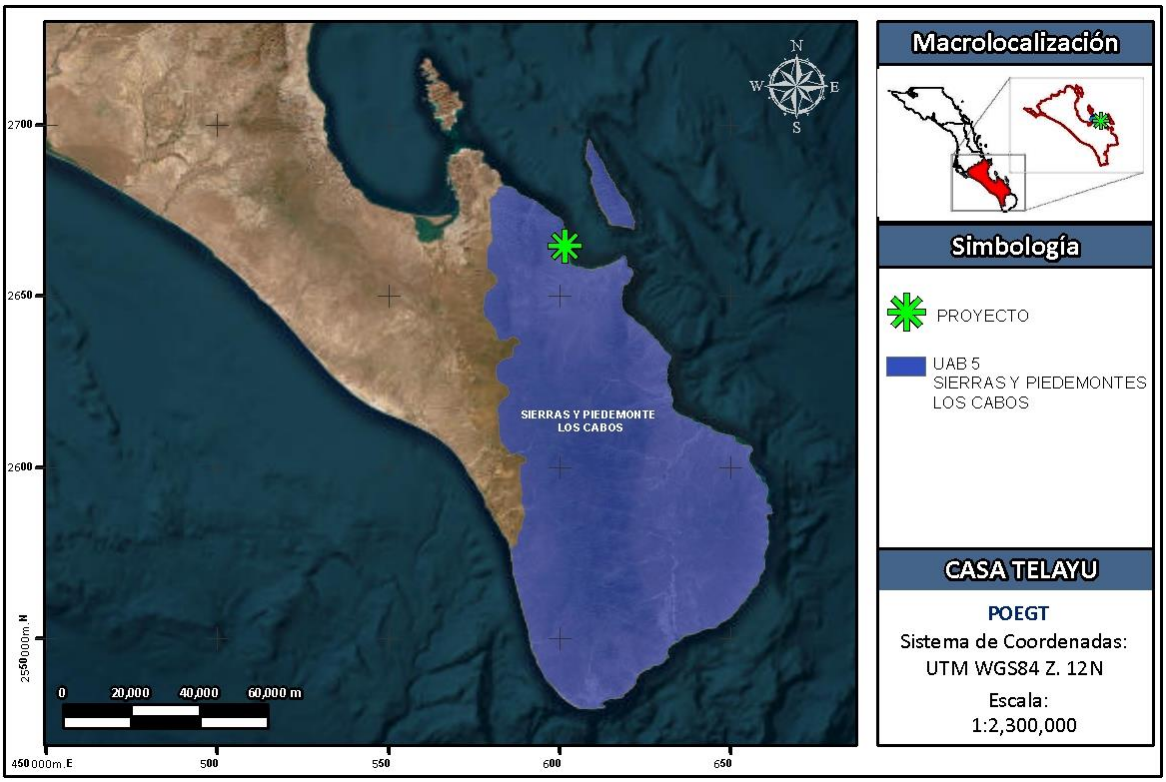


Figura 5. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT.

Derivado de lo descrito en las políticas aplicables, se observa que el Proyecto es acorde con la misma y se dará cumplimiento a cada una de ellas mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de La Paz

Al momento de la elaboración del presente estudio, el municipio de La Paz NO cuenta con una Programa de Ordenamiento Ecológico Local. Por lo tanto, no existe un ordenamiento ecológico al cual vincular el presente Proyecto. No obstante, es importante mencionar que el Proyecto *implementarán las correspondientes Medidas de Mitigación y Prevención que se proponen en el presente documento, con el objetivo de que el desarrollo del presente proyecto no contribuya de manera negativa a las problemáticas existentes en la zona en que se ubica, o en su caso, crear nuevas problemáticas.*

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales

Áreas naturales protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia Federal, por lo que no se tiene contemplada la afectación a ninguna de ellas, de tal forma que no se contraviene ninguno de los preceptos establecidos en los decretos y/o programas de manejo de estas.

Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (Arriaga et al., 2000). E*l proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria*.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

Regiones Marinas Prioritarias

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación

o restauración. Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

El proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria "Complejo Insular de Baja California Sur".

Si bien el presente proyecto no busca solucionar las problemáticas que se mencionan existen en dicha RMP, sí se implementarán las correspondientes Medidas de Mitigación y Prevención propuestas en el presente documento, con el objetivo de que el proyecto no contribuya de manera negativa a las problemáticas ya existentes en la zona, o en su caso, crear nuevas problemáticas.

Sitios RAMSAR

La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975. Proporciona la base para la acción nacional y cooperación internacional con respecto a la conservación de humedales y el uso racional y sostenible de sus recursos. La Convención de Ramsar identifica humedales de importancia internacional, especialmente aquellos que proporcionan hábitat para aves acuáticas. *El proyecto NO se encuentra ubicado dentro ningún sitio RAMSAR*.

Áreas de importancia para la conservación de las Aves.

Las AICA´s surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. *El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna AICA*.

Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que se relacionan con las actividades que se lleven a cabo a lo largo del proyecto tomando en cuenta todas sus etapas.

NOM-041-SEMARNAT-2015	
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
Objetivo	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.
Cumplimiento	Se dará cumplimiento a esta norma por medio del programa de gestión integral, donde se incluye el mantenimiento de maquinaria; manejo de residuos, emisión de ruidos y emisiones a la atmosfera. Esto durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.

NOM-044-SEMARNAT-2006	
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	
Objetivo	El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es el de establecer los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), partículas (Part) y opacidad del humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos; así

	como provenientes del escape de unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.
Cumplimiento	El cumplimiento a esta norma se dará a través de un programa de gestión integral, donde se incluye el mantenimiento de maquinaria; manejo de residuos, emisión de ruidos y emisiones a la atmosfera. Esto durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.

NOM-052-SEMARNAT-2005	
Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	
Objetivo	Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.
Cumplimiento	Se implementará el Programa de Gestión Integral de Residuos basado en esta norma para su adecuada identificación y disposición.

NOM-059-SEMARNAT-2010	
Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	
Objetivo	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.
Cumplimiento	Esta norma será la base para el manejo de la vegetación y la fauna presente en el sitio. En el caso de la fauna, se llevará a cabo el ahuyentamiento correspondiente.

Planes o programas de desarrollo urbano

Plan Nacional de Desarrollo 2025- 2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 se enfoca en cuatro ejes generales: Gobernanza con justicia y participación ciudadana, Desarrollo con bienestar y humanismo,

Economía moral y trabajo, y Desarrollo Sustentable. Estos ejes se complementan con tres transversales: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres, Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional, y Derechos de las comunidades indígenas y afro mexicanas. El plan incluye objetivos, estrategias e indicadores para guiar las políticas publicas sexenales.

El Eje de Desarrollo Sustentable incluye estrategias de restauración ambiental, gestión de recursos naturales y atención a la contaminación.

Dentro del eje general 4, Desarrollo Sustentable; se señala que el Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite daño irreversible, al mismo tiempo busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos de reproducción de la vida.

Señala también que es fundamental ampliar y fortalecer la infraestructura hídrica incluyendo la construcción y mantenimiento de acueductos y presas en coordinación con los diferentes niveles de gobierno. Se señala también la necesidad de impulsar proyectos de reciclaje de agua, promover el uso de tecnologías de desalinización de agua en zonas de mayor estrés hídrico, el adecuado manejo de los residuos; entre otros.

El Proyecto es compatible con la política de desarrollo sustentable, ya que se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar generar un desequilibro ambiental; tales como un adecuado manejo de los residuos, empleo de equipos eficientes de iluminación y abastecimiento de agua en las diferentes etapas del proyecto.

Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Baja California Sur (PED-BCS) 2021-2027

El PED-BCS 2021-2027 busca guiar las acciones del gobierno para responder a las necesidades de crecimiento y desarrollo del estado. Por lo que el presente plan tiene como objetivo llevar a que el estado sea líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable enfocada en la inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos.

Para lograr lo antes mencionado el plan plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales, que se muestran a continuación:

- Ejes Generales
    1. Bienestar e inclusión
    2. Política de paz y seguridad
    3. Reactivación económica y empleo
    4. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad
    5. Transparencia y rendición de cuentas
- Ejes Transversales
    1. Igualdad de género
    2. Derechos Humanos
    3. Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes
    4. Democracia participativa para la gobernanza
    5. Sustentabilidad y cambio climático

Dentro de los cinco ejes se definen objetivos, estrategias y líneas de acción que no se vinculan de forma específica con el Proyecto, pero de forma general se puede concluir que el Proyecto es compatible con los objetivos del PED-BCS, si consideramos que se tramitarán las autorizaciones respectivas y se respetarán los lineamientos establecidos en las políticas e instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento de la región. Adicionalmente, *el Proyecto es compatible con la política de desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente por las medidas de mitigación y compensación que se tienen contempladas para la construcción y operación del proyecto*.

Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).

El Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur con sus ejes estratégicos de acción es un instrumento valioso para apoyar a los tomadores de decisión a nivel estatal tanto en la planeación de las acciones de mitigación de gases con efecto invernadero y la adaptación a los impactos del cambio climático, como en las políticas más amplias para el desarrollo sustentable de Sudcalifornia.

El PEACC-BCS tiene como objetivo especificar medidas de mitigación, así como eficiencia energética, uso de energías renovables, políticas de mejora en la administración del transporte y parque vehicular.

Las políticas y acciones de mitigación y adaptación fueron ordenadas en 8 Ejes Estratégicos: (1) Agua, (2) Costas, (3) Desertificación y biodiversidad, (4) Planeación de asentamientos humanos, (5) Sociedad, (6) Mitigación de gases con efecto invernadero, (7) Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático, (8) Asuntos transversales. Estos ejes agrupan en total 121 acciones de adaptación y mitigación, con una serie de subacciones.

Si bien las acciones estrategias planteadas en el PEACC-BCS no son directamente vinculantes con el Proyecto, ya que, conforme a dicho documento, se propone como responsable de la consecución de las acciones especificadas en los Ejes Estratégicos a diversas dependencias del Gobierno del Estado, el Proyecto es compatible con las distintas estrategias planteadas ya se pretende desarrollar un proyecto ambientalmente amigable para reducir considerablemente los impactos, mediante la implementación de diferentes programas ambientales.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (PPDUPEMS)

El programa Parcial de Desarrollo Urbano de Los Planes- Ensenada de Muertos: El Sargento es un instrumento que alinea con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP), el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), y el Reglamento de Zonificación para el Municipio de La Paz, B.C.S. mientras que a nivel regional, estos instrumentos se alinean con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POEE) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para B.C.S. (POET).

La propuesta de la estructura territorial de este Programa emerge como un componente esencial para comprender la compleja interconexión de elementos que configuran un asentamiento. Desde la red vial hasta las centralidades, equipamientos, servicios, unidades económicas, viviendas e infraestructuras, cada elemento desempeña un papel crucial en la organización espacial. Este enfoque integral reconoce la interrelación de factore ambientales sociales, añadiendo una capa de comprensión mas profunda a la configuración del territorio.

Zonificación primaria

El desarrollo de la zonificación primaria ofrecida dentro de este apartado se fundamenta con base en lo estipulado por el art. 65 de la Ley de Desarrollo Urbano, así como en las

recomendaciones emitidas por los Lineamientos Simplificados de SEDATU, mismas que destacan la necesidad de que la zonificación sea "Congruente con escenario deseable, la visión, objetivos y estrategias planteadas" y además, se encuentra fundamentada en un análisis previo del asentamiento humano objeto del programa, mediante el cual se indique la forma actual de utilización del suelo".

El objetivo de la Zonificación primaria es definir las zonas urbanas actuales, las urbanizables y las no urbanizables. Para conseguir este resultado se analizaron en conjunto las condicionantes existentes a partir de la zonificación vigente, la estructura territorial actual (elementos ambientales, ocupación urbana, red vial y nodos de actividad) y la estructura territorial aplicable (red vial propuesta y nodos de actividad propuestos). Es importante señalar que la aptitud urbana turística es un criterio determinante para la conclusión del plan, pues es una herramienta indispensable para la toma de decisión en las características necesarias que deben contemplar las zonas urbanizables.

Los componentes de la zonificación primaria establecidos en el PPDUPEMS son 3: Áreas urbanas, Áreas urbanizables y Áreas no urbanizables.

La poligonal del proyecto se encuentra ubicada en un Área Urbana; a la cual le corresponden las políticas de conservación cultural urbana y mejoramiento, siendo zonas urbanizadas o edificadas parcialmente y que, en su mayoría, cuentan con los servicios necesarios de agua potable, drenaje y alumbrado público. Están vinculadas con un grado alto de aptitud urbana, pero que requieren de acciones que permitan consolidar esta zona como una centralidad dentro de la zona de estudio. Por lo que el presente proyecto sería **COMPATIBLE** con el componente "Área urbana".

Leyes y Reglamentos (Federales, Estatales y Municipales)

3.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Tabla 5. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables	El área donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con vegetación forestal dentro de una superficie de 5,104.80 m2, asimismo se trata de un

para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. **I.** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	desarrollo ubicado en un ecosistema costero. Derivado de lo anterior se presentará dicho estudio ante la SEMARNAT.
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	La Promovente, presenta ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en Materia de impacto ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, sin riesgo.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua. Asimismo, se evitará el vertimiento de aguas de lavado de maquinaria, herramientas y equipo a cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo. Se implementarán procedimientos específicos para el Manejo de Residuos que establezcan la prohibición de la disposición de residuos sobre suelo natural.

Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: **II**. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; **III**.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; **V**.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	La Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisado la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se podrá contar invariablemente con un almacén temporal de residuos.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: **I**. La contaminación del suelo; **II**. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; **III**. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y **IV**. Riesgos y problemas de salud.	La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se establecerán la prohibición de disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.

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

Tabla 6. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental vinculantes al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **-Fracción O)** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su	El área donde se pretende desarrollar el proyecto se observa vegetación forestal conforme la caracterización de la vegetación que se realizó a partir de los levantamientos de campo. Derivado de lo anterior, y toda vez que la superficie afectada es de 5,104.80 m2, se presentará este estudio ante la SEMARNAT. Asimismo, se trata de un desarrollo que se ubica dentro de un ecosistema costero.

construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; **- Fracción Q)** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.	
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La Promovente presentará a la SEMARNAT este estudio en su modalidad particular para el Proyecto.

Ley General de Vida Silvestre

Tabla 7. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el desarrollo del Proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	La Promovente elaborará y aplicará las medidas necesarias para la reubicación de especies de fauna silvestre en caso de ser necesario, e incluirá actividades que disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta las características de cada especie. Medidas plasmadas dentro del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre que se desarrolló para el presente proyecto.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Tabla 8. Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto y su vinculación con el mismo.

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

	autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la Convención, pese que el mismo, no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla 9. Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas porla remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.	El Promovente presentará el estudio correspondiente para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	La Promovente efectuará y acreditará el depósito ante el Fondo, por el concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que se establezcan en el Reglamento.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:	La promovente presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la solicitud de cambio de uso de suelo y el Estudio Técnico

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.	Justificativo correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso delsuelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo,topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales,que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía	

y tipos de vegetación y de fauna; **V.** Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; **VI.** Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción dela Vegetación forestal; **VII.** Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; **VIII.** Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; **X.** Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio deuso de suelo; **XI.** Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; **XII.** Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por elCambio del uso de suelo se mantenga; **XIII.** Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; **XIV.** Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en unplazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del	La promovente pagará el monto de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo a que se refiere el artículo 118 de la Ley, de acuerdo con lo que determine la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.	

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla 11. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como los ordenamientos legales aplicables.	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos. El cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal de los residuos y transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas que incluirá el Plan son los siguientes • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. **VII**. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. […]	
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. […]	

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tabla 12. Vinculación del proyecto de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su cumplimiento.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.	El Proyecto contempla el desarrollo de acciones internas dirigidas al manejo de residuos generados durante la preparación del sitio.
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I**. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II**. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: […] **III**. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	El Proyecto realizará la identificación de los residuos conforme a este artículo y se identificaran los residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SENARNAT-2005 y su compatibilidad con la NOM-053-SEMARNAT y así garantizar un manejo adecuado de los residuos.
Artículo 36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.	
Artículo 37.- La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo. […]	
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:	Solo en caso de ser necesario el promovente se registrará como generador de residuos peligrosos ante la secretaría y cumplirá con las disposiciones que esta requiera.
Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. […]	En caso de algún derrame o infiltración por el manejo de residuos peligrosos el promovente realizara las acciones de limpieza establecidas en el programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales.
Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, […]	

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

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

Para la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto se utilizó como principal referencia la Red Hidrográfica escala 1:50,000 del INEGI (2010). Podemos señalar que la red hidrográfica es un sistema de circulación lineal que modela el drenaje de una cuenca hidrográfica. De manera específica, se tomó como unidad base las Subcuencas Hidrográficas delimitadas por el INEGI, las cuales son consideradas como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Como se observa en la Figura 6, el presente Proyecto se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica 06 B.C. Sureste; y específicamente dentro de la subcuenca Hidrográfica Arroyo El Zotol; cuyos límites fueron utilizados como referencia para establecer el Sistema Ambiental, dando como resultado la configuración final que se muestra en la Figura 7.

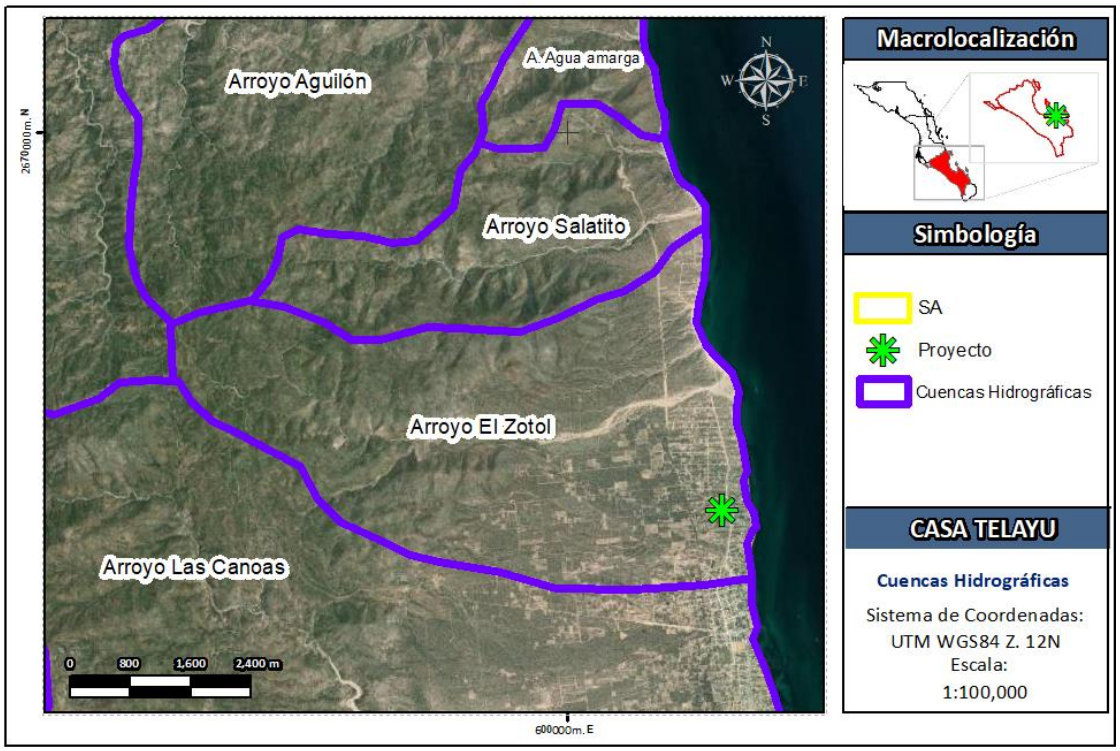


Figura 6. Ubicación del proyecto respecto a las Subcuencas Hidrográficas.

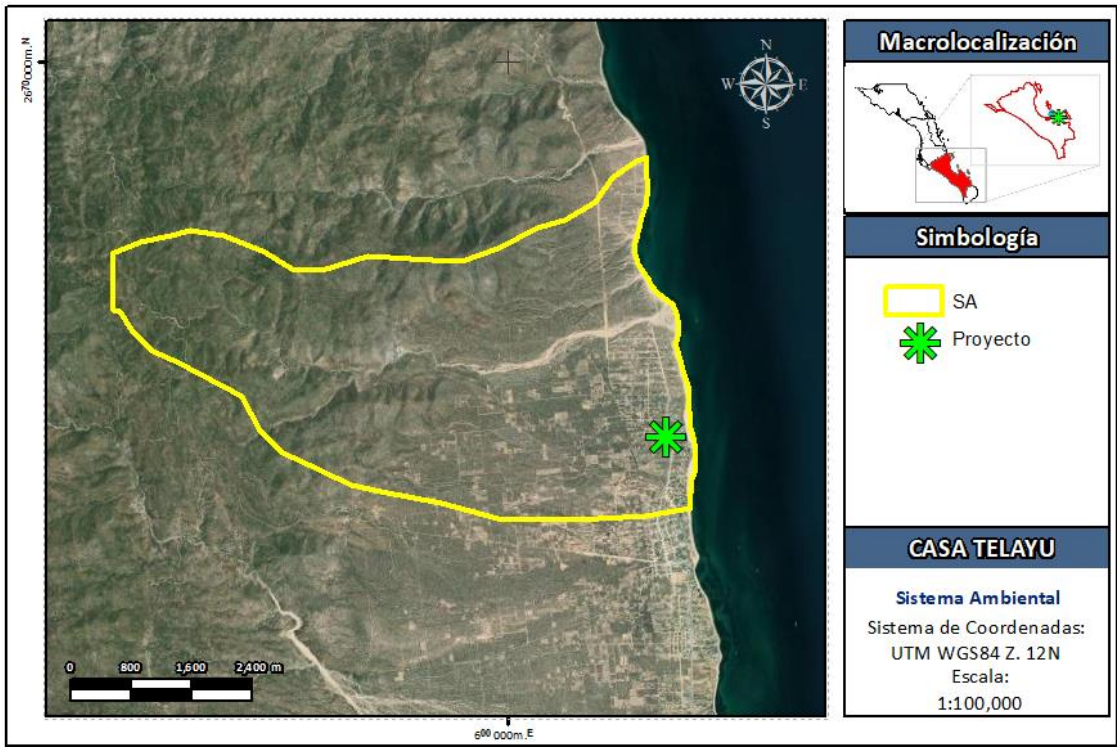


Figura 7. Configuración del SA delimitado para el presente estudio.

ASPECTOS ABIÓTICOS TERRESTRES

Dentro del SA se identifican 3 unidades climáticas: BW(h´)hw(x´) muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C. BWhw muy seco semicálido, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C. BS0hw seco semicálido, con invierno fresco, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C. El proyecto se ubica precisamente dentro de la unidad BW(h´)hw(x´).

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad Del Cabo, la cual está constituida por un macizo batolítico de rocas graníticas y granodioríticas de edad cretácica, que se presenta en forma de complejo montañoso, las cuales intrusionan rocas metamórficas de edad mesozoica, así como también se presenta una serie de conglomerados y otros depósitos cuaternarios (Camacho, 2003). Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. La mayor proporción de la recarga de agua subterránea alimenta a la vertiente del Golfo de California, presenta un conjunto de sierras de origen plutónico, con una orientación N – S (INEGI, 1996).

Dentro del contexto geológico regional, el SA del presente proyecto se encuentra sobre una región cuya historia geológica inicia en el Cretácico Inferior, tiempo en el cual ocurrió el emplazamiento de cuerpos intrusivos de características batolíticas y composición granítica, a lo largo de la franja costera de Sonora hasta Jalisco. Durante este periodo de tiempo la península de Baja California aún se encontraba unida al macizo continental mexicano (SGM, 2008). De acuerdo con el SGM (2002) las granodioritas (KiGd) cretácicas hacen referencia a rocas intrusivas de composición granodiorítica, de estructura compacta que presentan colores variados, generalmente en tono pardo-gris y textura fanerítica de grano medio (CONAGUA, 2009). Hacia la costa y en las partes bajas de la zona se encuentran rellenos de materiales aluviales entre los que predominan las arenas, producto de erosión de los granitos, conglomerados y limos, representados por la unidad Arena-Limo (Qhoar-lm) (CONAGUA, 2009). En el Holoceno se depositaron sedimentos clásticos de un rango granulométrico muy amplio, constituidos por conglomerados polimícticos, (QhoCgp), arenas y limos (Qhoar-lm), aluvión (Qhoal), eólicos (Qhoeo) y depósitos litorales (Qholi), siendo estos últimos, dentro del cual se ubica el presente proyecto.

Dentro del contexto estructural, el presente proyecto se encuentra localizado al W del límite entre las placas tectónicas del Pacífico y de Norte América, un límite que se extiende a través del Golfo de California. Las fuentes sísmicas en esta zona tienen dos orígenes: el primero corresponde a las fallas activas de la Provincia Extensional del Golfo de California; el segundo tipo de fuentes corresponde a las fallas activas que se ubican dentro de la corteza continental de la península de Baja California (Ortega et al., 2015). De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente SA se encuentra ubicado dentro de la zona C, considerada como una zona de sismicidad intermedia. La actividad sísmica que se registró en la parte sur de la Península de Baja California durante los años 2009-2015, por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE; registró que la actividad sísmica durante este periodo se presentó principalmente en el Golfo de California, así como a lo largo de la cordillera de la Sierra de la Laguna, lo que a su vez coincide con la numerosa presencia de fallas en dicha área. Sin embargo, como ya se había mencionado, de acuerdo con el Atlas de riesgo de La Paz, la zona donde se ubica el SA presenta un alto riesgo por fallas y fracturas.

Conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II, dentro del dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto se pueden identificar hasta 2 tipos de suelo distintos: Arenosol y Regosol. Podemos destacar que es el tipo de suelo Regosol el que mayor distribución tiene dentro del Sistema Ambiental, lo cual se puede explicar debido a las condiciones climáticas del sur de la Península, así como a sus características geológicas y factores asociados como son las características topográficas, el desarrollo de los suelos en la región es de escaso desarrollo genético y poca profundidad. De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO, los suelos predominantes en el área de estudio son los Regosoles éutricos asociados a Litosoles, como unidades predominantes, así como Fluvisoles éutricos en las áreas de inundación o márgenes de arroyos y ríos. Específicamente el proyecto se ubica dentro de este tipo de suelo Regosol.

El presente Sistema Ambiental se ubica dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste (La Paz), cuenca La Paz-Cabo San Lucas y de forma más específica, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH06Ad Las Palmas, la cual es de tipo abierto con drenaje hacia el mar.

Respecto al Conjunto de Datos Vectoriales de la carta topográfica de La Paz G12D83 y El Sargento G12D84, escala 1:50,000 del INEGI, se identifica la presencia de diversas corrientes superficiales de agua dentro del SA; sin embargo, ninguna de ellas corre a lo largo del sitio

donde se ubica el proyecto. Las corrientes que se pueden identificar dentro del SA son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, no obstante, es importante tener en cuenta que estas transportan agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de septiembre.

Mientras que, con relación a la hidrología subterránea, la poligonal del Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro del acuífero Los Planes, definido con la clave 0323 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. De acuerdo con la información publicada en el año 2024 correspondiente al acuífero Los Planes, este se encuentra en estado de DÉFICIT dentro de su balance.

ASPECTOS BIÓTICOS TERRESTRES

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), dentro del Sistema Ambiental se identifican 2 tipos de vegetación: Selva Baja Caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule y Uso de suelo Asentamientos Humanos (Figura 8).

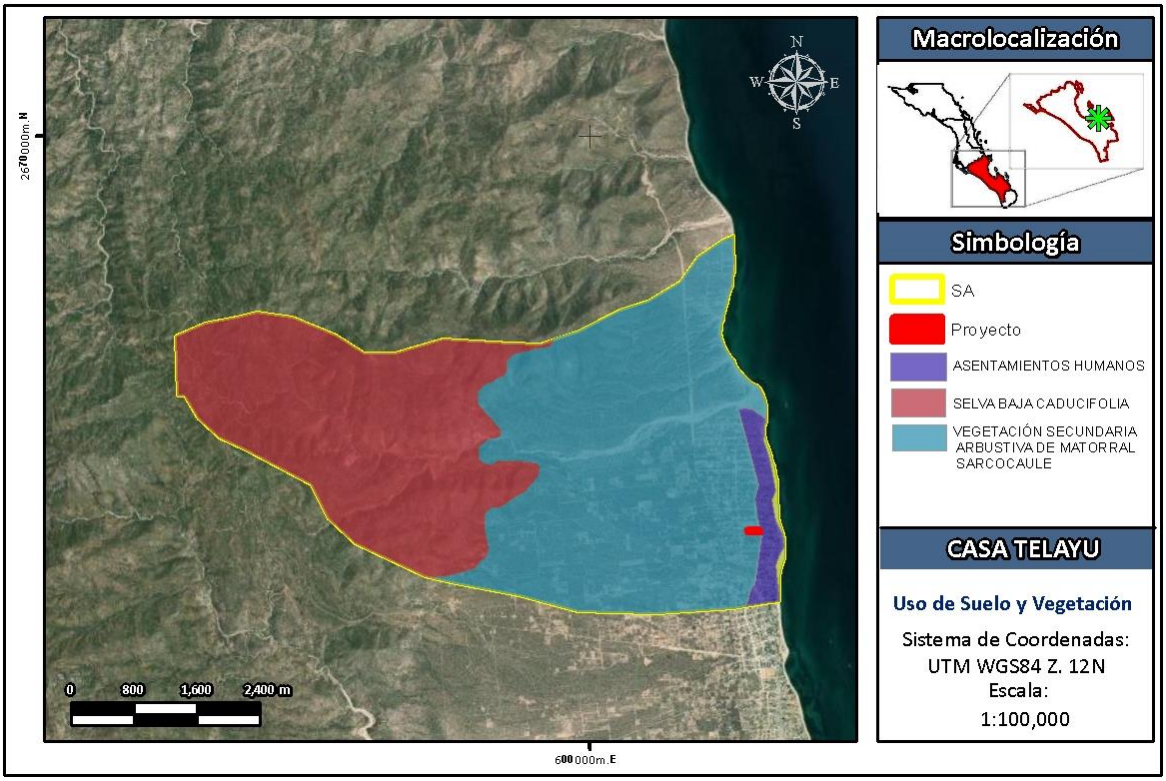


Figura 8. Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del Sistema Ambiental.

La selva baja caducifolia se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

En este tipo de selva son comunes: Bursera simaruba (chaka, palo mulato); Bursera sp. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); Lysiloma sp. (tsalam, tepeguaje); Jacaratia mexicana (bonete); Ceiba sp. (yaaxche, pochote); Bromelia, etc.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico.

Respecto a la vegetación secundaria arbustivo de matorral sarcocaule es la vegetación arbustiva que surge tras la perturbación del matorral sarcocaule original, y se caracteriza por la presencia de cactáceas y arbustos leñosos; la presencia de ejemplares arbóreos es de menor tamaño. Originalmente la vegetación de matorral sarcocaule se caracteriza por la presencia de cactáceas y arbustos adaptados a la aridez; incluyen especies dominantes como la *Jatropha cinérea*, el torote (*Bursera microphylla*), palo fierro (*Olneya tesota*), cardones (*Pachycereus pringlei*), chollas (*Cylindropuntia cholla*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), pitaya dulce (*Stenocereus thurberi)* y otras.

Para determinar el tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto se realizaron 6 transectos aleatorios dentro del mismo. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado cubriendo de esta forma una superficie de 120 m^2 en cada de los transectos y una superficie total de 720 m^2.

En la Tabla 13, se observa que derivado de los muestreos de vegetación dentro del Sistema Ambiental se contabilizaron un total de 478 ejemplares y se identificaron 33 especies de flora distintas. También se muestran las estimaciones de densidad (individuos por especie por hectárea), siendo las especies con la mayor abundancia registrada, los que mayor densidad estimada presentan.

Tabla 13. Especies de flora identificadas durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Total de ind. en 720 m^2
Arbóreo	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	5
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	5
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	3
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	18
Arbóreo	Fabaceae	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	9
Arbóreo	Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	12
Arbóreo	Resedaceae	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	4
Arbóreo	Rhamnaceae	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	14
Arbustivo	Acanthaceae	*Ruellia californica*	Rama Parda	75
Arbustivo	Ebenaceae	*Diospyros intricata*	Zapotillo	3
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia californica*	Liga	7
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Jatropha cuneata*	Matacora	96
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia lomelii*	Candelilla	6
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Croton magdalenae*	Hormiguillo	2

Arbustivo	Fabaceae	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	5
Arbustivo	Fabaceae	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	1
Arbustivo	Fabaceae	*Tephrosia palmeri*	Tephrosia	10
Arbustivo	Krameriaceae	*Krameria erecta*	Mezquitillo	14
Arbustivo	Lamiaceae	*Condea laniflora*	Lavanda Lanuda del Desierto	19
Arbustivo	Malvaceae	*Melochia tomentosa*	Malvarosa	2
Arbustivo	Malvaceae	*Gossypium davidsonii*	Algodón Cimarrón	3
Arbustivo	Passifloraceae	*Turnera diffusa*	Damiana	49
Arbustivo	Simaroubaceae	*Castela peninsularis*	Chaparro Amargoso	3
Arbustivo	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	3
Suculento	Asparagaceae	*Agave datylio*	Maguey Peninsular	14
Suculento	Cactacea	*Cylindropuntia cholla*	Choya Pelona	51
Suculento	Cactacea	*Cochemiea armillata*	Biznaga de Brazalete	11
Suculento	Cactacea	*Pachycereus pringlei*	Cardón	18
Suculento	Cactacea	*Cochemiea poselgeri*	Biznaga de Poselger	3
Suculento	Cactacea	*Cochemiea schumannii*	Viejito de Schummann	3
Suculento	Cactacea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	2
Suculento	Cactacea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	6
Suculento	Cactacea	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril de San José	2
			TOTAL	**478**

En la Figura 9 se observa que la Matacora (*Jatropha cuneata*) presentó el valor más alto de abundancia con 96 individuos registrados, muy por encima del resto de las especies. La especie que le sigue en abundancia fue la Rama parda (*Ruellia californica*) con 75 ejemplares registrados. La especie menos abundante, de las que sólo se registró un ejemplar dentro de los transectos realizados dentro del Sistema Ambiental fue: Palo estaca (*Erythrostemon pannosus*), y con dos ejemplares Pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), Malvarosa (*Melochia tomentosa*) y Hormiguillo (*Croton magdalenae*).

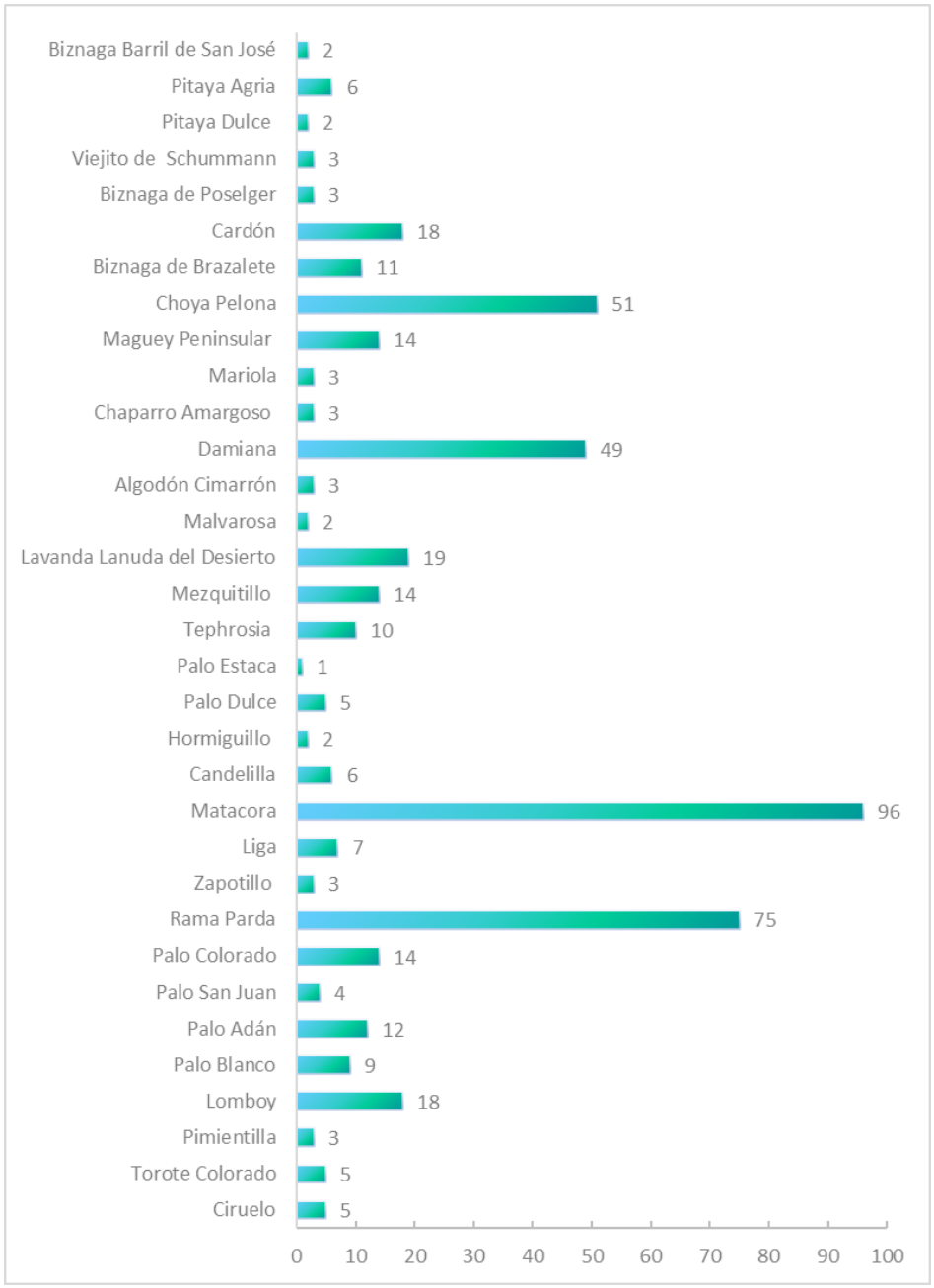


Figura 9. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 14 que el estrato Arbustivo registro la mayor riqueza, con un total de 16 especies registradas; de igual forma, la mayor abundancia de ejemplares fue para el estrato Arbustivo, muy por encima del resto de los estratos vegetales, lo cual se debe, en gran parte, a los registros de Matacora y Rama parda, que a su vez fue la especie con el mayor número de ejemplares en todo el monitoreo realizado.

Podemos destacar la ausencia de representatividad del estrato herbáceo dentro de la Tabla 14, lo cual se debe en gran parte por la temporada en que fue realizado el monitoreo, en el mes de mayo del año 2025, siendo este mes parte de la temporada seca en el estado, lo cual se agravaría con las escasas precipitaciones que se hubo durante el año de 2024, menores al promedio. La escases de lluvias claramente tiene una fuerte influencia en la flora silvestre, en especial en el estrato herbáceo, el cual suele "aparecer" posterior a las lluvias, no siendo este el caso.

Tabla 14. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	8	70
Arbustivo	16	298
Herbáceo	-	-
Suculento	9	110

Especies protegidas y/o de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental

Durante el monitoreo de vegetación dentro del Sistema Ambiental se registraron únicamente dos especies protegidas conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde al Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsonii*), bajo la categoría "Sujeta a protección especial". Así mismo, esta especie se encuentra catalogada como Vulnerable conforme la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN. Su protección deriva del Informe final del Proyecto "Análisis para la determinación de los centros de origen y diversidad de las especies mexicanas del género Gossypium", el cual contiene evidencias científicas que sostienen a México como centro de origen y diversidad genética de las especies diploides del género Gossypium y centro de origen y diversidad genética de Gossypium hirsutum, además de las perspectivas de las posibles investigaciones futuras para

remediar las áreas en donde es necesaria más información y la ejecución de proyectos enfocados para la conservación de estas especies en México. Asimismo, se identificó la especie Biznaga barril de San José (*Ferocactus townsendianus*) que si bien no se pudo identificar con precisión que sea la subespecie *Ferocactus townsendianus townsendianus* que se encuentra bajo la categoría amenazada, se tomarán medidas para su protección.

De igual forma se registraron otras 3 especies, que, si bien no se encuentran protegidas conforme las normas y leyes mexicanas, si se encuentran enlistadas dentro de la Lista Roja de La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Se trata del Viejito de Schummann (*Cochemiea schumannii*) identificada bajo el estatus de "en peligro" globalmente, la Biznaga de Brazalete (*Cochemiea armillata*), identificada como especie "vulnerable" globalmente y la Biznaga de Poselger (*Cochemiea poselgeri)*.

Índices de Diversidad de la comunidad vegetal registrada del Sistema Ambiental

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental se calcularon los distintos índices de biodiversidad que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Índice	Valor
Riqueza específica	33
Margalef	5.18
Menhinick	1.50
Simpson	0.09
Berger-Parker	0.20
Shannon-Wiener	2.78

Se observa en la Tabla 15, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental fue de 33, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaule ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo,

comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro del Sistema Ambiental se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 5.18 (Tabla 15). Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62, encontrándose nuevamente, dentro de los valores reportados en la literatura. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del Sistema Ambiental con una Biodiversidad Alta.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1, en el cual, los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 15 que para los datos registrados dentro del Sistema Ambiental se obtuvo un valor de 0.09, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.20 obtenido en el índice de Berger-Parker (Tabla 15), nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie, aun cuando la Matocora fue claramente la especie más abundante de entre todas las especies registradas durante el monitoreo realizado dentro del Sistema Ambiental.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.78 (Tabla 15) para la comunidad vegetal estudiada dentro del Sistema Ambiental. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, con base a

este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del Sistema Ambiental con una biodiversidad media.

Índices de Diversidad de los Estratos Vegetales registrados dentro del Sistema Ambiental

Además de haberse realizado los cálculos de los distintos índices de biodiversidad para la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental, también se realizaron los correspondientes cálculos de biodiversidad para los distintos estratos vegetales (arbóreo, arbustivo, herbáceo y suculento) (Tabla 16) cuyos cálculos se encuentran en la Memoria de Cálculos Digital anexa.

Tabla 16. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para los distritos estratos vegetales registrados durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental.

Índice	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Suculento
Riqueza específica	8	16	-	9
Margalef	1.64	2.63	-	1.70
Menhinick	0.95	0.92	-	0.85
Simpson	0.16	0.20	-	0.27
Berger-Parker	0.25	0.32	-	0.46
Shannon-Wiener	1.91	1.94	-	1.64

En la Tabla anterior se puede observar que el estrato arbustivo presento la mayor riqueza. Como ya se mencionó anteriormente, el estrato herbáceo no tuvo representatividad durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental, lo cual se debe en gran parte por la temporada en que fue realizado el monitoreo, en mayo del año 2025, siendo este mes parte de la temporada seca en el estado, lo cual se agravaría con las escasas precipitaciones que se hubo durante el año de 2024, menores al promedio. La escases de lluvias claramente tiene una fuerte influencia en la flora silvestre, en especial en el estrato herbáceo, el cual suele "aparecer" posterior a las lluvias, no siendo este el caso. Motivo por el cual no se registraron datos para el estrato herbáceo que permitiera calcular los distintos índices de diversidad.

Con relación al índice de Margalef, este fue mayor dentro del estrato arbustivo. Como ya se mencionó anteriormente, de acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014), por lo tanto, mientras que el estrato arbóreo y estrato

suculento pueden ser caracterizados con una biodiversidad baja, el estrato arbustivo presenta una biodiversidad media.

Los índices de dominancia calculados (Simpson y Berger-Parker) que se muestran en la Tabla 16, nos indican una dominancia media por parte de alguna especie en específico dentro de las comunidades vegetales registradas para los estratos Arbustivo y Suculento (Figura 9). Dentro del estrato Arbóreo no se registró una clara dominancia por ninguna de las especies registradas. Finalmente, con relación al índice de Shannon-Wiener, podemos ver que en la Tabla 16, que el estrato arbustivo registró el mayor valor con relación al resto de los estratos vegetales, mientras que los estratos Arbóreo y Suculento registraron valores similares. No obstante, conforme los valores mostrados en la Tabla 16, podríamos caracterizar a todos los estratos vegetales con una biodiversidad baja a partir de los datos generados durante el monitoreo de vegetación que se llevó a cabo dentro del Sistema Ambiental.

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE DENTRO DEL PREDIO

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VII (Capa Unión) del INEGI (2018), la poligonal del proyecto se encuentra dentro de un Uso de un tipo de vegetación identificado como Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Sarcocele.

Al igual que como se realizó en el sistema Ambiental, para determinar la vegetación especifica que se encuentra dentro del proyecto se llevó a cabo un levantamiento de campo para conocer de primera mano, la comunidad vegetal que se distribuye en el sitio y poder llevar a cabo la caracterización de esta. Se realizaron 5 transectos aleatorios dentro de la poligonal del Proyecto. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m2 en cada de los transectos y una superficie total de 600 m^2.

En la siguiente Tabla podemos ver el resultado del muestreo de vegetación realizado en el predio, en el cual se contabilizaron 300 ejemplares que representan un total de 25 especies de flora distintas. También se muestran las estimaciones de densidad (individuos por especie por hectárea) siendo las especies con la mayor abundancia registrada, los que mayor densidad estimada presentan.

Tabla 17. Especies de flora identificadas durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del Proyecto.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Total de Individuos en 600 m2	Densidad (ind/ha)
Arbóreo	Anacardiaceae	Cyrtocarpa edulis	Ciruelo	8	133
	Burseraceae	Bursera microphylla	Torote Colorado	5	83
	Burseraceae	Bursera epinnata	Copal	1	17
	Euphorbiaceae	Adelia brandegeei	Pimientilla	5	83
	Euphorbiaceae	Jatropha cinerea	Lomboy	12	200
	Fabaceae	Lysiloma candidum	Palo Blanco	6	100
	Fouquieriaceae	Fouquieria diguetii	Palo Adán	10	167
	Resedaceae	Forchhammeria watsonii	Palo San Juan	1	17
	Rhamnaceae	Colubrina viridis	Palo Colorado	6	100
Arbustivo	Acanthaceae	Ruellia californica	Rama Parda	45	750
	Ebenaceae	Diospyros intricata	Zapotillo	4	67
	Euphorbiaceae	Jatropha cuneata	Matacora	66	1100
	Fabaceae	Coursetia glandulosa	Palo Dulce	5	83
	Fabaceae	Erythrostemon pannosus	Palo Estaca	1	17
	Fabaceae	Diphysa occidentalis	Huiloche	1	17
	Krameriaceae	Krameria erecta	Mezquitillo	5	83
	Lamiaceae	Condea laniflora	Lavanda Lanuda del Desierto	4	67
	Malvaceae	Melochia tomentosa	Malvarosa	2	33
	Passifloraceae	Turnera diffusa	Damiana	9	150
	Rhamnaceae	Condalia globosa	Sarampión	2	33
	Simaroubaceae	Castela peninsularis	Chaparro Amargoso	8	133
Suculento	Cactacea	Cochemiea armillata	Biznaga de Brazalete	11	183
	Cactacea	Cochemiea poselgeri	Biznaga de Poselger	3	50
	Cactacea	Cylindropuntia cholla	Choya Pelona	70	1167
	Cactacea	Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	10	167
			TOTAL	**300**	5000

En la Figura 10 se observa que la especie Choya pelona (*Cylindropuntia cholla*) presento el valor más alto de abundancia con 70 individuos registrados, muy por encima del resto de las especies. Otras especies que presentaron altos valores de abundancia fueron la matacora (*Jatropha cuneata*) con 66 ejemplares y la rama parda (*Ruellia califórnica*) con 45 individuos contabilizados.

Se puede observar que del resto de las especies registradas durante el monitoreo de vegetación se contabilizaron muy pocos ejemplares.

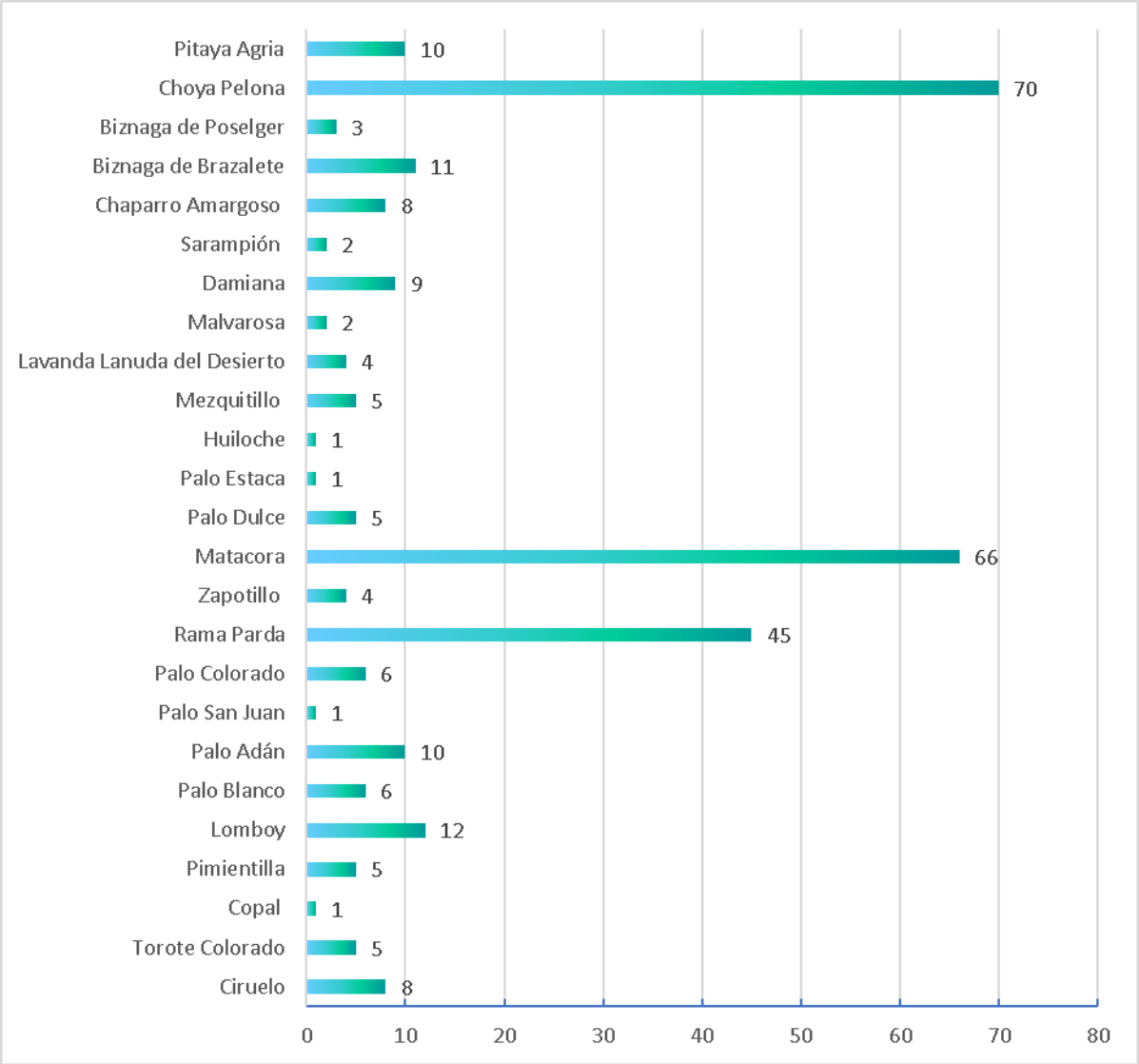


Figura 10. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del Proyecto.

Con respecto a la riqueza de especies y abundancia de ejemplares registrada por estrato vegetal, seobserva en la Tabla 18 que el estrato arbustivo registró una riqueza de especies y abundancia de ejemplares mayor, con un total de 152 ejemplares de 12 especies diferentes. El estrato suculento únicamente presentó 4 especies diferentes, sin embargo, su abundancia fue mayor a la del estrato arbóreo con un total de 94 ejemplares registrados. La composición observada entre los distintos estratos dentro del proyecto es coincidente

con la observada en las comunidades vegetales de vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule.

Tabla 18. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Proyecto establecido para el presente proyecto.

Estrato	No. Especies	No. de ejemplares
Arbóreo	9	54
Arbustivo	12	152
Suculento	4	94
	25	**300**

Especies protegidas y/o de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del Proyecto

Podemos destacar que durante el Monitoreo de Vegetación realizado dentro de la poligonal del Proyecto NO se identificaron especies vegetales que se encontraran bajo algún estatus de protecciónconforme la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Si se registró la presencia de 2 ejemplares de flora silvestre que se encontraran listadas dentro de otros tratados internacionales como lo es la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN o los distintos Apéndices del CITES, las cuales son Biznaga de Brazalete (*Cochemiea armillata*) y Biznaga de Poselger (*Cochemiea poselgeri*).

Por lo cual se tendrá especial cuidado de estas especies dentro del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre que se desarrolló para el presente Proyecto. El cual además deberá de ser llevado a cabo previo al inicio de cualquier tipo de actividad, garantizando se mitigue el impacto que el desarrollo del Proyecto tendría sobre la biodiversidad de la región en que se ubica.

Índices de Diversidad de la comunidad vegetal registrada del predio

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental se calcularon los distintos índices de biodiversidad que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro predio.

Índice	Valor
Riqueza específica	25
Margalef	4.20
Menhinick	1.44
Simpson	0.13
Berger-Parker	0.23
Shannon-Wiener	2.35

Se observa en la Tabla 19 que el valor de riqueza específica obtenida a partir del levantamiento de campo realizado dentro del predio fue de 25, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaule ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro del predio se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 4.2. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62, encontrándose nuevamente, dentro de los valores reportados en la literatura. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del predio con una Biodiversidad media.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1, en el cual, los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 19 que para los datos registrados dentro del predio se obtuvo un valor de 0.13, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.23 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie, aun cuando la Choya pelona fue claramente la especie más abundante de entre todas las especies registradas durante el monitoreo realizado dentro del predio.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.35 (Tabla 19Tabla 15) para la comunidad vegetal estudiada dentro del predio. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del predio con una biodiversidad media.

Índices de Diversidad de los Estratos Vegetales registrados dentro del predio

Además de haberse realizado los cálculos de los distintos índices de biodiversidad para la comunidad vegetal registrada dentro del predio, también se realizaron los correspondientes cálculos de biodiversidad para los distintos estratos vegetales (arbóreo, arbustivo, herbáceo y suculento) (Tabla 20).

Tabla 20. Valores de los Índices de biodiversidad calculados para los distritos estratos vegetales registrados durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental.

Índice	Arbóreo	Arbustivo	Suculento
Riqueza específica	9	12	4
Margalef	2.01	2.18	0.66
Menhinick	1.22	0.97	0.41
Simpson	0.15	0.28	0.58
Berger-Parker	0.22	0.43	0.74
Shannon-Wiener	2.01	1.64	0.81

En la Tabla anterior se puede observar que el estrato arbustivo presento la mayor riqueza. Como ya se mencionó anteriormente, el estrato herbáceo no tuvo representatividad durante el monitoreo de vegetación realizado dentro del predio, lo cual se debe en gran parte por la temporada en que fue realizado el monitoreo, en mayo del año 2025, siendo este mes parte de la temporada seca en el estado, lo cual se agravaría con las escasas precipitaciones que se tuvieron durante el año de 2024, menores al promedio. La escases de lluvias claramente tiene una fuerte influencia en la flora silvestre, en especial en el estrato herbáceo, el cual suele "aparecer" posterior a las lluvias, no siendo este el caso. Motivo por el cual no se registraron datos para el estrato herbáceo que permitiera calcular los distintos índices de diversidad.

Con relación al índice de Margalef, este fue mayor dentro del estrato arbustivo. Como ya se mencionó anteriormente, de acuerdo con la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014), por lo tanto, mientras que el estrato suculento puede ser caracterizados con una biodiversidad baja, el estrato arbustivo y arbóreo presentan una biodiversidad media.

Los índices de dominancia calculados (Simpson y Berger-Parker) que se muestran en la Tabla 20, nos indican una dominancia media por parte de alguna especie en específico dentro de las comunidades vegetales registradas para los estratos Arbustivo y Suculento. Dentro del estrato Arbóreo no se registró una clara dominancia por ninguna de las especies registradas.

Finalmente, con relación al índice de Shannon-Wiener, podemos ver que en la Tabla 20 que el estrato arbóreo registró el mayor valor con relación al resto de los estratos vegetales. No obstante, conforme los valores mostrados en la Tabla 20, podríamos caracterizar a todos los estratos vegetales con una biodiversidad baja a partir de los datos generados durante el monitoreo de vegetación que se llevó a cabo dentro del predio.

FAUNA

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para el monitoreo de fauna en el Sistema Ambiental se llevaron a cabo un total de 5 recorridos de búsqueda intensiva dentro del Sistema Ambiental, con la cual podemos destacar que la longitud recorrida en total fue de 3,498.10 m, si consideramos que el ancho de búsqueda a lo largo de los recorridos fue de 5 m a ambos lados, entonces la superficie total de barrido fue de 34,981 m^2.

Adicional a los recorridos realizados en campo, se colocaron un total de 4 cámaras trampas dentro del Sistema Ambiental, las cuales estuvieron en funcionamiento durante 7 días continuos, que representan 168 hrs. de registro por cada una de las cámaras, y 672 hrs. en total por las 7 cámaras instaladas.

Para el monitoreo de Aves se llevaron a cabo un total de 16 puntos de conteo dentro del Sistema Ambiental. Podemos destacar que el radio de la superficie circular de búsqueda en cada uno de los puntos fue de 25m, por lo tanto, la superficie de observación en cada punto fue de 1,963.5 m^2, sumando una superficie total 31,416 m^2.

A continuación se presentan los resultados de fauna de los muestreos en el Sistema ambiental.

Tabla 21. Resultados de los muestreos de fauna en el Sistema Ambiental.

Grupo	Nombre Comun	Nombre Cientifico	Numero de Inviduos	Metodo de Avistamiento
Aves	Baloncillo	Auriparus flaviceps	36	Punto fijo
	Calandria dorso negro menor	Icterus cucullatus	7	Punto fijo
	Calandria tunera	Icterus parisorum	4	Punto fijo
	Cardenal Desértico	Cardinalis sinuatus	2	Punto fijo
	Cardenal norteño	Cardinalis cardinalis	10	Punto fijo
	Carpintero de Pechera del Noroeste	Colaptes chrysoides	3	Punto fijo / Cámara Trampa
	Carpintero del desierto	Melanerpes uropygialis	8	Punto fijo
	Carpintero mexicano	Dryobates scalaris	3	Punto fijo
	Chara azul	Aphelocoma californica	5	Punto fijo / Cámara Trampa
	Codorniz californiana	Callipepla californica	10	Punto fijo / Cámara Trampa
	Colibrí cabeza violeta	Calypte costae	2	Punto fijo
	Cuicacoche bajacaliforniano	Toxostoma cinereum	9	Punto fijo / Cámara Trampa
	Fragata Tijereta	Fregata magnificens	1	Punto fijo
	Matraca del desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	22	Punto fijo
	Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	27	Punto fijo / Cámara Trampa
	Papamoscas Garganta Ceniza	Myiarchus cinerascens	7	Punto fijo
	Perlita californiana	*Polioptila californica*	5	Punto fijo
	Pinzón mexicano	Haemorhous mexicanus	21	Punto fijo
	Rascador Californiano	Melozone crissalis	7	Punto fijo / Cámara Trampa
	Sinsonte norteño	Mimus polyglottos	1	Punto fijo
	Tortolita pico rojo	Columbina passerina	1	Punto fijo

	Verduguillo	Lanius ludovicianus	1	Punto fijo
	Zopilote aura	Cathartes aura	9	Punto fijo
Reptiles	Huico de Garganta Naranja	Aspidoscelis hyperythrus	5	Obs. Directa
	Lagartija Norteña de Mancha Lateral	Uta stansburiana	3	Obs. Directa
Mamíferos	Juancito	Ammospermophilus leucurus	2	Obs. Directa
	Liebre Cola Negra	Lepus californicus	12	Obs. Directa / Cámara Trampa
	Venado Bura	Odocoileus hemionus	3	Cámara Trampa
	Zorra Gris	Urocyon cinereoargenteus	1	Cámara Trampa

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE DENTRO DEL PROYECTO

Dentro de la poligonal del Proyecto se realizó un monitoreo por grupo faunístico. Específicamente, el registro de la herpetofauna se realizó bajo la técnica de inspección por Búsqueda por Encuentro Visual (VES, por sus siglas en inglés), la cual es la más costo-eficiente para el muestreo de ensamblajes de anfibios y reptiles respecto a otras técnicas como trampas de caída y parcelas (Doan, 2003). Esta técnica consiste en recorridos estandarizados por tiempo, espacio y número de personas, que realizan recorridos en búsqueda de individuos hasta 2 m de altura en la vegetación (Heyer et al. 1994).Cuando el VES se realiza a lo largo de transectos lineales permanentes (e.g. 50 m de longitud y a 2 m a cada lado) se convierte en un método estándar, robusto y eficiente en el inventario y monitoreo de ensamblajes; el cual permite hacer comparaciones estadísticas entre hábitats o coberturas vegetales obteniendo el mayor número de especies en el menor tiempo (Urbina-Cardona et al., 2015). El tiempo de muestreo por unidad de muestreo, según el hábitat y la experiencia en campo, puede oscilar entre 20 a 30 minutos (horas/hombre), y consta de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado (MINAM, 2015).

El monitoreo de fauna silvestre dentro del Proyecto se llevó a cabo en el mes de mayo del 2025. Se llevaron a cabo un recorrido de búsqueda a lo largo de la poligonal del Proyecto, cuya longitud fue de 549.97 m, si consideramos que el ancho de búsqueda a lo largo de los recorridos fue de 5 m a ambos lados, entonces la superficie total de barrido fue de 5,499.70 m^2.

Al igual que en el Sistema ambiental, para el monitoreo de aves se emplearon puntos de conteo de radio fijo. El punto de conteo abarca una superficie circular de 25m de radio y

dentro del mismo, el monitor debe contar todas las aves que vea y escuche a lo largo de un periodo de 5 minutos. Durante el periodo de muestreo se evita contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 5 minutos de observación, el monitor debe llevar a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Ya que la llegada del monitor al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, es recomendable que el monitor espere 2 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final del mismo se podrá seguir al ave para identificarla (Ortega-Álvarez et al., 2012). Se llevaron a cabo un total de 5 puntos de conteo dentro del proyecto.

A continuación se presentan los resultados de fauna de los muestreos en el proyecto.

Tabla 22. Resultados de los muestreos de fauna en el Sistema Ambiental.

Grupo	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	Método de Avistamiento
Aves	Baloncillo	Auriparus flaviceps	6	Punto Fijo
	Calandria dorso negro menor	Icterus cucullatus	1	Punto Fijo
	Calandria tunera	Icterus parisorum	1	Punto Fijo
	Capulinero negro	Phainopepla nitens	1	Punto Fijo
	Cardenal norteño	Cardinalis cardinalis	3	Punto Fijo
	Carpintero de Pechera del Noroeste	Colaptes chrysoides	1	Punto Fijo
	Carpintero del desierto	Melanerpes uropygialis	5	Punto Fijo
	Codorniz californiana	Callipepla californica	12	Punto Fijo / Cáma Trampa
	Cuicacoche bajacaliforniano	Toxostoma cinereum	5	Punto Fijo / Cáma Trampa
	Matraca del desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	17	Punto Fijo / Cáma Trampa
	Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	Punto Fijo / Cáma Trampa
	Pinzón mexicano	Haemorhous mexicanus	9	Punto Fijo
	Tortolita pico rojo	Columbina passerina	1	Punto Fijo
	Zopilote aura	Cathartes aura	3	Cámara Trampa
	Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	4	Cámara Trampa
	Carpintero mexicano	Dryobates scalaris	1	Punto Fijo
Reptiles	Cachora de Árbol Cola Negra	Urosaurus nigricaudus	2	Obs. Directa
	Iguana de Desierto	Dipsosaurus dorsalis	3	Cámara Trampa

Mamíferos	Juancito	Ammospermophilus leucurus	1	Obs. Directa
	Liebre Cola Negra	Lepus californicus	14	Obs. Directa / Cámara Trampa

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta un listado de los principales componentes ambientales y sus factores que pudieran verse afectados de forma directa o indirecta por las diferentes actividades del proyecto.

Los factores ambientales se agruparon de acuerdo con el componente ambiental y en concordancia al medio al que pertenecen: Medio abiótico, medio biótico, medio perceptual y medio socioeconómico.

Tabla 23. Listado de componentes y factores ambientales que pueden resultar afectados por las actividades del proyecto.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR
Abiótico	**Aire**	-Emisión de gases de combustión
		-Emisión de partículas suspendidas
		-Nivel de ruido
	Suelo	-Susceptibilidad a la contaminación del suelo
		-Susceptibilidad a la erosión
		- Ocupación del territorio // uso del territorio
	Geomorfología	-Relieve y topografía
	Agua	-Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos
		-Potencial de infiltración (captura de agua)
		-Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)
		-Abatimiento del acuífero
		-Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)
Biótico	**Flora**	-Biodiversidad
		-Cobertura vegetal
		-Regulación de temperatura
		-Generación de oxigeno
		-Captación de CO2
		-Perdida de hábitat y refugio
		-Control de erosión
		-Captura de agua
	Fauna	-Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación

		-Distribución de individuos terrestres y destrucción directa
		-Destrucción del hábitat terrestre
		-Desplazamiento del sitio
		-Atracción de fauna nociva
Perceptual	**Paisaje**	- Calidad paisajística
Socioeconómico	**Población y economía**	-Empelo
		-Economía local, regional y estatal
		-Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones
		-Aumento en la calidad de vida
	Usos del territorio	-Cambio en el valor del uso de suelo
	Infraestructura	-Demanda de agua
		-Demanda de energía eléctrica
		-Demanda de servicio de alcantarillado
		-Demanda de recolección de residuos
		Prestación de servicios de hospedaje

- ***Identificación de acciones del proyecto generadoras de impacto***

La preparación del sitio, construcción del proyecto y su operación, presentan un conjunto de actividades que directa o indirectamente, y bajo el nombre de acciones, que producen efectos sobre los factores medioambientales de su entorno. Estas acciones pueden concretarse en las siguientes:

Tabla 24. Listado de actividades del proyecto por etapas y que pudieran impactar directamente algún factor ambiental.

ETAPAS DEL PROYECTO		ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Actividades previas	1	o Trámites y obtención de autorizaciones
Preparación del sitio	2	o Capacitación a los trabajadores sobre buenas prácticas ambientales
	3	o Delimitación del área del proyecto
	4	o Implementación del programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre
	5	o Implementación del programa de rescate y reubicación de flora silvestre
	6	o Desmonte y despalme
	7	o Operación de maquinaria
	8	o Instalación de baños portátiles
	9	o Instalación de contenedores para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
	10	o Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial

Construcción	11	o Delimitación de las áreas específicas de trabajo
	12	o Formación de terracerías
	13	o Nivelación, relleno y compactación del terreno
	14	o Movimientos de tierra
	15	o Acarreo de materiales
	16	o Cimentación para la instalación de los contenedores
	17	o Instalación y construcción de los elementos del proyecto
	18	o Instalación de biodigestor
	19	o Instalación de red de agua potable y sanitaria
	20	o Instalación de red eléctrica
	21	o Trabajos de acabados para la adecuación de los contenedores
	22	o Operación de maquinaria
	23	o Generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos
Operación	24	o Uso y mantenimiento de las instalaciones
	25	o Operación y mantenimiento del biodigestor
	26	o Generación de residuos sólidos urbanos
	27	o Generación de aguas residuales

Matriz de impacto ambiental (interacciones)

Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los componentes ambientales y socioeconómicos susceptibles de presentar alguna afectación, se procedió a elaborar una matriz de doble entrada en la cual se identificaron las interacciones ambientales que pueden ser susceptibles de presentar algún impacto (adverso o benéfico) por el proyecto.

A continuación, se presenta la matriz de interacciones, en la que se ordenaron sobre las columnas las actividades por etapa del proyecto y sobre las filas se incluyen los componentes y factores ambientales.

Tabla 25. Matriz de interacción entre los distintos factores ambientales y las distintas actividades del proyecto contempladas durante la Etapa de Preparación del Sitio.

			ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO									
AMBIENTE	COMPONENTE	ACTIVIDAD / FACTOR	Tramites y obtención de autorizaciones	Capacitación a los trabajadores sobre buenas prácticas ambientales	Delimitación del área del proyecto	Implementación del Programa de fauna Silvestre	Implementación del programa de flora silvestre	Desmonte y Despalme	Operación de maquinaria	Instalación de baños portátiles	Instalación de contenedores para el Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial	Generación de Residuos Sólidos urbanos y de manejo especial
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ABIOTICO	AIRE	Emisión de gases de combustión		X				X	X			
		Emisión de partículas suspendidas						X	X			
		Nivel de ruido						X	X			
	SUELO	Susceptibilidad a la contaminación del suelo		X	X			X	X	X	X	X
		Susceptibilidad a la erosión			X		X	X				
		Ocupación del territorio // uso del territorio			X							
	GEOMORFOLOGIA	Relieve y topografía										
	AGUA	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos		X				X	X	X	X	X
		Potencial de infiltración (captura de agua)					X	X				
		Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)										
		Abatimiento del acuífero		X								
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)			X							
		Posible afectación a Región Merina Prioritaria										
		Posible afectación a Región Hidrológica Prioritaria										
BIOTICO	FLORA	Biodiversidad		X	X		X	X				
		Cobertura vegetal		X	X		X	X				
		Regulación de temperatura			X		X	X				
		Generación de oxigeno			X		X	X				
		Captación de CO2			X		X	X				
		Perdida de hábitat y refugio			X		X	X				
		Control de erosión			X		X	X				
		Captura de agua			X		X	X				
	FAUNA	Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación		X	X	X		X				
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa		X	X	X		X	X			
		Destrucción del hábitat terrestre		X	X	X		X				
		Desplazamiento del sitio			X			X				
		Atracción de fauna nociva		X	X							
PERCEPTUAL	PAISAJISMO	Calidad paisajística		X	X		X	X		X	X	X
SOCIOECONOMICO	POBLACION Y ECONOMIA	Empelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Economía local, regional y estatal	X			X	X	X	X	X	X	
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	X									
		Aumento en la calidad de vida	X		X					X	X	
	USOS DEL TERRITORIO	Cambio en el valor del uso de suelo						X				
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Demanda de agua										
		Demanda de energía eléctrica										
		Demanda de servicio de alcantarillado										
		Demanda de recolección de residuos										X
		Prestación de servicios de hospedaje										
		Interacciones por actividad	4	12	20	5	13	23	8	6	6	4
		Interacciones por etapa	101									

Tabla 26. Matriz de interacción entre los distintos factores ambientales y las distintas actividades del proyecto contempladas durante la Etapa de Construcción.

			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
AMBIENTE	COMPONENTE	ACTIVIDAD / FACTOR	Delimitación de las áreas específicas de trabajo	Formación de terracerías	Nivelación, relleno y compactación de terreno	Movimientos de tierra	Acarreo de materiales	Cimentación para instalación de contenedores	Instalación y construcción de los elementos de los elementos del proyecto	Instalación de biodigestor	Instalación de red de agua potable y sanitaria	Instalación de red eléctrica	Trabajos de acabados para la adecuación de los contenedores	Operación de maquinaria	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ABIOTICO	AIRE	Emisión de gases de combustión		X	X	X	X	X						X	
		Emisión de partículas suspendidas		X	X	X	X	X	X				X	X	
		Nivel de ruido		X	X	X	X	X	X				X	X	
	SUELO	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	X	X	X			X	X				X	X	X
		Susceptibilidad a la erosión	X	X	X										
		Ocupación del territorio // uso del territorio	X						X						
	GEOMORFOLOGIA	Relieve y topografía		X	X	X									
	AGUA	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	X	X	X	X	X			X	X			X	X
		Potencial de infiltración (captura de agua)			X			X	X						
		Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)													
		Abatimiento del acuífero													
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)		X	X	X									
		Posible afectación a Región Merina Prioritaria													
		Posible afectación a Región Hidrológica Prioritaria													
BIOTICO	FLORA	Biodiversidad	X												
		Cobertura vegetal	X												
		Regulación de temperatura	X												
		Generación de oxigeno	X												
		Captación de CO2	X												
		Perdida de hábitat y refugio	X												
		Control de erosión	X												
		Captura de agua	X												
	FAUNA	Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	X												
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	X	X	X	X	X							X	
		Destrucción del hábitat terrestre	X												
		Desplazamiento del sitio	X												
		Atracción de fauna nociva	X												X
PERCEPTUAL	PAISAJISMO	Calidad paisajística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOCIOECONOMICO	POBLACION Y ECONOMIA	Empelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Economía local, regional y estatal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones									X	X			
		Aumento en la calidad de vida									X	X			
	USOS DEL TERRITORIO	Cambio en el valor del uso de suelo									X	X			
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Demanda de agua			X				X						
		Demanda de energía eléctrica										X			
		Demanda de servicio de alcantarillado								X					
		Demanda de recolección de residuos													X
		Prestación de servicios de hospedaje													
		Interacciones por actividad	20	12	14	10	8	8	9	5	7	7	6	9	7
		Interacciones por etapa	122												

Tabla 27. Matriz de interacción entre los distintos factores ambientales y las distintas actividades del proyecto contempladas durante la Etapa de Operación y Mantenimiento.

			ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			
AMBIENTE	COMPONENTE	ACTIVIDAD / FACTOR	Uso y mantenimiento de las instalaciones	Operación y mantenimiento del biodigestor	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de aguas residuales
			24	25	26	27
ABIOTICO	AIRE	Emisión de gases de combustión	X			
		Emisión de partículas suspendidas	X			
		Nivel de ruido	X			
	SUELO	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	X	X	X	
		Susceptibilidad a la erosión				
		Ocupación del territorio // uso del territorio	X			
	GEOMORFOLOGIA	Relieve y topografía				
	AGUA	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos		X	X	
		Potencial de infiltración (captura de agua)				
		Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)	X			
		Abatimiento del acuífero	X			
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)				
		Posible afectación a Región Marina Prioritaria				
		Posible afectación a Región Hidrológica Prioritaria				
BIOTICO	FLORA	Biodiversidad				
		Cobertura vegetal				
		Regulación de temperatura				
		Generación de oxigeno				
		Captación de CO2				
		Perdida de hábitat y refugio				
		Control de erosión				
		Captura de agua				
	FAUNA	Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación				
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa				
		Destrucción del hábitat terrestre				
		Desplazamiento del sitio				
		Atracción de fauna nociva			X	X
PERCEPTUAL	PAISAJISMO	Calidad paisajística	X	X	X	X
SOCIOECONOMICO	POBLACION Y ECONOMIA	Empelo	X	X	X	x
		Economía local, regional y estatal	X		X	X
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	X		X	
		Aumento en la calidad de vida	X	X	X	
	USOS DEL TERRITORIO	Cambio en el valor del uso de suelo	X			
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Demanda de agua	X			
		Demanda de energía eléctrica	X			
		Demanda de servicio de alcantarillado	X			X
		Demanda de recolección de residuos			X	X
		Prestación de servicios de hospedaje	X			
		Interacciones por actividad	17	5	9	6
		Interacciones por etapa	37			

Tabla 28. Resumen del número de interacciones identificadas para cada uno de los factores ambientales susceptibles de sufrir algún tipo de impacto (ya sea negativo o positivo).

AMBIENTE	COMPONENTE	FACTOR	INTERACCIONES POR FACTOR	INTERACCIONES POR COMPONENTE
ABIOTICO	AIRE	Emisión de gases de combustión	10	32
		Emisión de partículas suspendidas	11	
		Nivel de ruido	11	
	SUELO	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	18	28
		Susceptibilidad a la erosión	6	
		Ocupación del territorio // uso del territorio	4	
	GEOMORFOLOGIA	Relieve y topografía	3	3
	AGUA	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	17	29
		Potencial de infiltración (captura de agua)	5	
		Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)	1	
		Abatimiento del acuífero	2	
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)	4	
BIOTICO	FLORA	Biodiversidad	5	34
		Cobertura vegetal	5	
		Regulación de temperatura	4	
		Generación de oxigeno	4	
		Captación de CO2	4	
		Perdida de hábitat y refugio	4	
		Control de erosión	4	
		Captura de agua	4	
	FAUNA	Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	5	30
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	11	
		Destrucción del hábitat terrestre	5	
		Desplazamiento del sitio	3	
		Atracción de fauna nociva	6	
PERCEPTUAL	PAISAJISMO	Calidad paisajística	24	24
SOCIOECONOMICO	POBLACION Y ECONOMIA	Empelo	27	65
		Economía local, regional y estatal	24	
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	5	
		Aumento en la calidad de vida	9	
	USOS DEL TERRITORIO	Cambio en el valor del uso de suelo	4	4
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Demanda de agua	3	13
		Demanda de energía eléctrica	2	
		Demanda de servicio de alcantarillado	3	
		Demanda de recolección de residuos	4	
		Prestación de servicios de hospedaje	1	
		TOTAL	262	262

MATRIZ DE IMPORTANCIA - Valoración de los impactos ambientales

Una vez identificados los posibles impactos, se procederá a realizar la valoración cualitativa de cada uno. Para ello se empelará el método propuesto por V. Condesa Fernández-Vítora y V. Condesa Ripoll (2010), en la que el grado de manifestación cualitativo de un efecto se refleja como la importancia del impacto mediante una cifra concreta. Esta cifra se contempla mediante una matriz de importancia. En dicha matriz se cruzan las informaciones obtenidas en la primera matriz, de modo que se sitúan en las filas los factores

ambientales y en las columnas las acciones impactantes. En las casillas de cruce se hace constar la importancia del impacto (I). Ésta se deduce en función de los once atributos siguientes:

$$I_{ij} \text{ (importancia)} = \pm [3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}]$$

Tabla 29. Atributos de tipo cualitativo empleados para determinar la importancia del impacto.

ATRIBUTO DE LOS IMPACTOS					
(NA) NATURALEZA			(IN) INTENSIDAD (grado de destrucción)		
Benéfico	(+)	1	Baja	(B)	1
Perjudicial	(-)	-1	Media	(M)	2
Difícil de predecir (ocasional)			Alta	(A)	4
			Muy alta	(MA)	8
			Total	(T)	12
(EX) EXTENSIÓN (área de influencia)			(MO) MOMENTO (Grado de destrucción)		
Puntual	(Pu)	1	Largo plazo	(L)	1
Parcial	(Pa)	2	Mediano plazo	(M)	2
Extensa	(E)	4	Inmediato	(I)	4
Total	(T)	8	Crítico	(C)	(+4)
Critica	(C)	(+4)			
(PE) PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)			(RV) REVERSIBILIDAD (reconstrucción por medios naturales		
Fugaz	(F)	1	Corto plazo	(C)	1
Temporal	(T)	2	Medio plazo	(M)	2
Permanente	(P)	4	Irreversible	(I)	4
(MC) RECUPERABILIDAD (reconstrucción por medios humanos)			(SI) SINERGIA (potenciación de la manifestación)		
Inmediato	(In)	1	Sin sinergismo (simple)	(SS)	1
Mediano plazo	(MP)	2	Sinérgico	(S)	2
Mitigable y/o compensable	(M)	4	Muy sinérgico	(MS)	4
Irrecuperable	(I)	8			
(AC) ACUMULACIÓN (incremento progresivo)			(EF) EFECTO (relación causa-efecto)		
Simple	(S)	1	Indirecto (secundario)	(I)	1
Acumulativo	(A)	4	Directo (directo)	(D)	4
(PR) PERIODICIDAD (regularidad de la manifestación)			(I)IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Irregular o aperiódico y discontinuo	(I)	1	I=±(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)		
Periódico	(P)	2			
Continuo	(C)	4			

La importancia del impacto es el valor mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental y constituye un valor numérico comprendido entre 13 y 100. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia de acuerdo a los rangos de la Tabla 30.

Tabla 30. Clasificación de impactos.

RANGO	I	CÓDIGO
Negativo (-)		
Relevantes o compatibles	I < 25	**C**
Moderados	25 < I < 50	**M**
Severos	50 < I < 75	**S**
Críticos	I > 75	**Cr**
Positivo (+)		
Positivo	I < 1	**P**

Tabla 31. Matriz de importancia de impactos del proyecto.

ETAPA	ACCION	FACTOR	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Tramites y obtención de autorizaciones	Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	1	2	2	2	2	1	1	4	4	1	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	26	POSITIVO
	Capacitación a los trabajadores sobre buenas prácticas ambientales	Emisión de gases de combustión	1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	19	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	1	1	2	2	2	2	2	1	1	4	4	22	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	4	25	POSITIVO
		Abatimiento del acuífero	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	4	26	POSITIVO
		Biodiversidad	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	4	23	POSITIVO
		Cobertura vegetal	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	4	21	POSITIVO
		Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	20	POSITIVO
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	4	20	POSITIVO
		Destrucción del hábitat terrestre	1	1	1	2	2	2	1	1	4	2	4	24	POSITIVO
		Atracción de fauna nociva	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	4	23	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	20	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	20	POSITIVO
	Delimitación del área del proyecto	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Susceptibilidad a la erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Ocupación del territorio // uso del territorio	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Biodiversidad	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Cobertura vegetal	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Regulación de temperatura	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	2	28	POSITIVO
		Generación de oxigeno	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	2	23	POSITIVO
		Captación de CO2	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	23	POSITIVO
		Perdida de hábitat y refugio	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	2	28	POSITIVO
		Control de erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	2	23	POSITIVO
		Captura de agua	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	26	POSITIVO
		Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Destrucción del hábitat terrestre	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Desplazamiento del sitio	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Atracción de fauna nociva	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	37	POSITIVO
	Implementación del Programa de fauna Silvestre	Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	19	POSITIVO
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Destrucción del hábitat terrestre	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Empelo	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
	Implementación del programa de flora silvestre	Susceptibilidad a la erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Potencial de infiltración (captura de agua)	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Biodiversidad	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Cobertura vegetal	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Regulación de temperatura	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Generación de oxigeno	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Captación de CO2	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Perdida de hábitat y refugio	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Control de erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Captura de agua	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	28	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Desmonte y Despalme	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la erosión	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-26	MODERADO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-26	MODERADO
		Potencial de infiltración (captura de agua)	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-26	MODERADO
		Biodiversidad	-1	2	1	4	4	2	2	4	4	1	4	-26	MODERADO

		Cobertura vegetal	-1	8	1	4	4	4	2	4	4	4	4	-56	SEVERO
		Regulación de temperatura	-1	1	1	2	4	2	2	4	1	1	4	-37	MODERADO
		Generación de oxigeno	-1	1	1	4	4	2	2	4	1	1	4	-25	COMPATIBLE
		Captación de CO2	-1	1	1	4	4	2	2	4	1	1	4	-27	MODERADO
		Perdida de hábitat y refugio	-1	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	-27	MODERADO
		Control de erosión	-1	1	1	2	4	2	2	4	1	1	4	-28	MODERADO
		Captura de agua	-1	1	1	2	4	2	2	4	1	1	4	-25	COMPATIBLE
		Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	-1	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	-25	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
		Destrucción del hábitat terrestre	-1	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
		Desplazamiento del sitio	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
		Calidad paisajística	-1	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	-26	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-28	MODERADO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Cambio en el valor del uso de suelo	1	4	2	4	4	2	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Operación de maquinaria	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	40	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	-1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	-24	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-19	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-28	MODERADO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Instalación de baños portátiles	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	21	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	21	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	21	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	37	POSITIVO
	Instalación de contenedores para el Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	19	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	21	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	21	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	21	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	37	POSITIVO
	Generación de Residuos Sólidos urbanos y de manejo especial	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	19	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-23	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de recolección de residuos	-1	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Delimitación de las áreas específicas de trabajo	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	-24	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Ocupación del territorio	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	22	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	25	POSITIVO
		Biodiversidad	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Cobertura vegetal	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	22	POSITIVO
		Regulación de temperatura	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	25	POSITIVO
		Generación de oxigeno	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	25	POSITIVO
		Captación de CO2	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	25	POSITIVO
		Perdida de hábitat y refugio	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Control de erosión	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Captura de agua	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Biodiversidad-Presencia de especies terrestres endémicas o con estatus de conservación	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	22	POSITIVO
		Destrucción del hábitat terrestre	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	25	POSITIVO
		Desplazamiento del sitio	1	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	POSITIVO
		Atracción de fauna nociva	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	22	POSITIVO
		Calidad paisajística	1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	25	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	25	POSITIVO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Formación de terracerías	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la erosión	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-21	COMPATIBLE

		Relieve y topografía	-1	1	1	4	4	4	2	4	4	4	2	-21	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-33	MODERADO
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)	-1	1	1	4	4	2	1	4	1	1	4	-22	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-26	MODERADO
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-25	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Nivelación, relleno y compactación de terreno	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la erosión	-1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Relieve y topografía	-1	1	1	4	4	1	2	1	1	1	4	-19	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	-23	COMPATIBLE
		Potencial de infiltración (captura de agua)	-1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	-19	COMPATIBLE
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	-20	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-19	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-28	MODERADO
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de agua	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	37	POSITIVO
	Movimientos de tierra	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-20	COMPATIBLE
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Relieve y topografía	-1	1	1	4	4	1	2	1	1	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-23	COMPATIBLE
		Drenaje superficial (Modificación de patrón y flujo)	-1	1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	-22	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-21	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Acarreo de materiales	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-22	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Cimentación para instalación de contenedores	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	-22	COMPATIBLE
		Potencial de infiltración (captura de agua)	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	1	4	-18	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-23	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Instalación y construcción de los elementos de los elementos del proyecto	Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Ocupación del territorio	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-21	COMPATIBLE
		Potencial de infiltración (captura de agua)	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-23	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de agua	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
	Instalación de biodigestor	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-23	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-22	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de servicio de alcantarillado	1	4	1	4	4	1	2	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Instalación de red de agua potable y sanitaria	Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	38	POSITIVO
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-22	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-22	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	4	1	4	4	1	2	4	4	4	1	30	POSITIVO
		Cambio en el valor del uso de suelo	1	4	1	4	4	1	2	4	4	4	1	38	POSITIVO
	Instalación de red eléctrica	Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	38	POSITIVO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE

		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	4	1	4	4	1	2	4	4	4	1	30	POSITIVO
		Cambio en el valor del uso de suelo	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	38	POSITIVO
		Demanda de energía eléctrica	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	30	POSITIVO
	Trabajos de acabados para la adecuación de los contenedores	Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-30	MODERADO
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-21	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Operación de maquinaria	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Distribución de individuos terrestres y destrucción directa	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero/Vertidos de contaminantes y residuos	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Atracción de fauna nociva	-1	1	1	2	2	2	1	4	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-25	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de recolección de residuos	-1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Uso y mantenimiento de las instalaciones	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-25	COMPATIBLE
		Emisión de partículas suspendidas	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Nivel de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Ocupación del territorio // uso del territorio	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-21	COMPATIBLE
		Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)	-1	4	1	4	4	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Abatimiento del acuífero	-1	1	1	4	4	1	1	4	4	4	1	-37	MODERADO
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-28	MODERADO
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	4	1	4	4	1	2	4	4	4	1	30	POSITIVO
		Cambio en el valor del uso de suelo	1	4	4	4	4	1	2	4	4	4	1	38	POSITIVO
		Demanda de agua	-1	2	2	4	4	1	2	4	4	4	1	44	POSITIVO
		Demanda de energía eléctrica	-1	2	2	4	4	1	2	4	4	4	1	-34	MODERADO
		Demanda de servicio de alcantarillado	1	2	2	4	4	1	2	4	4	4	1	-34	MODERADO
		Prestación de servicios de hospedaje	1	2	2	4	4	1	2	4	4	4	1	34	POSITIVO
	Operación y mantenimiento del biodigestor	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	34	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-22	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Aumento en la calidad de vida	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
	Generación de residuos sólidos urbanos	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	37	POSITIVO
		Susceptibilidad a la contaminación del acuífero	-1	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-21	COMPATIBLE
		Atracción de fauna nociva	-1	1	1	2	2	1	1	4	4	1	4	-22	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-24	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Pago de derechos, impuestos y otras tributaciones	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	37	POSITIVO
		Aumento en la calidad de vida	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	30	POSITIVO
		Demanda de recolección de residuos	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	37	POSITIVO
	Generación de aguas residuales	Atracción de fauna nociva	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-24	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-24	COMPATIBLE
		Empelo	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Economía local, regional y estatal	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de servicio de alcantarillado	1	2	2	4	4	1	2	4	4	4	1	37	POSITIVO
		Demanda de recolección de residuos	-1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	2	34	POSITIVO

Análisis de impactos por etapas del proyecto

Como resultado de las evaluaciones anteriores, fue posible identificar un total de 262 interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales (Tabla 32). Del total de interacciones, el 54% (142 interacciones) corresponden a impactos positivos y 46 % (120 interacciones) corresponden a impactos positivos.

Respecto al total de impactos adversos, se tiene que la mayoría corresponden a impactos de importancia compatibles (92 interacciones) y el seguidos de impactos moderados (27 interacciones). De acuerdo con la evaluación realizada bajo los atributos de la matriz de importancia, solo se registra un impacto severo derivado de las actividades de desmonte.

Podemos destacar que la cantidad de impactos positivos identificados durante las etapas de preparación del sitio se deben las actividades que pretenden ser implementadas como medidas de prevención y mitigación de impactos.

Como se puede observar la mayoría de los impactos adversos se registran durante la etapa de construcción, esto se debe principalmente al incremento de actividades durante esta etapa los cuales se refieren justamente a las actividades de construcción de los elementos que conforman el proyecto.

Tabla 32. Resumen del tipo de impacto por etapa del proyecto.

Etapas	Adversos				Subtotal	Positivos	Total
	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos			
Preparación del sitio	14	14	1	0	29	74	103
Construcción	62	9	0	0	71	51	122
Operación y mantenimiento	16	4	0	0	20	17	37
Total	**92**	**27**	**1**	**0**	**120**	**142**	**262**

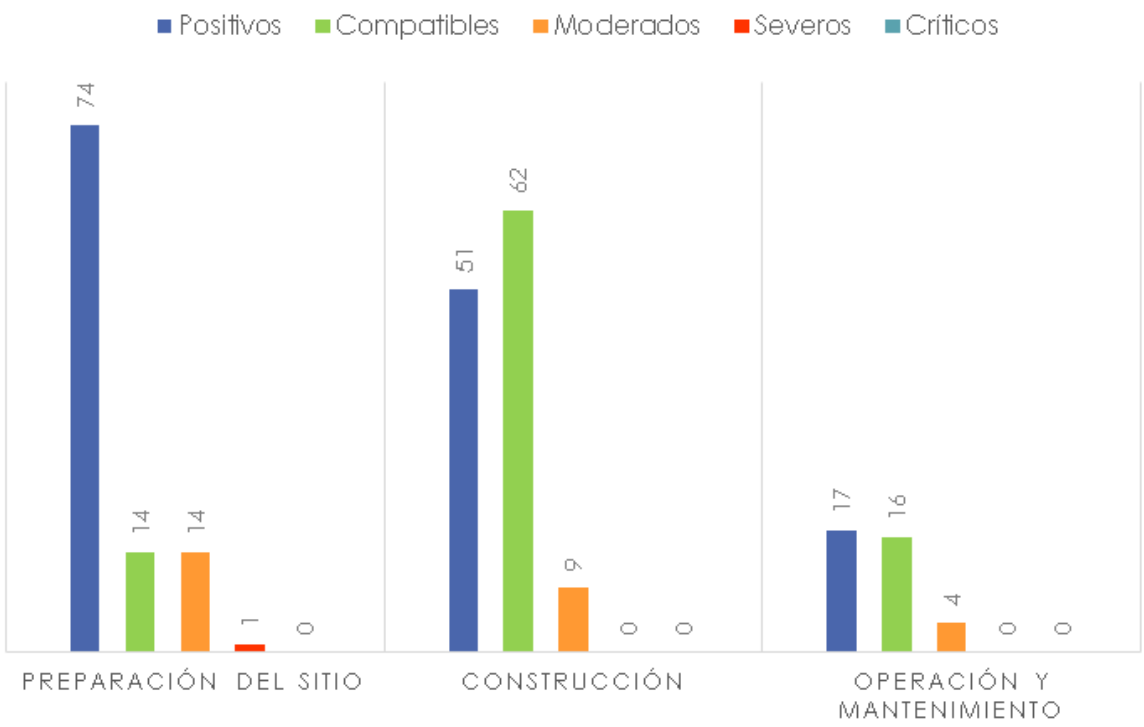


Figura 11. Resumen de los impactos clasificados conforme las distintas etapas del Proyecto.

Análisis de impactos por factores del proyecto

Impactos sobre el aire

En cuanto a los factores afectados durante todas las etapas del proyecto, se pudo identificar que uno de los factores más impactados será el aire.

- ***Concentración de partículas***

Las actividades de nivelación, excavaciones, movimientos de tierras, transporte de materiales, incremento en la circulación de vehículos, y operación de las diferentes áreas del proyecto, ocasionarán la disminución de la calidad del aire debido a la generación de polvo en el área del proyecto. De acuerdo con la determinación de la importancia, resulta ser un impacto compatible debido a que se presentará solo en el área del proyecto y durante un plazo corto o inmediato y no persistente. Así mismo, este puede ser mitigado mediante acciones como riegos previos al inicio de las actividades de constructivas.

- ***Concentración de gases***

Todas las actividades en las que se involucre el uso de vehículos y maquinaria, por ejemplo: traslado de material, nivelación de terreno, excavaciones; causarán impactos a la atmosfera por el incremento en la emisión de CO_2 y otros gases como monóxido de carbono, óxidos de nitrógenos, hidrocarburos no quemados, etc., debido al uso de combustibles fósiles para su funcionamiento. Este tipo de impacto resulta tener una importancia compatible durante la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que su intensidad será baja, además que se presentará básicamente en el área del proyecto, por lo que su extensión puede ser parcial, será temporal, y puede ser mitigado.

Durante la etapa de operación y mantenimiento la importancia de este tipo de impactos se considera moderada, debido a que la permanencia del impacto se tendrá de forma permanente durante la vida útil del proyecto, y a pesar de ser puntual se incrementará debido al aumento de vehículos en el sitio.

Este tipo de impactos no es reversible, sin embargo, el sistema tiene el potencial de disipar (por acción del viento) este impacto (en el caso de la emisión de gases y partículas suspendidas). Esos impactos pueden ser mitigados mediante el empleo de vehículos y maquinaria en buen estado.

- ***Confort sonoro***

La aportación durante la etapa de preparación del sitio y construcción generarán impactos compatibles a este factor, ya que se consideran la generación de ruido debido a la maquinaria operando y el incremento de personas en el sitio; durante la etapa de operación, la generación de ruido también se tendrá debido a la presencia de personas en el proyecto y vehículos presentes, debido a la permanencia del impacto durante toda la vida útil del proyecto, se consideran impactos moderados.

Impactos sobre el suelo

- ***Erosión***

El suelo se verá afectado durante la etapa de preparación del sitio inicialmente por las nivelaciones y movimientos de tierra, provocando primeramente la pérdida y/o modificación de las características físicas y bioquímicas del suelo. Sin embargo, es importante destacar que no se espera que se provoquen procesos importantes de erosión dentro del predio, ya que posterior al desmonte y movimiento de tierras se procederá de forma inmediata a la construcción del proyecto, lo que implica que el suelo no permanecerá más tiempo desnudo y expuesto a los procesos de intemperismo, lo cual a su

vez evitará la erosión del suelo dentro de los límites del proyecto. Además, contará con áreas verdes y ajardinadas. Estos impactos se consideran moderados de acuerdo con la matriz de importancia.

- ***Contaminación del suelo (calidad)***

Se prevén impactos de contaminación del suelo en todas las etapas del proyecto, los cuales están relacionados con la probabilidad de que se tengan derrames accidentales de hidrocarburos y otras sustancias al suelo, así como un manejo inadecuado de los diferentes tipos de residuos, sin embargo, estos impactos se consideran compatibles, pues son muy puntuales y de intensidad baja, aunque por medios naturales no es fácil su reversibilidad.

Impactos sobre la Geomorfología

- ***Relieve y topografía***

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades como nivelaciones y rellenos cambiarán las características originales del relieve, hasta alcanzar las condiciones de construcción necesarias. Sin embargo, debido a la topografía actual del sitio, casi plana, el impacto se resulta ser compatible.

Impactos sobre el agua

- ***Potencial de infiltración (captura de agua) y/o áreas de recarga***

Las actividades como nivelaciones y compactaciones del suelo, además de la construcción de la infraestructura permanente, reducen el potencial de infiltración del suelo debido a la cobertura permanente del suelo; estos impactos resultan ser moderados.

- **Susceptibilidad de contaminación de acuíferos**

Debido a una mala gestión de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto podrán generarse impactos adversos a los acuíferos desde la superficie; ya que el agua que se infiltra lixivia los contaminantes que haya sobre el suelo llevándolos hasta la capa de agua subterránea; sin embargo, este tipo de impactos es de baja intensidad, muy puntual y además podrá presentarse después de un largo periodo de tiempo, por lo que resulta de importancia compatible.

Impactos sobre vegetación terrestre

La mayoría de los impactos identificados la flora corresponde a impactos positivos. Si bien es innegable que se producirán impactos negativos sobre este factor derivado de la

remoción de la cubierta vegetal, en el sitio se registró una biodiversidad media baja y se tendrá un impacto negativo sobre el sitio. Es por ello que será de suma importancia cumplir con todas las actividades planteadas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, de tal forma que los impactos negativos sobre dichos factores ambientales se mitiguen.

Impactos sobre la fauna terrestre

- ***Destrucción directa de fauna terrestre***

Es probable que durante las actividades en el predio se registre la presencia de algún de ejemplar fauna silvestre, por lo que se pueden registrar impactos negativos en todas las actividades donde se empleen vehículos y maquinaria pesada, ya que en todo momento existe el riesgo de ocurrencia de dañar directamente algún individuo de fauna terrestre. Estos impactos resultan con importancia moderada, pues, aunque suelen ser impactos puntuales, de baja intensidad y se consideran medidas de ahuyentamiento de fauna previo al inicio de actividades para evitar percances; en caso de ocurrir, resultan ser impactos irreversibles, y en algunos casos, la especie dañada podría ser alguna especie en estatus de protección.

Impactos sobre el paisaje

Los impactos que se presentarán en el paisaje serán relevantes, pues se trata de una obra nueva, lo que supone un cambio en la visibilidad del entorno, modificando la calidad paisajística de forma permanente no solo durante la construcción del proyecto, sino también durante toda su operación; suponiendo impactos moderados.

Impactos sobre la población y economía

- ***Empleo y economía local y regional***

Estos impactos se presentan desde las actividades preliminares, ya que se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la construcción y operación del proyecto ante las diferentes dependencias gubernamentales (federales, estatales y municipales). Para realizar dichas actividades, se requiere de la contratación de especialistas, creando empleos temporales, lo que generará beneficios a la economía local y regional.

Por su parte, la construcción de la infraestructura propiciará la contratación de personal para la realización de las obras, desde personal especializado hasta personal para servicios básicos generales como limpieza. Durante la etapa de operación continuará la generación

de empleos permanentes para el mantenimiento de infraestructura; así como para la operación.

Impactos sobre el uso de suelo

- ***Cambio en el valor del uso de suelo***

Estos impactos se consideran positivos, ya que la construcción de los diferentes elementos del proyecto supone un valor añadido a la propiedad.

Impactos sobre la infraestructura y servicios

Durante la etapa de operación se espera que el turismo se vea favorecido por los servicios que pretende ofrecer el proyecto, lo que traerá un impacto directo sobre la economía local y regional.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Debido a que la mayoría de las Medidas de Mitigación y Prevención que se implementarán en las distintas Etapas del Proyecto tendrán un impacto positivo sobre más de un Factor Ambiental, a continuación, se detallan y describen todas las medidas que se implementarán, especificando en cada una de ellas los Factores Ambientales sobre los cuales incidirá de manera positiva.

CLAVE	MEDIDA	INDICADORES DE ÉXITO	FACTORES DE INCIDENCIA	ACTIVIDAD DE COMPROBACIÓN	PERIODO COMPROBACIÓN
MM1	Capacitación a los trabajadores en las Buenas Prácticas Ambientales.	Aumento de una consciencia ambiental en los trabajadores.	Flora, Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje.	Solicitar evidencia fotográfica de la implementación del curso.	Previo al inicio de actividades.
		Cumplimiento de las distintas Medidas de Mitigación y Prevención desarrolladas para el presente proyecto.			
		Reducción en el número de incidentes ambientales.		Solicitar lista de asistencia de los trabajadores.	
MM2	Se deberán de colocar señalizaciones en el área del proyecto.	Reducción en el número de incidentes ambientales.	Flora, Fauna, Aire, Suelo.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Previo al inicio de actividades.
				Evidencia fotográfica de las señalizaciones.	
MM3	Delimitación del área del Proyecto.	Ausencia de afectación en áreas no autorizadas para el CUSTF.	Flora, Fauna Aire, Suelo, Agua, Paisaje.	Solicitar evidencia fotográfica de la delimitación de las áreas.	Previo al inicio de actividades.
MM4	Implementación del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre.	Ausencia de fauna muerta o lastimada.	Fauna.	Implementación del Programa.	Previo al inicio de actividades
				Recorridos en el sitio.	Continuamente durante las actividades de Preparación del sitio.
				Evidencia fotográfica de las actividades relacionadas al programa.	
MM5	Implementación del Programa de Rescate	El porcentaje de reubicación y supervivencia es igual o mayor al 80 %.	Flora, Fauna, Aire, Agua, Suelo, Paisaje.	Implementación del Programa.	Previo al inicio de actividades.
				Recorridos en el sitio.	

	y Reubicación de Flora Silvestre.			Evidencia fotográfica de las actividades relacionadas al programa.	Continua durante la implementación del programa
				Solicitar bitácoras de riego.	Continua durante el periodo establecido para el mantenimiento del rescate.
				Solicitar bitácoras de supervivencia.	
MM6	Instalación de baños portátiles.	Ausencia de defecación y micción por parte de los trabajadores al aire libre.	Agua, Paisaje.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando a cabo las actividades de Preparación y Construcción del Proyecto.
				Evidencia fotográfica de las condiciones en que se encuentran los baños portátiles.	
				Solicitar bitácoras limpieza y mantenimiento de los baños portátiles a la empresa prestadora del servicio.	
MM7	Instalación de contenedores para el Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial.	Ausencia de contaminación de Factor Suelo.	Suelo, Agua, Fauna, Paisaje.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando a cabo las actividades de Preparación y Construcción del Proyecto.
		Ausencia de contaminación de Factor Agua		Evidencia fotográfica de las condiciones en que se encuentran los distintos contenedores.	
		Ausencia de fauna nociva.			
		Mitigación del impacto ocasionado sobre el Factor Paisaje.		Solicitar bitácoras limpieza y mantenimiento de los contenedores.	
MM8	Implementación del Programa de	Reducción de emisiones contaminantes.	Aire, Suelo y Agua.	Solicitar Programa de mantenimiento vehicular.	Al inicio de actividades

	Mantenimiento Preventivo a Maquinaria y Equipo.	Reducción de fugas de aceite.		Solicitar comprobante de cumplimiento con el Programa Estatal de verificación vehicular, en caso que sea aplicable.	
		Reducción en el ruido de operación de la maquinaria.		Evidencia fotográfica del estado de la maquinaria y equipo utilizado para el desarrollo del proyecto.	Continua mientras se estén llevando actividades de construcción del proyecto.
				Verificar cumplimiento del Programa de mantenimiento preventivo.	
MM9	Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario.	Reducción de emisiones contaminantes.	Aire.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de preparación y construcción del proyecto.
MM10	Se prohibirá la quema de materiales y restos de vegetación.	Ausencia de restos de fogatas dentro del sitio del proyecto.	Flora, Aire, Suelo.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de construcción del proyecto.
MM11	Durante el traslado y/o almacenamiento de tierra, se deberá de colocar encima una capa protectora.	Reducción en la dispersión del material particulado.	Aire.	Evidencia fotográfica del traslado y/o almacenamiento de tierra	Continua mientras se estén llevando actividades de construcción del proyecto.

MM12	Se establecerán límites de velocidad dentro del área del proyecto.	Reducción en la dispersión del material particulado.	Fauna, Aire.	Evidencia fotográfica de las señalizaciones correspondientes a los límites de velocidad permitidos.	Al inicio de actividades
		Ausencia de ejemplares de fauna silvestre atropellados.		Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de construcción del proyecto.
MM13	La remoción de la cubierta vegetal se realizará de forma progresiva.	Reducción en la tasa de erosión provocado por la remoción de la vegetación.	Fauna, Suelo, Aire.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas al CUSTF.
		Ausencia de ejemplares de fauna silvestre lesionados o muertos.			
MM14	La remoción de la vegetación deberá de realizarse por medios mecánicos.	Ausencia de fogatas e incendios forestales.	Flora, Suelo, Aire, Agua	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas a la remoción de la cubierta vegetal.
MM15	Se incorporarán al suelo los residuos vegetales triturados.	Disminución en las tasas de erosión.	Flora, Suelo, Agua.	Se realizarán monitoreos por parte del supervisor ambiental.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas a la remoción de la cubierta vegetal.
		Ausencia de formación de costras.			
		Áreas cubiertas con capas uniformes de restos vegetales triturados.			

MM16	Se realizarán riegos "matapolvos" con agua tratada.	Reducción en la dispersión del material particulado.	Aire.	Evidencia fotográfica del cumplimiento de la medida.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas a las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción.
M17	Se limitarán las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.	Ausencia de afectación en áreas no autorizadas para el Proyecto	Flora, Fauna, Suelo, Agua, Paisaje	Delimitación de las áreas autorizadas para el Proyecto a través de cinta topográfica o algún otro medio visible.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas a la Etapa de Preparación y Construcción.
MM18	Se elaborará e implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos.	Recolección y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos.	Suelo, Agua, Biodiversidad.	Capacitación manejo de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos.	Continua mientras se estén llevando actividades de relacionadas a la Etapa de Preparación y Construcción.
				Verificar que los residuos se encuentren dentro de los recipientes adecuados	
		Ausencia de contaminación del suelo en el sitio del Proyecto por derrames.		Revisión del estado, identificación y ubicación de los recipientes de los residuos.	
		Ausencia de incidentes ambientales.		Revisión de la bitácora de generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos.	

MM19	Instalación de un biodigestor	Ausencia de derrames de aguas negras en el Proyecto o sus alrededores.	Suelo, Agua, Paisaje.	Se realizarán actividades de mantenimiento y desazolve	Periódico mientras se encuentre en operación el Proyecto.
		Ausencia de malos olores debido a un inadecuado manejo de las aguas negras.			
		Ausencia de contaminación del suelo, subsuelo y manto acuífero.			
		Riego con aguas tratadas de las áreas ajardinadas en cada uno de los lotes.			
		Concientización de los residentes sobre la importancia de cuidar el ecosistema dentro del cual se desarrolla el presente Proyecto.			

PRONÓSTICO AMBIENTAL

No se prevé un cambio a largo plazo de la hidrología superficial del área en que se ubica el proyecto, sin embargo, el crecimiento poblacional de las distintas localidades que se encuentran en el área, ocasionará un aumento en la presión hídrica que ya sufre el acuífero de Los Planes. Por lo tanto, es importante que se lleven distintas acciones que permitan realizar un adecuado manejo del recurso agua. Como por ejemplo la instalación de elementos ecológicos, con una alta eficiencia de consumo de agua. A medida que aumente la urbanización del área también aumentará el impacto sobre la flora y fauna silvestre. Quizás la vegetación es la que presente mayor afectación ya que la remoción de la misma será necesaria para el desarrollo de infraestructura urbana y turística que se construya en un futuro. Lo anterior puede llegar a ocasionar fragmentación del hábitat, y en el peor de los escenarios, puede provocar pérdida de la biodiversidad. Así mismo, la fauna también se verá afectada directamente por la pérdida de hábitat, provocando el desplazamiento de la misma hacia otros sitios con menor perturbación. De acuerdo con las regulaciones establecidas en el PPDU Los Planes – Ensenada de Muertos -El Sargento se prevé tener un crecimiento ascendente en el turismo dentro del SA y del área donde se ubica el proyecto, sin embargo, se espera sea más controlado y sustentable; específicamente para el turismo en la zona se prevé que se desarrollen actividades turísticas de bajo impacto y regulando el turismo destructivo. Y de forma general se espera un crecimiento en la mancha urbana, la cual se espera se mantenga dentro de los limites establecidos evitando la dispersión urbana.

Por ello es necesario que cada uno los proyectos que se lleven a cabo, tomen las medidas necesarias para mitigar el impacto sobre la biodiversidad que éstos tienen de manera puntual. Es por ello que previo al inicio de obras, se deberán de implementar las acciones propuestas dentro de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que se desarrollaron para el presente Proyecto.

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

LITERATURA CITADA

Álvarez-Castañeda, S.T. y J.L. Patton (Eds). 1999. Mamíferos del Noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 583 pp.

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

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

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

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

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

De la Paz, M., Ríos, E. y S.T. Álvarez-Castañeda. 2014. Los mamíferos del estado de Baja California Sur. Revista Mexicana de Mastozoología 4 (1): 24 – 39.

Escalante-Espinosa, T. 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. Elementos: Ciencia y Cultura 52: 53-56.

Ferro-Díaz, J. 2015. Manual revisado de métodos útiles en el muestreo y análisis de la vegetación. ECOVIDA 5 (1): 139-186.

Gaytán-García, J y G. Silva-Castro. 2015. Carta Geológica Minera. San Javier G12-C18. Baja California Sur. Servicio Geológico Mexicano.

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

INEGI. 1995. Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 52 pp.

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

INEGI. 2011. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010: Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 87 pp.

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

INEGI-INE-CONAGUA. 2007. Documento técnico del mapa de Cuencas hidrográficas de México (escala 1:250,000).

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

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

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

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

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

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

Mostacedo, B. y T.S. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. BOLFOR. Bolivia. 8 pp.

Mora-Donjuán, C.A., Rubio-Camacho, E.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle. M.A., Mata-Balderas, J.M., y A. Mora-Olivo. 2014. Composición y diversidad

vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica 38: 53-66.

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

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

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

PRONACOSE. Sin año. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca Baja California Sur. 1ra versión. 245 pp.

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

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

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

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

Wilson, D.E. y R. Sue (Eds). 1999. The Smithsonian Book of North American Mammals. Smithsonian Institution Press. EUA. 750 pp.