



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA
SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO:

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO
“LAS ARENAS” EN CABO SAN LUCAS, BAJA
CALIFORNIA SUR**

CON FUNDAMENTO EN LOS ARTS. 28, FRACCIÓN IX, Y 30 DE LA LGEEPA Y LOS ARTS. 5, INCISO
Q, Y 9 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:
LATITUD 22 NORTE, S.A.P.I. DE C.V.

ELABORADO POR:



Proyecto Ambiental y Sustentable SC

FEBRERO DE 2023

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO "LAS ARENAS"
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.

Objetivo del estudio:

Obtener la autorización en materia de impacto ambiental a favor de la promovente Latitud 22 Norte Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable (S.A.P.I. de C.V.) para desarrollar las diferentes etapas del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, a través de la evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), que estará sujeta al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) a cargo de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), quién determinará la viabilidad ambiental del proyecto.

Fundamento legal:

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, queda sujeto al procedimiento de EIA, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la DGIRA de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con fundamento en lo siguiente:

- Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fracción IX, que contempla a los *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros* como obras que, para su desarrollo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.
- Artículo 30 de la LGEEPA que señala que, para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto a desarrollar.
- Artículo 5° del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), inciso Q, que señala que deberán obtener autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría los *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros*, que incluye *Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, así como infraestructura turística o urbana que afecte ecosistemas costeros*. El proyecto “Las Arenas” es de naturaleza residencial y comercial.
- Artículo 9° del REIA que señala: *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.*

- Artículo 11 del REIA, debido a que el proyecto cumple con el supuesto de la fracción IV, motivo por el que se presenta la MIA en modalidad Regional, ya que se evalúa la interacción de la obra con los componentes ambientales de una región delimitada en la Delegación Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur. La región cuenta con proyectos similares al de “Las Arenas”, por lo que será necesario identificar los impactos acumulativos y proponer las medidas de prevención y mitigación de los impactos que potencialmente se generarán con el proyecto. Asimismo, el predio se encuentra cerca del Área Natural Protegida Cabo San Lucas, por lo que debe identificarse si el desarrollo del proyecto afectará o no a dicha área.

Descripción general del proyecto:

El proyecto a construir y operar denominado “Las Arenas”, sujeto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), consiste en un desarrollo inmobiliario de uso mixto, residencial y comercial, el cual estará integrado por 96 departamentos (90 departamentos y 6 estudios) y 4 locales comerciales, distribuidos en edificio de 6 pisos (niveles) que contará con un nivel de estacionamiento y locales comerciales (primer nivel), sobre el cual se edificarán dos torres (A y B) con departamentos y amenidades. Durante la operación del inmueble “Las Arenas” se llevarán a cabo actividades domiciliarias y comerciales en su interior. Las amenidades y áreas comunes a establecer para uso de los huéspedes y visitantes consisten en terrazas, alberca, estacionamiento y áreas verdes. Debido a sus características, la obra es compatible con el actual uso de suelo de la zona (Mixto Intenso) donde se encuentra el predio seleccionado para el proyecto.

Se considera que el proyecto no generará un impacto negativo significativo sobre el sistema ambiental regional en el cual será establecido, ya que “Las Arenas” se desarrollará dentro de una zona urbanizada del Asentamiento Humano Cabo San Lucas, localidad en la que el sector de servicios es la actividad económica primaria. Por lo tanto, en la zona donde se encuentra el predio para el proyecto existen obras similares a las que la promotora tiene interés por desarrollar (condominios residenciales, hoteles, restaurantes, tiendas departamentales, pequeños comercios y zona habitacional), además la zona cuenta con calles pavimentadas previamente establecidas, por lo que, para el establecimiento del desarrollo inmobiliario, no se construirán nuevas vías de comunicación, siendo las existentes las que fungirán como vías de acceso al predio. Por lo anterior, con la construcción de “Las Arenas” no se generará la fragmentación de ecosistemas naturales.

En resumen, el proyecto sujeto al procedimiento de EIA, es el siguiente:

- Desarrollo inmobiliario de uso mixto (residencial y comercial).

Conformado por:

- *Nivel estacionamiento* con estacionamiento, locales comerciales, área administrativa, bodegas, planta de tratamiento de aguas residuales (aguas negras) y superficies permeables.
- *Nivel 1* con departamentos, amenidades (alberca, terrazas, gimnasio y salón de eventos) y áreas verdes con especies nativas de la región.
- *Nivel 2* con departamentos.
- *Nivel 3* con departamentos.
- *Nivel 4* con departamentos.
- *Nivel 5* con departamentos; en las azoteas de estos departamentos se establecerán terrazas y espacios verdes con especies nativas de la región.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto denominado *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, sujeto al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), será establecido en el predio ubicado en el **Km 4 Carretera Transpeninsular Lote 3, Fracción 1, CSL-SJC Colonia Tezal, en la Delegación Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, estado de Baja California Sur**. El predio posee un régimen de propiedad privada, con clave catastral 402042001032, y cuenta con una superficie de 6,556.663 m².

Con base en la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, el predio se ubica dentro del polígono clasificado como Asentamiento Humano, de acuerdo con la zonificación primaria; considerando la zonificación secundaria, el predio del proyecto se encuentra en un polígono de acción denominado MI-Mixto Intenso, en la cual se puede integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda, condicionado a una utilización intensa del suelo de característica vertical. Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental T-16 con política de Conservación.

Cabe señalar que, el predio seleccionado no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, siendo la más próxima el Área de Protección de Flora y Fauna de Cabo San Lucas, el cual no será afectado por el desarrollo del proyecto. Asimismo, de acuerdo con la aclaración No. CNF-PDFBCS-0679/2022, emitido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en el estado de Baja California Sur, se precisó que el sitio para el desplante del proyecto se localiza dentro de Áreas NO FORESTALES, lo que se determinó con base en la Zonificación Forestal del Sistema Nacional de Información Forestal, y que, de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, actualizadas en el 2018, el predio se encuentra en Asentamiento Humanos.

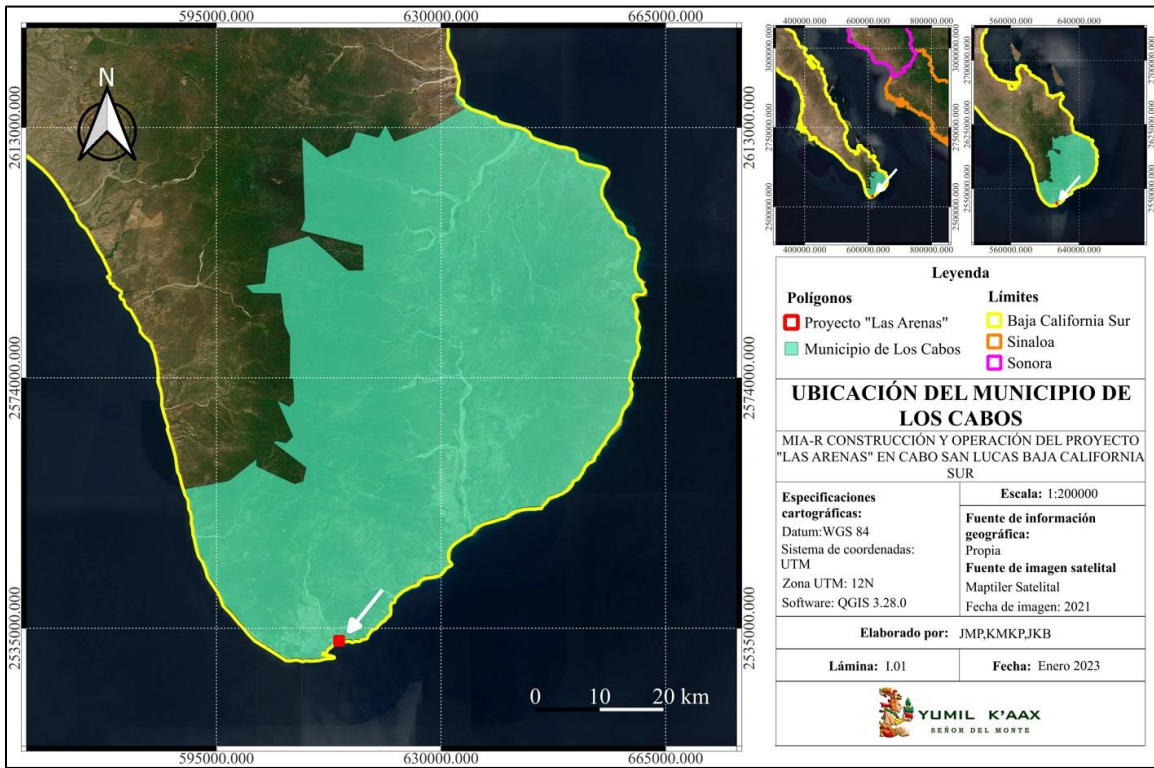


Lámina I.1. Ubicación del predio en el municipio de Los Cabos.

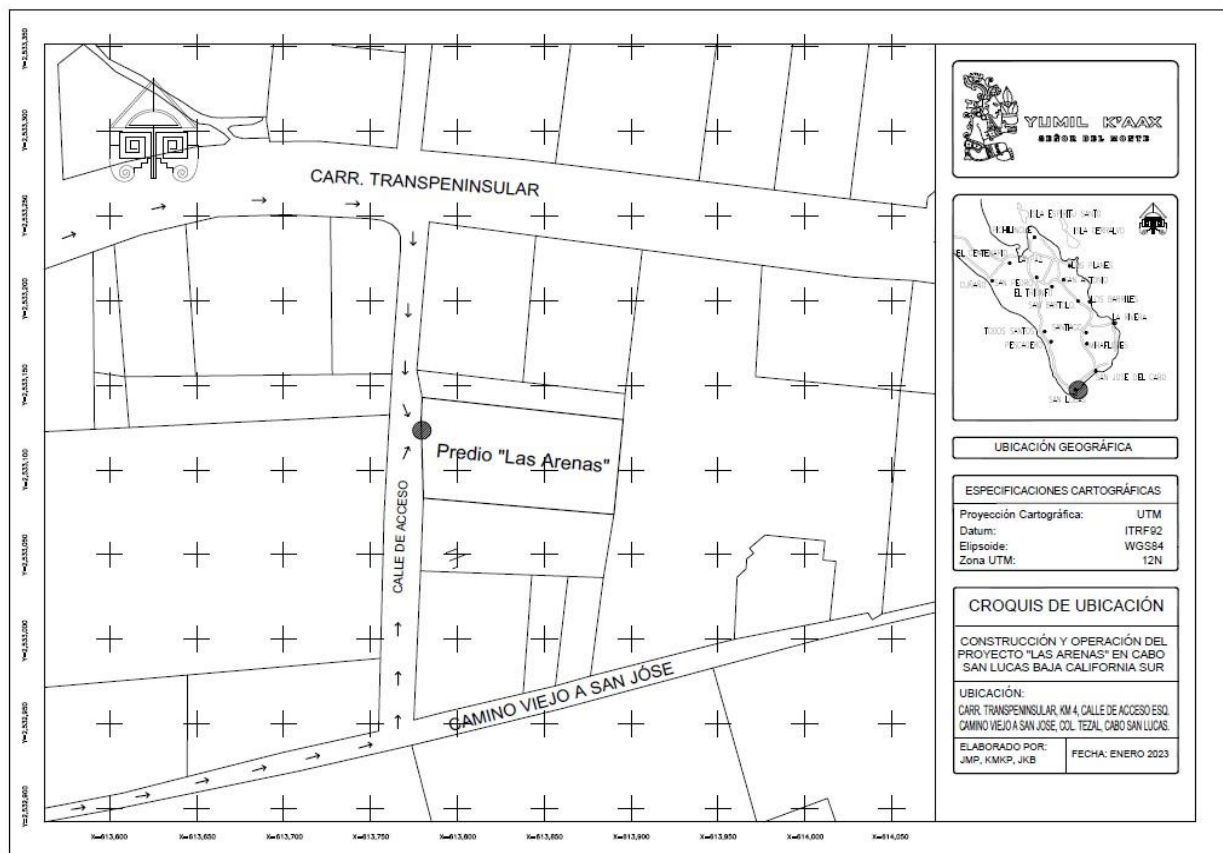


Lámina I.2. Ubicación del predio en Cabo San Lucas.

Las colindancias del predio son las siguientes:

- Al norte colinda con un proyecto residencial.
- Al este colinda con un predio sin uso aparente y con cobertura vegetal.
- Al sur colinda con un proyecto residencial.
- Al oeste colinda con la calle secundaria que fungirá como vía de acceso al predio.

El acceso al predio es a través de una calle secundaria que conecta con la Carretera Transpeninsular, a la altura del km 4 en la Delegación Cabo San Lucas. Asimismo, la calle secundaria conecta con la vía denominada Camino Viejo a San José del Cabo.



Croquis I.1. Vía de acceso hacia el predio

El predio para el desarrollo del proyecto se ubica en superficie terrestre y no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre, playa o zona marina; tampoco se encuentra en paredes de cañones, lechos rocosos o zona de deslizamientos. Asimismo, no se encuentra sobre algún cauce de arroyo y tampoco obstaculiza el escurrimiento natural de ningún cauce de la región, siendo los más próximos los cauces El Salto y El Salto Seco. De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de Los Cabos, el predio se encuentra en una zona de: baja susceptibilidad a derrumbes; baja susceptibilidad a deslizamientos; sin peligro aparente por

hundimiento; sin peligro aparente por tsunamis; muy bajo riesgo a inundaciones; riesgo medio a sismos al igual que todo el estado de Baja California Sur; riesgo muy alto a sequías, sin embargo, sin peligro por incendios forestales.

I.1.3. Duración del proyecto

Para el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de construcción del proyecto “*Las Arenas*”, se solicitan 24 meses de ejecución. El tiempo se estimó considerando los convenios a realizar con los contratistas y atender los contratiempos que pudieran surgir derivado de las condiciones climáticas de la zona, ya que esta se ubica en zona costera. Por lo anterior, **se solicita un plazo de 24 meses para la construcción del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.*** En dicho plazo se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que potencialmente se generarán con el desarrollo de la obra. Cabe señalar que, la promovente dará aviso del inicio y la conclusión de las actividades del proyecto, en cumplimiento con lo que disponga la autoridad ambiental en el oficio de autorización en materia de impacto ambiental. En caso de que la obra se concluya antes de lo estimado, se dará aviso a la Secretaría a través del aviso de la conclusión del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto se considera de tiempo indefinido debido al tipo de obra civil por establecer, por lo que se espera una vida útil de más de 50 años para su operación (la cual iniciará al concluir la etapa de construcción del proyecto). El tiempo prolongado de vida útil se plantea considerando que el mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplicarán a las instalaciones, prolongarán su permanencia y uso, motivo por el cual no se contempla la etapa de abandono del sitio del proyecto. En este sentido, se espera operar la obra de forma indefinida. No obstante, en caso de que la autoridad ambiental requiera el abandono del sitio, la promovente presentará un programa de desmantelamiento, abandono y rehabilitación del área donde se establecerá el proyecto.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Anexo a la presente MIA-R, se incluyen los siguientes documentos legales:

- 📁 Escritura del predio.
- 📁 Acta constitutiva de la promovente.
- 📁 Identificación oficial del representante legal de la empresa promovente.

En cuanto a los documentos técnicos y l anexo fotográfico que sustentan los resultados del presente estudio, se incluyen en el capítulo VIII de la presente MIA-R.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

LATITUD 22 NORTE SOCIEDAD ANÓNIMA PROMOTORA DE INVERSIÓN DE CAPITAL VARIABLE.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

LVN210202DP0

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

PABLO ANDRES CRUZ CAMBEROS

Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

[REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del representante legal

[REDACTED]

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Dante 34, Interior 4, Colonia Anzures, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

PROYECTO AMBIENTAL Y SUSTENTABLE S.C.

Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[REDACTED]

Nombre del responsable técnico del estudio:

- [REDACTED]

Manejo de recursos naturales e Impacto ambiental

Colaboradores:

- [REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
[REDACTED]
- [REDACTED]
[REDACTED]
- [REDACTED]
[REDACTED]
- [REDACTED]
[REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

Clave Única de Registro de Población del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

Número de Cédula Profesional del responsable técnico del estudio

[REDACTED].

Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y,
EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES
PARCIALES DE DESARROLLO

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO “LAS ARENAS”
EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se desarrollará en un predio ubicado en una franja costera impactada que forma parte del Asentamiento Humano de Cabo San Lucas, una localidad que se encuentra en la zona suroeste del municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur. En específico, el predio de *Las Arenas* se encuentra en la zona hotelera de Cabo San Lucas, lugar en el que actualmente se distribuyen diversos inmuebles de naturaleza turística, habitacional/residencial y comercial, con presencia de hoteles, condominios, departamentos y comercios.

El proyecto denominado “*Las Arenas*” consiste en un desarrollo inmobiliario de uso mixto, integrado por 96 departamentos (90 departamentos y 6 estudios) y 4 locales comerciales, es decir, tendrá un uso residencial y comercial, por lo tanto, se llevarán a cabo actividades domiciliarias y económicas dentro del inmueble durante su operación. En complemento, para su funcionamiento se establecerán amenidades y áreas comunes para uso de los huéspedes y visitantes (estacionamiento, terrazas, albercas y áreas verdes). Debido a sus características, la obra es compatible con el uso de suelo que actualmente predomina la zona, por ello, el proyecto no generará un impacto significativo en el sistema ambiental regional, ya que se desarrollará dentro de una zona urbanizada y no implicará la fragmentación de ecosistemas naturales.

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, es una obra nueva que contempla la edificación de un desarrollo de uso mixto (residencial y comercial), distribuido en 6 pisos (nivel estacionamiento/comercios y 5 niveles de amenidades, áreas comunes y departamentos). Asimismo, se establecerá un roof garden por encima del nivel 5 (azotea de departamentos). Cabe mencionar que, para este proyecto se considera establecer en el nivel de estacionamiento una planta de tratamiento de aguas residuales, bodegas, cuarto de máquinas, caseta de acceso al estacionamiento, subestación y área administrativa, lo cual contribuirá con la operación y buen funcionamiento del proyecto.

El diseño estructural del inmueble contempla la construcción del nivel estacionamiento y, sobre este, edificar 2 torres de 48 departamentos cada una, que estarán conectadas entre sí a través de puentes peatonales en el nivel 3, 4 y 5, generando una armadura tipo Vierendeel sobre el lado poniente. Una característica importante del diseño de la obra es que se mantendrán superficies permeables a nivel del estacionamiento (en los bordes) y, adicionalmente, se establecerán áreas verdes en el nivel 1 mediante el mantenimiento de un jardín con vegetación nativa de la región, contribuyendo así con la protección de especies de flora y, a su vez, brindar una mejor imagen paisajística y contribuir con la regulación de temperatura en el inmueble.

Considerando las características previamente señaladas, el proyecto a desarrollar en el predio seleccionado, ubicado en el km 4 Carretera Transpeninsular Lote 3 Fracción 1 CSL-SJC colonia Tezal Cabo San Lucas,

es un conjunto de obras y actividades a llevar a cabo con la finalidad de establecer un desarrollo inmobiliario de uso mixto, es decir, residencial y comercial. Por lo anterior, y considerando la clasificación de actividades económicas de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) aplicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el desarrollo del proyecto se encuentra catalogado dentro del grupo con clave 53-Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, subgrupo 5310-Servicios inmobiliarios; asimismo, por el giro comercial a permitir dentro de las instalaciones, es posible catalogar el proyecto en el grupo 46-Comercio al por menor, subgrupo 4620-Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales, y en el grupo 72-Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, subgrupo 7221-Servicios de preparación de alimentos y bebidas.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se llevarán de forma temporal distintas actividades que, como resultado, generarán el establecimiento de obras civiles fijas, siendo estas últimas las que producirán los impactos permanentes sobre el ambiente. En este sentido, las fuentes generadoras de impactos potenciales sobre el ambiente durante esas dos etapas serán principalmente temporales. A diferencia, durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos ambientales que potencialmente se generarán serán permanentes, tanto los positivos como los negativos, debido al tipo de obra inmobiliaria a construir, motivo por el cual deben establecerse las medidas de manejo ambiental más adecuadas para prevenir y/o mitigar la generación de cambios sobre las características del sistema ambiental regional.

Entre las actividades a ejecutar durante la preparación del sitio y construcción del inmueble, se encuentran la limpieza del terreno, el trazo de la superficie para delimitar los sitios de desplante, el establecimiento de terracerías, las excavaciones y rellenos, la cimentación, el establecimiento de las estructuras de concreto, los acabados, la albañilería, las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, el equipamiento, la construcción de las albercas y las obras exteriores como el establecimiento de las áreas verdes, entre otros. Derivado de estas actividades, se generarán distintas fuentes de impactos potenciales como, por ejemplo, el levantamiento de partículas finas por el material de construcción a emplear y emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria, no obstante, estas fuentes desaparecerán al concluir con las actividades en mención. Sin embargo, también derivado de esas actividades, se conformará la obra civil, la cual generará los impactos permanentes como la modificación del suelo de forma puntual y la disminución de superficie permeable.

Debido a la posibilidad de generar diversos impactos sobre el ambiente durante el desarrollo del proyecto, se establecieron distintos objetivos a alcanzar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, para reducir las afectaciones o cambios adversos sobre el sistema ambiental regional en el que se desplantará la obra. Lo anterior fungirá como base para determinar las acciones a ejecutar, orientadas a la protección de los elementos naturales de la zona y para reducir los posibles efectos adversos al medio.

Los objetivos y acciones a ejecutar en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto son:

Tabla II.1. Objetivos y acciones de desarrollo en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Objetivo	Acciones
Reducir la generación de impactos sobre el ambiente durante el desarrollo del proyecto <i>Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer medidas de manejo ambiental que contribuyan a prevenir la generación de impactos sobre el ambiente. ▪ Realizar la vigilancia del desarrollo del proyecto para garantizar que se apliquen las medidas de manejo ambiental propuestas. ▪ Realizar la supervisión ambiental para detectar la efectividad de la aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas. ▪ Brindar a los trabajadores pláticas sobre la aplicación de las medidas de manejo ambiental.
Mitigar los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo del proyecto, para reducir los efectos adversos sobre el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ante la manifestación del impacto ambiental, se aplicarán medidas de manejo ambiental que contribuirán a minimizar la intensidad con la que se manifestaron los efectos adversos sobre el sistema. ▪ Realizar la vigilancia de la aplicación de las medidas propuestas. ▪ Realizar la supervisión ambiental para detectar la efectividad de las medidas aplicadas. ▪ Brindar a los trabajadores pláticas sobre la aplicación de las medidas de manejo ambiental.
Reducir la presencia de fuentes generadoras de impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer convenios con empresas y proveedores para reducir la generación de residuos sólidos y peligrosos, a través de adquirir los insumos en mayores cantidades para disminuir embalajes particulares. ▪ Verificar el buen funcionamiento de la maquinaria a emplear durante las etapas de preparación del sitio y construcción. ▪ Implementar acciones como el humedecer el material fino para prevenir la suspensión de partículas en la atmósfera. ▪ Apegarse a los procesos constructivos de las obras propuestas. ▪ Instalar unidades de acopio temporal de residuos sólidos y líquidos, en buenas condiciones para evitar fugas o dispersión de residuos.
Dar cumplimiento a las disposiciones normativas en materia ambiental, de carácter federal, estatal y municipal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los instrumentos normativos que rigen la región donde se encuentra el predio, para dar cumplimiento a las disposiciones jurídicas, criterios y lineamientos, que tiene como finalidad regular el desarrollo de obras de origen humano y proteger los elementos naturales del sistema ambiental. ▪ Brindar a los trabajadores pláticas de actualización sobre los criterios, lineamientos y disposiciones jurídicas en materia ambiental a implementar durante el desarrollo del proyecto.
Construir el proyecto “Las Arenas” respetando los límites de desplante establecidos, para evitar el impacto sobre el suelo en mayor superficie de la prevista.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vigilancia ambiental. ▪ Trazado de sitios de construcción y desplante de obras. ▪ Mantener superficies permeables dentro del predio.
Desarrollar el proyecto “Las Arenas” sin contaminar el suelo del predio, áreas colindantes y/o del Sistema Ambiental Regional (SAR).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo integral de residuos sólidos, líquidos y peligrosos a generar: clasificación, acopio temporal y transporte a sitios de disposición final autorizados. ▪ Instalación de unidades de acopio temporal de residuos dentro del predio: contenedores con tapa y sanitarios portátiles. ▪ Protección de suelos: instalación de lonas sobre el suelo y verificación de que la maquinaria no posea fugas para evitar derrames de sustancias contaminantes.

Objetivo	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorización de residuos susceptibles a reúso y reciclaje. ▪ Vigilancia ambiental.
<p>Desarrollar el proyecto “Las Arenas” sin contaminar el aire/atmósfera del predio, áreas colindantes y/o del Sistema Ambiental Regional (SAR).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar y dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera. ▪ Verificar que la maquinaria empleada durante el desarrollo del proyecto se encuentre en óptimas condiciones para respetar las disposiciones normativas en materia de emisiones. ▪ No realizar la quema de residuos en el predio, sitios colindantes o el SAR.
<p>Proteger especies de flora y fauna silvestre de la región, para no comprometer la existencia o permanencia de las especies nativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reubicar las especies de flora rescatadas durante el desarrollo del proyecto. ▪ Establecer las áreas verdes dentro del proyecto y reforestarlas con especies nativas de la región. ▪ Ahuyentar a la fauna silvestre del predio durante el desarrollo del proyecto, para evitar afectar a los individuos. ▪ Se prohibirá la extracción o aprovechamiento directo de especies de fauna silvestre del predio o la región. ▪ Las especies de flora no podrán ser extraídas del predio para fines de lucro. ▪ Se prohíbe la introducción de especies exóticas de fauna silvestre. ▪ Se prohíbe la introducción de especies con potencial de invasoras de flora. ▪ Se brindará a los trabajadores pláticas sobre la importancia de la protección de flora y fauna silvestre.
<p>Generar fuentes con efectos positivos durante el desarrollo del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las posibles fuentes generadoras de impactos positivos sobre el ambiente. ▪ Establecer elementos dentro del proyecto que generen efectos positivos como: establecimiento de áreas verdes y mantenimiento de superficies permeables.
<p>Desarrollar un proyecto compatible con el uso de suelo predominante de la región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer aquellos elementos que hacen compatible al proyecto con el uso de suelo actual de la zona donde se ubica el predio, el cuál está catalogado como Asentamiento Humanos, con un uso urbano. ▪ El proyecto integra elementos compatibles con la zonificación del área donde se ubica el predio, clasificado como MI-Mixto Intenso, en el que es permitido el establecimiento de obras residenciales y comerciales (Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040). ▪ Respetar y no cambiar el uso de suelo de otras subzonas identificadas dentro del SAR en el que estará inserto el proyecto. ▪ No fragmentar las comunidades de vegetación presentes en el SAR, de acuerdo con lo señalado en las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII.
<p>Reducir la vulnerabilidad de los elementos naturales y antrópicos, así como del personal, que integrarán el proyecto “Las Arenas”, para minimizar los efectos derivados de la incidencia de fenómenos naturales en la región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atender las sugerencias establecidas en el estudio hidráulico que define el nivel de inundación por escurrimientos pluviales, realizado para el análisis del predio del proyecto. ▪ Identificar la temporada de lluvias y de huracanes en la región, para implementar las medidas preventivas.

Objetivo	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atender las instrucciones de Protección Civil durante la temporada, o ante la incidencia, de fenómenos hidrometeorológicos. ▪ Proteger la integridad de los trabajadores en obra, mediante la suspensión de actividades ante la incidencia de fenómenos naturales que representen un peligro de gran magnitud a la salud humana. ▪ Posterior al paso de los fenómenos hidrometeorológicos, realizar la inspección del predio y la obra, para detectar el posible daño de algún elemento del proyecto en desarrollo, y de esta forma determinar las medidas correctivas necesarias. ▪ Emplear materiales resistentes a las condiciones atmosféricas y climáticas de la región. ▪ Crear un plan de contingencias para implementar durante el desarrollo del proyecto.
<p>Reducir la vulnerabilidad de los elementos naturales y antrópicos, así como del personal, que integrarán el proyecto “Las Arenas”, para minimizar los efectos del cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atender las sugerencias establecidas en el estudio hidráulico que define el nivel de inundación por escurrimientos pluviales, realizado para el análisis del predio del proyecto, en el cual se incluye proyecciones a futuro de tormentas intensas, considerando los efectos de la última tormenta de gran intensidad que incidió en la región. Cabe mencionar que, el incremento en la intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos son resultado del cambio climático. ▪ Reducir la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y emisiones a la atmósfera, mediante el empleo de maquinaria en óptimas condiciones y/o modelos más recientes los cuales contemplan en su tecnología la reducción de emisiones. ▪ Establecer áreas verdes en el proyecto para mantener servicios ambientales como: captación de carbono; y generación de sombra y áreas húmedas que contribuya a regular los cambios de temperatura, en especial ante el incremento de esta en la región. ▪ Emplear materiales resistentes a fenómenos hidrometeorológicos de gran intensidad. ▪ Respetar el diseño del proyecto el cual permite el paso del aire y a mantener fresco el área, y con ello, reducirá el consumo de energía, por ejemplo, para aires acondicionados. ▪ Establecer la planta de tratamiento de aguas residuales para reutilizar agua tratada y reducir el consumo de agua potable de la red municipal. ▪ No afectar comunidades de vegetación existentes en el SAR, protegiendo elementos naturales que contribuyen con la fijación del suelo; secuestro de carbono; regulación de temperatura; mantenimiento de áreas permeables; prevención de inundaciones; barrera contra vientos; prevención de erosión eólica entre otros.

Es importante señalar que, a través del *Estudio hidráulico que define el nivel de inundación por escurrimientos pluviales para el proyecto “Las Arenas” ubicado en el km 4 de la carretera transpeninsular en la ciudad de Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, B.C.S., México*, se emitió las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El nivel máximo del agua frente al predio de interés, resultante del tránsito de la avenida para un periodo de retorno de 25 años es de 67 cm sobre el nivel cero, por tanto, **se recomienda desplantar el proyecto a 70 cm sobre la referencia.** Esta medida permitiría librar la inundación por un evento de magnitud similar a la máxima tormenta o ciclón tropical histórica presentada en el extremo sur de la península de Baja California, así mismo, se recomienda trabajar con las pendientes al interior del predio a fin de dar una salida de las aguas pluviales que se generen en el interior del mismo.
- Se deberá implementar un plan de contingencia que informe a las personas que habiten el sitio y en general a toda aquella persona que transite dentro o en la periferia del proyecto, sobre las zonas con riesgo potencial de inundación y una ruta segura de evacuación en caso de una emergencia.

Considerando las conclusiones y recomendaciones y, con el fin de reducir el riesgo a inundación del predio, lo cual se logra reduciendo la vulnerabilidad del proyecto ante un peligro en particular (en este caso la inundación), se determinó elevar e nivel del suelo para desplantar la obra, para ello, se contempla la construcción de un muro de contención que permita estabilizar el suelo posterior al relleno y elevación del terreno, dando soporte a la estructura a desplantar en el predio. Asimismo, se contempla mantener superficies permeables en los bordes del edificio al nivel de estacionamiento. A través de estas acciones se reduce la vulnerabilidad del inmueble ante el escurrimiento pluvial, previniendo así la inundación del proyecto, protegiendo la integridad de los habitantes y manteniendo las instalaciones en buenas condiciones.

Para la etapa de operación y mantenimiento, los objetivos y acciones planteados son los siguientes:

Tabla II.2. Objetivos y acciones de desarrollo en la etapa de operación y mantenimiento.

Objetivo	Acciones
<p>Reducir la generación de impactos sobre el ambiente durante la operación y mantenimiento del proyecto <i>Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuar la implementación de medidas de manejo ambiental que contribuyan a prevenir la generación de impactos sobre el ambiente. ▪ Señalar a los ocupantes de los locales comerciales y los departamentos, las medidas de manejo ambiental a implementar para prevenir la generación de impactos ambientales. ▪ Ante la detección de generación de impactos adversos sobre el sistema ambiental por la operación y mantenimiento de las instalaciones, la administración del proyecto deberá implementar nuevas medidas que garanticen la prevención de impactos. ▪ Ante la detección del incumplimiento de la aplicación de medidas ambientales que propicie efectos adversos que comprometan la salud o integridad de los elementos naturales del sistema ambiental, serán dispuestos ante las autoridades correspondientes a los responsables de dichas omisiones, con la finalidad de subsanar, revertir y restaurar las condiciones ambientales del medio.
<p>Mitigar los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo del proyecto,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ante la manifestación del impacto ambiental, se aplicarán medidas de manejo ambiental que contribuirán a minimizar la

Objetivo	Acciones
para reducir los efectos adversos sobre el ambiente.	<p>intensidad con la que se manifestaron los efectos adversos sobre el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señalar a los ocupantes de los locales comerciales y los departamentos, así como a los encargados del mantenimiento, las medidas de manejo ambiental a implementar para prevenir la generación de impactos ambientales.
Reducir la presencia de fuentes generadoras de impactos ambientales durante la operación y mantenimiento del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer convenios con empresas y proveedores para reducir la generación de residuos sólidos y peligrosos, a través de adquirir los insumos en mayores cantidades para disminuir embalajes particulares. ▪ Mantener unidades de acopio temporal de residuos sólidos en buenas condiciones para evitar dispersión de residuos. ▪ Verificar el buen funcionamiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales, así como brindarle el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente. ▪ Mantener la superficie permeable y las áreas verdes del proyecto. ▪ No desarrollar nuevas actividades de construcción sin antes obtener las autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad ambiental facultada para tal fin.
Dar cumplimiento a las disposiciones normativas en materia ambiental, de carácter federal, estatal y municipal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuar con el cumplimiento de las disposiciones jurídicas, criterios y lineamientos, que tiene como finalidad regular el desarrollo de obras de origen humano y proteger los elementos naturales del sistema ambiental. ▪ Apegarse a los procedimientos legales establecidos en las leyes y reglamentos correspondientes, en caso de tener interés de realizar modificaciones al proyecto.
Operar y brindar mantenimiento al proyecto “Las Arenas” sin contaminar el suelo del predio, áreas colindantes y/o del Sistema Ambiental Regional (SAR).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo integral de residuos sólidos, líquidos y peligrosos a generar: clasificación, acopio temporal y transporte a sitios de disposición final autorizados. ▪ Mantenimiento de unidades de acopio temporal de residuos dentro del predio: contenedores con tapa. ▪ Mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. ▪ Valorización de residuos susceptibles a reúso y reciclaje.
Operar y brindar mantenimiento al proyecto “Las Arenas” sin contaminar el aire/atmósfera del predio, áreas colindantes y/o del Sistema Ambiental Regional (SAR).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar y dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera. ▪ No realizar la quema de residuos en el predio, sitios colindantes o el SAR.
Proteger especies de flora y fauna silvestre de la región, para no comprometer la existencia o permanencia de las especies nativas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brindar mantenimiento constante a las áreas verdes dentro del proyecto. ▪ Permitir el libre tránsito de la fauna silvestre en las áreas verdes del proyecto y colindancias, siempre y cuando esto no genere afectación a la integridad del organismo o de algún habitante/visitante del proyecto. ▪ De detectar algún individuo de fauna silvestre de importancia médica para los habitantes/visitantes del proyecto, se notificará a las autoridades ambientales correspondientes para el rescate y reubicación del organismo. ▪ Estará prohibido la extracción o aprovechamiento directo de especies de fauna silvestre del predio o la región. ▪ Estará prohibido molestar a la fauna silvestre. ▪ Estará prohibido extraer especies de flora de las áreas verdes.

Objetivo	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de acceder con mascotas, estas deberán ser vigiladas y estar controladas por sus dueños, para evitar la afectación de especies de flora y fauna silvestre de la zona.
<p>Mantener las fuentes con efectos positivos durante la operación del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brindar mantenimiento a las áreas verdes del proyecto. ▪ Mantener las superficies permeables del proyecto. ▪ Reducir el consumo de energía eléctrica mediante el empleo de electrodomésticos o equipos ahorradores. ▪ Reducir el consumo de agua potable de la red municipal, aprovechando el uso de agua previamente tratada.
<p>Reducir la vulnerabilidad de los elementos naturales y antrópicos, así como de los ocupantes y usuarios, que integrarán el proyecto “Las Arenas”, para minimizar los efectos derivados de la incidencia de fenómenos naturales en la región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar la temporada de lluvias y de huracanes en la región, para implementar las medidas preventivas. ▪ Atender las instrucciones de Protección Civil durante la temporada, o ante la incidencia, de fenómenos hidrometeorológicos. ▪ Posterior al paso de los fenómenos hidrometeorológicos, realizar la inspección del predio y las instalaciones, para detectar el posible daño de algún elemento del proyecto, y de esta forma determinar las medidas correctivas necesarias. ▪ Implementar el plan de contingencias para implementar durante el desarrollo del proyecto.
<p>Reducir la vulnerabilidad de los elementos naturales y antrópicos, así como de los ocupantes y usuarios, que integrarán el proyecto “Las Arenas”, para minimizar los efectos del cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y emisiones a la atmósfera, mediante el empleo de electrodomésticos que contribuyan con el ahorro de energía, así como implementar buenas prácticas de consumo de energía. ▪ Brindar mantenimiento a las áreas verdes del proyecto para mantener los servicios ambientales. ▪ Brindar mantenimiento a las instalaciones del proyecto y sustituir aquellos materiales que se deterioren. ▪ Brindar mantenimiento a la planta de tratamiento de aguas residuales para reutilizar agua tratada y reducir el consumo de agua potable de la red municipal. ▪ No afectar comunidades de vegetación existentes en el SAR, protegiendo elementos naturales que contribuyen con la fijación del suelo; secuestro de carbono; regulación de temperatura; mantenimiento de áreas permeables; prevención de inundaciones; barrera contra vientos; prevención de erosión eólica entre otros.

Los objetivos propuestos permitirán desarrollar un proyecto viable ambientalmente, garantizando no generar desequilibrio ecológico del sistema ambiental y no comprometer la existencia o permanencia de especies de vida silvestre de la región. Desde el aspecto técnico, el proyecto es viable al construirse bajo criterios que contemplan la naturaleza del terreno, para establecer una obra civil resistente a las condiciones ambientales del medio sin comprometer la integridad de los habitantes y visitantes del desarrollo inmobiliario. Asimismo, el desarrollo del proyecto producirá un beneficio socioeconómico por la generación de empleos temporales y permanentes durante todas las etapas el mismo, aunado con el aprovechamiento de insumos y servicios de la región, generando mayores ingresos locales.

II.1.2. Justificación

Cabo San Lucas es una ciudad ubicada en el suroeste del municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur. La localidad posee escenarios con hermosos paisajes, riqueza biológica, diversa infraestructura turística de alojamiento y esparcimiento, así como una gran oferta de servicios turísticos y comerciales, aunado a ello, la localidad es un buen lugar para realizar la observación de ballenas en temporada invernal, siendo un gran atractivo a nivel nacional e internacional. Todo ello ha posicionado a Cabo San Lucas como uno de los destinos turísticos más importantes de México, siendo, incluso, la ciudad más importante del municipio de Los Cabos, de acuerdo con la Secretaría de Turismo y Economía (SETUE) de Baja California Sur. Asimismo, la ciudad forma parte del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas, el cual posee la actividad turística que funge como la principal vocación productiva del municipio.

Cabe señalar que, en Cabo San Lucas se sitúa el Área de Protección de Flora y Fauna de Cabo San Lucas, con una superficie de 3,996.04 ha, de los cuales, 208.05 ha corresponden a superficie terrestre y/o aguas continentales, y 3,787.99 ha corresponden a superficie marina. Esta área natural protegida decretada en 1973 y recategorizada en el 2000, también funge como un área importante para la actividad turística regional, ya que en ella se realizan actividades de pesca deportiva y buceo, además de encontrar dentro de sus límites sitios emblemáticos de Cabo San Lucas como las cascadas de arena, las playas del amor y el divorcio, así como El Arco, famoso a nivel mundial.

Debido a las características de la localidad, señalada en párrafos previos, Cabo San Lucas es actualmente un polo de atracción por su desarrollo turístico, con un crecimiento acelerado en los últimos años, propiciando el incremento de la población asentada en la ciudad; tomando en cuenta la zona conurbada, en 2020 el INEGI registró para Cabo San Lucas una población de 202,694 habitantes. Todo ello ha conllevado al aumento de infraestructura turística y habitacional en la ciudad, así como a la diversificación de servicios y comercios. En Cabo San Lucas se distingue como centralidad la zona comercial y turística del centro de la ciudad, en la que también se encuentra la marina, el pabellón cultural y la playa El Médano. El centro de población de la ciudad se estableció en una zona céntrica consolidada que fue creciendo de manera concéntrica pero, después, se desprendió en ramificaciones hacia el oeste, norte y este del centro.

Ante el incremento de población y debido a la gran preferencia por la ciudad Cabo San Lucas, como un destino turístico de gran importancia en Los Cabos, continúa el desarrollo de proyectos de naturaleza turística y habitacional, para brindar sitios de alojamiento o residencia que permita albergar a todos los visitantes de la región y/o generando espacios para aquellos que migran para residir y trabajar. Esto, contribuye con el incremento de ingresos y calidad de vida de la población de Cabo San Lucas. Sin embargo, el crecimiento del asentamiento humano genera impactos sobre el ambiente, por ello, el desarrollo de obras

está regulado por instrumentos jurídicos que permiten un crecimiento ordenado de la población, protegiendo los elementos naturales claves del sistema ambiental regional. En la actualidad, la ciudad está regida por la *Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040*, emitido en 2013. Mediante este plan se determinaron los usos de suelo del corredor que va desde la ciudad de San José del Cabo y zonas conurbadas, hasta Cabo San Lucas y sus zonas conurbadas; la dosificación del territorio está orientada para generar un crecimiento continuo de las áreas urbanas, además de generar espacios con densidades de vivienda más altas cercanos a los centros concentrados de actividad establecidos, localizando los espacios de menor densidad a distancias más lejanas.

De acuerdo con el Plan Director, el territorio está dosificado en los siguientes usos de suelo: habitacional (15.83%), comercial (0.32%), industrial (0.2%), turístico hotelero (7.56%), turístico residencial (20.32%), mixto (4%), reserva urbana (4.15%) y equipamiento (11.7%). Con base en lo anterior, la distribución de usos de suelo introduce un mayor porcentaje de carácter habitacional y turístico, dadas las necesidades de vivienda que se tienen como respuesta al principal factor económico del sitio. En este sentido, en congruente la promoción del desarrollo de proyectos inmobiliarios de naturaleza habitacional, turística y comercial, para seguir contribuyendo a sostener la principal actividad económica de la región. Esto se evidencia con los criterios y lineamientos establecidos en el Plan Director para un esparcimiento más ordenado, previendo que el corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas continuará en desarrollo y crecimiento.

Dentro de este contexto, las inversiones actuales en Cabo San Lucas son destinadas principalmente a los desarrollos turísticos, habitacionales/residenciales y comerciales, ante la necesidad de satisfacer la demanda por parte de visitantes y residentes de la región, lo que genera un beneficio socioeconómico notorio para la ciudad y destino turístico más importante de Los Cabos. Es así que, proyectos como “*Las Arenas*” son necesarios para brindar espacios residenciales y comerciales, compatibles con la naturaleza de la región y la actividad económica predominante. El diseño de esta obra se regula por los criterios y lineamientos del Plan Director del corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como por las autoridades municipales.

En específico, el predio en el que se establecerá el proyecto “*Las Arenas*” se ubica dentro del polígono de Asentamiento Humano, de acuerdo con la zonificación primaria del Plan Director, por lo tanto, el uso de suelo predominante es urbano, siendo compatible el desarrollo de inmobiliario habitacional, turístico y comercial, así como de infraestructura para el goce de servicios básicos municipales, en el sitio seleccionado. Considerando la zonificación secundaria, el predio del proyecto se encuentra en un polígono de acción denominado MI-Mixto Intenso, en la cual se puede integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda, condicionado a una utilización intensa del suelo de característica vertical; por lo anterior, la obra a edificar posee un diseño compatible con los criterios de ordenamiento.

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, tiene como objetivo principal de obra el edificar un desarrollo de usos mixtos para cubrir la demanda de espacios de uso residencial y comercial en Cabo San Lucas, a través de la construcción de departamentos y locales comerciales de calidad, así como espacios comunes, compatibles con el entorno en el que se establecerán e integrando elementos naturales nativos del sistema ambiental actual, produciendo así un beneficio socioeconómico local sin generar desequilibrio ecológico ni comprometer la existencia o permanencia de elementos naturales bióticos y abióticos de la región.

“*Las Arenas*”, es un proyecto viable desde diferentes aspectos por las características de diseño que posee:

- En el aspecto técnico, el diseño estructural se determinó considerando las condiciones actuales del terreno (superficie, estructura del suelo y orientación), las recomendaciones de especialistas en materia de construcción, el estudio de mecánica de suelos, el estudio hidráulico para definir el nivel de inundación por escurrimientos, las obras civiles presentes en la zona, los elementos naturales bióticos, abióticos y paisajísticos del área, los riesgos por la incidencia de fenómenos naturales que inciden en la región y ante los efectos del cambio climático;
- en el aspecto normativo, para el diseño se consideraron los criterios y lineamientos de regulación establecidos en la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos (POEL), así como en disposiciones jurídicas federales, estatales y municipales;
- en el aspecto social y económico, la determinación de la obra a establecer se basó en la ubicación del predio y la presencia de obras, actividades y unidades económicas de la región que, en específico, el sitio seleccionado se encuentra en la zona hotelera de Cabo San Lucas. También se consideró el régimen de propiedad del terreno seleccionado y que, su aprovechamiento, no interfiera con el desarrollo de actividades sociales de la zona en el que será edificado el proyecto; para contribuir al bienestar social y reducir la afectación a la calidad ambiental, se contempló el incluir áreas verdes con especies de flora nativa de la región; se generarán empleos temporales y permanentes durante el desarrollo de la obra;
- en el aspecto ambiental, el diseño contempló el paisaje natural de la zona, que, aunque modificado debido a la urbanización, mantiene elementos naturales relevantes para su protección que contribuirán a mantener un ambiente sano para el desarrollo de las personas y su bienestar, en especial, en sitios impactados donde, precisamente, se ha reducido la presencia de comunidades vegetales y alterado la calidad del sistema ambiental. El sitio seleccionado se encuentra dentro del polígono de un asentamiento humano, por lo tanto, su aprovechamiento no implica la fragmentación de ecosistemas naturales o

comunidades vegetales; no se afectarán sitios prioritarios o vulnerables respecto a la protección de recursos naturales; no se pondrá en riesgo la existencia o desarrollo de poblaciones de especies silvestres en alguna categoría de riesgo o endémicas de la región; el proyecto no interferirá y tampoco modificará cauces de arroyos de la región; el proyecto no se establecerá dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP); en las áreas verdes a establecer se plantarán especies de flora nativa de la región, incluyendo los individuos rescatados del predio, contribuyendo con la protección de elementos bióticos clave del área; durante el desarrollo, se implementarán medidas de manejo ambiental adecuadas para prevenir y/o mitigar los impactos que potencialmente se generarán por la construcción y operación del proyecto.

Con base en los puntos previamente expuestos, el proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, fue diseñado bajo criterios de regulación que lo hacen viable, siendo compatible con el uso de suelo de la zona y garantizando que no se generará desequilibrio ecológico en la región, permitiendo el establecimiento de la obra cubriendo el interés particular del promovente para alcanzar el objetivo principal de obra, el cual, generará un impacto positivo en el sector socioeconómico local.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto denominado *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, sujeto al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para su desarrollo, será establecido en el **predio ubicado en el Km 4 Carretera Transpeninsular Lote 3, Fracción 1, CSL-SJC Colonia Tezal, en la Delegación Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, estado de Baja California Sur**. El predio posee un régimen de propiedad privada, con clave catastral 402042001032, con una superficie de 6,556.663 m².

El predio para el desarrollo del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, siendo la más próxima el Área de Protección de Flora y Fauna de Cabo San Lucas, la cual no será afectada por el desarrollo del proyecto. Asimismo, de acuerdo con la aclaración para saber si el predio es forestal o no forestal, a través del oficio No. CNF-PDFBCS-0679/2022 emitido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en el estado de Baja California Sur, se determinó que el sitio para el desplante del proyecto se localiza dentro de Áreas NO FORESTALES, con base en la Zonificación Forestal del Sistema Nacional de Información Forestal, y que, de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, actualizadas en el 2018, el predio se encuentra en Asentamiento Humanos.

Con base en la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, el predio se ubica dentro del polígono de Asentamiento Humano, de acuerdo con la zonificación primaria; considerando la zonificación secundaria, el predio del proyecto se encuentra en un polígono de acción denominado MI-Mixto Intenso, en la cual se puede integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda, condicionado a una utilización intensa del suelo de característica vertical. Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental T-16.



Lámina II.1. Ubicación del predio en el que se desarrollará el proyecto.

Como se aprecia en la lámina 1, el predio se encuentra inmerso en un área urbanizada que corresponde a la zona hotelera de Cabo San Luca, y a nivel regional, forma parte del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas. Por ello, las obras que colindantes y cercanas al predio para el desarrollo de “Las Arenas”, son edificios de naturaleza turística, residencial y comercial, entre ellos diversos hoteles y condominios. Por lo tanto, el uso de suelo que se le dará al predio con el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, es compatible con las obras presentes en la región.

Las colindancias del predio, son las siguientes:

- Al norte colinda con un proyecto residencial.
- Al este colinda con un predio sin uso aparente y con cobertura vegetal.
- Al sur colinda con un proyecto residencial.
- Al oeste colinda con la calle secundaria que fungirá como vía de acceso al predio.

El acceso se realizará a través de una calle secundaria pavimentada que conecta con la Carretera Transpeninsular. Por lo tanto, no se construirán nuevas vías para acceder al proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas de referencia del predio en el que se establecerá el proyecto:

Tabla II.3. Coordenadas UTM del polígono del predio.

Vector	X	Y
11	613780.5210	2533083.3980
12	613779.3310	2533125.2870
13	613779.3290	2533131.4660
15	613779.8080	2533142.8850
14	613895.4760	2533129.7810
16	613890.1350	2533073.7130

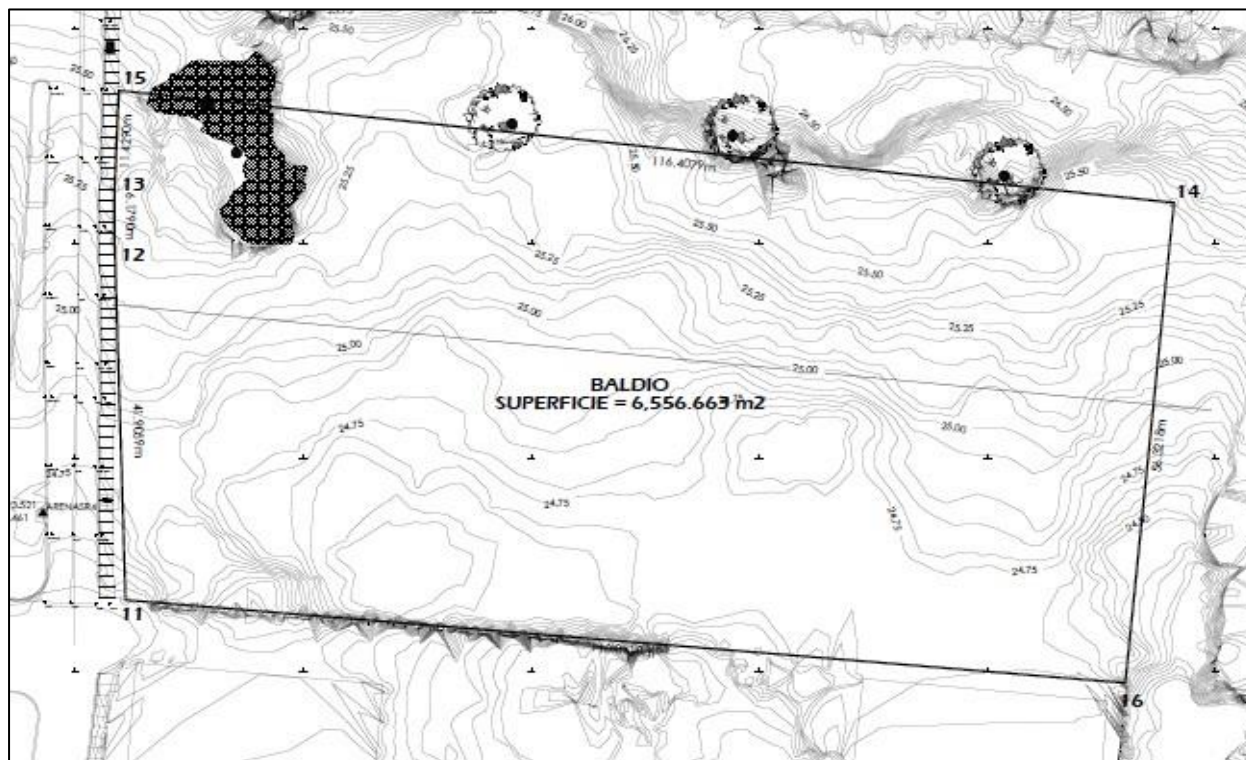


Imagen II.1. Polígono y vértices del predio para el desarrollo del proyecto. Para mayor detalle, consultar plano topográfico adjunto en el capítulo VIII.

Superficies y dimensiones

El sitio donde se desarrollará el proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, es un predio particular, es decir, de régimen privado, con una superficie de 6,556.663 m², con 59 m de frente y 110 m de fondo. Por lo tanto, para el proyecto no se realizará el aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre ni de zona marina, y tampoco de terrenos ejidales. En este sentido, las obras y actividades contempladas para el proyecto en mención serán llevadas a cabo exclusivamente en superficie terrestre, dentro de propiedad privada.

Tabla II.4. Superficie del predio.

Predio	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)	Zona	Régimen
“Las Arenas”	6,556.663 m ²	100	Terrestre	Privado

Dentro de la superficie del predio se desarrollará el proyecto “Las Arenas”, el cual consiste en la edificación de un inmueble con nivel de estacionamiento y locales comerciales, sobre el cual se establecerán áreas comunes, amenidades y áreas verdes en el nivel 1 y se construirán dos torres con 48 departamentos cada una. En este sentido, la ocupación directa sobre el suelo corresponde al nivel de estacionamiento, en el cual se mantendrán superficies permeables libres de obra.

Tabla II.5. Superficie del predio.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Huella de construcción	5,228.973 m ²	79.75
Superficie permeable	1,327.69 m ²	20.25
Superficie total del predio	6,556.663 m²	100

En cuanto a los metros de construcción, que incluye la construcción vertical, se tiene lo siguiente:

Tabla II.6. Superficie de construcción.

Concepto	Superficie (m ²)
Nivel estacionamiento	5,228.973 m ²
Nivel 1	2,676.04 m ²
Nivel 2	2,576.14 m ²
Nivel 3	2,632.89 m ²
Nivel 4	2,632.89 m ²
Nivel 5	2,611.71 m ²
Superficie total de construcción	18,358.643 m²

La azotea, equivalente al techo del nivel 5, será aprovechado como áreas de estar tipo terrazas de los departamentos del nivel 5. En esta zona se instalará mobiliario y pérgolas de palo de arco, asimismo, se contempla establecer áreas verdes con vegetación nativa a manera de techos verdes del nivel 5.

Es importante señalar que, en el nivel 1, de forma adicional, como parte del paisajismo del proyecto, se establecerán áreas verdes ajardinadas y superficies permeables, desde las cuales, por medio de un sistema de drenaje pluvial e ingeniería ambiental, el agua pluvial captada podrá transferirse hacia las zonas permeables del terreno. A continuación, se presenta el desglose de dichas áreas:

Tabla II.7. Áreas verdes y superficies permeables.

Concepto	Superficie (m ²)
Alfombra de arena (<i>Euphorbia polycarpa</i>)	660.28 m ²
Doradilla (<i>Selaginella lepidophylla</i>)	165.05 m ²
Arena	135.55 m ²
Ekol	633.03 m ²
Gravilla	311.60 m ²
Gravilla blanca crema	102.62 m ²
Piedra de rio	97.29 m ²
Gravilla fina	132.41 m ²
Superficie total de construcción	2,237.83 m²

En las superficies de áreas verdes del nivel 1 se plantarán especies de flora nativa de la región como Torote prieto (*Bursera microphylla*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*) y cardón (*Pachycereus pringlei*).



Imagen II.2. Render del proyecto “Las Arenas” a construir y operar. La obra constará de dos torres verticales de departamentos sobre el nivel estacionamiento, donde se ubicará el estacionamiento y locales comerciales. En el denominado nivel 1 (sobre nivel de estacionamiento) se ubicarán las amenidades, áreas verdes y departamentos (inciso b y c).

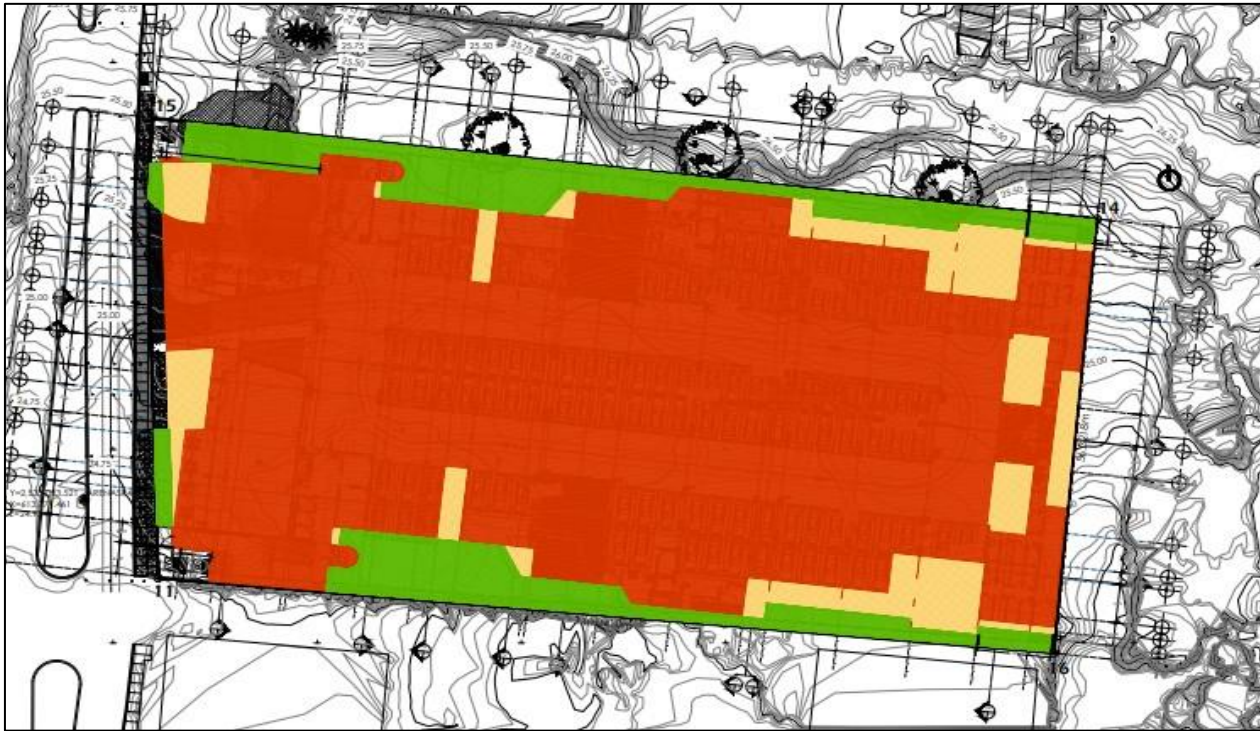


Figura II.1. Desplante del nivel estacionamiento. En color naranja se representa la huella de construcción y en amarillo y verde la superficie permeable.

La superficie permeable contará con 585.59 m² con adoquín (en color amarillo en la figura II.1) y 742.10 con alfombra de arena (*Euphorbia polycarpa*) y en la que podrá plantarse ejemplares de flora nativa de la región (en color verde en la figura II.1). En total, la superficie permeable suma 1,327.69 m², representando el 20.25% de la superficie total del terreno.

Superficie de desmonte

El predio en el que se construirá el proyecto “Las Arenas” no cuenta con cobertura vegetal, por ello, para el desarrollo del proyecto, sujeto a evaluación del impacto ambiental, no se realizará desmonte de vegetación. No obstante, es importante manifestar que en el predio se distribuyó una comunidad de vegetación xerófila de tipo matorral Sarcocaulle. Sin embargo, tras la limpieza del predio particular se llevó a cabo la remoción de la cobertura vegetal del terreno. Como consecuencia de dicha acción, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realizó una visita al sitio levantando el acta de inspección correspondiente y, posteriormente, dando inicio a procedimiento administrativo en contra de la promotora. Como resultado, mediante Resolución Administrativa número PFPA/10.1/2C.27.5/097/2022 se emitió una multa por la conducta con la que se presumió la vulneración a la disposición prevista en el artículo 28 fracción VII y IX de la LGEEPA y el artículo 5 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental. La sanción se emitió al tenor de lo siguiente:

- De acuerdo con PROFEPA, No se acreditó contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para realizar obras y actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales dentro de Ecosistema Costero, sobre una superficie de 6,556.663 metros cuadrados, afectando vegetación xerófila del tipo matorral Sarcocaulis, teniendo la siguiente composición florística: cardón (*Pachycereus pringlei*), palo adán (*Fouquieria diguetii*), torote colorado (*Bursera microphylla*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), frutilla (*Lycium californicus*), copal (*Bursera hindsiana*), sábila (*Aloe vera*), entre otras.
- Mediante Acuerdo de Resolución Administrativa número PFPA/10.1/2C.27.5/097/2022, la Procuraduría procedió a imponer la multa a la persona moral Empresa Latitud 22 Norte S.AP.I. de C.V., por la cantidad de \$96,220.00 (SON NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTE PESOS 00/100 M.N.) EQUIVALENTE A 1000 (MIL) veces la Unidad de Medida y Actualización, toda vez que de conformidad al artículo 171 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente con una multa por el equivalente de 30 a 50,000 veces la Unidad de Medida y Actualización, al momento de imponer la sanción, así mismo, el valor diario vigente de la Unidad de Medida y Actualización fue de \$96.22 (NOVENTA Y SEIS PESOS CON 22/100 MONEDA NACIONAL).
- Ante el Acuerdo emitido, la empresa realizó el pago de la multa de acuerdo con lo impuesto por la Procuraduría, dando cierre al procedimiento administrativo instaurado.

A través del procedimiento administrativo en mención, la Procuraduría atribuyó responsabilidad ambiental al promovente por la conducta realizada, derivando en la imposición de la multa como consecuencia legal de dicho acto. Sin embargo, es relevante señalar que, se **llevó a cabo la remoción de vegetación bajo un criterio de conciencia ambiental y un permiso otorgado por el municipio de Los Cabos**, por lo que se ejecutó un programa de *Rescate y Trasplante de Flora Nativa*, de acuerdo con lo siguiente:

- La Dirección General de Ecología y Medio Ambiente, y Dirección Municipal de Gestión y Normatividad Ambiental (DGEMA.DMGNA) del Municipio de Los Cabos, con fecha 21 de febrero del año 2022, respondió a través del Oficio Num. DGEMA.DMGNA.SJC.054./2022 la solicitud de limpieza del terreno donde actualmente se propone el desarrollo del proyecto “Las Arenas”.
- De la respuesta derivó la visita técnica de la autoridad municipal, dictaminando la presencia de las siguientes especies de flora en el predio:

Tabla II.8. Lista de especies identificadas por la autoridad municipal en el predio.

Cantidad	Nombre	Especie
3	Pitaya Dulce	<i>Stenocereus gummosus</i>
37	Mezquites	<i>Prosopis glandulosa</i>

Cantidad	Nombre	Especie
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>
1	San Miguelito	<i>Antigono leptopus</i>
1	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
1	Frutilla	<i>Lycium californicum</i>

- La promovente se comprometió a rescatar las especies previamente mencionadas mediante un documento nombrado: **Caracterización y Programa de Rescate y Reubicación de Flora para la Autorización para realizar trabajos de Limpieza y Deshierbe y Trasplante de vegetación**, sometido ante la misma DGEMA.DMGNA.
- La autoridad ambiental del Municipio de Los Cabos aprobó el programa sometido y **autorizó el cambio de uso de suelo mediante el Oficio Núm: DGEMA.DMGNA.SJC.097/2022, EXPEDIENTE: 04.LC.2022.DMGYNA/SJC/013/2022**, condicionando la actividad.
- Mediante el **informe trimestral y finiquito de resultados de rescate y trasplante de flora nativa** se reportó lo siguiente:
 - Se identificaron las especies sujetas a rescate, de acuerdo con su biología, su capacidad de regenerar raíces y tener éxito tras su trasplante.
 - Se identificaron las especies para compensación en especie, de acuerdo con sus características que las hacen susceptibles a morir tras su extracción del suelo.
 - Los 37 individuos de mezquites se identificaron como especies no susceptibles de trasplantes, por lo que, en compensación se realizaría la adquisición de nuevos individuos para su trasplante. Asimismo, la frutilla estaba seca, por lo que fue reemplazada para su trasplante con otra especie.
 - Se identificó que la higuerilla es una especie exótica invasiva por lo que no se consideró su trasplante, para evitar su propagación.
 - El sitio de trasplante fue un camellón sin cobertura vegetal frente al predio, de acuerdo con el programa aprobado por la autoridad municipal.
 - Durante las actividades de rescate de los ejemplares propuestos, se identificaron individuos de otras especies, entre ellas, organismos en categoría de riesgo listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Resultado de las actividades de rescate y trasplante de las especies de flora, se obtuvo lo siguiente:

Tabla II.9. Especies de flora rescatadas en el predio.

Nombre común	Especie	Individuos
Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	10
Cardón barbón	<i>Pachycereus pecten-aboriginium</i>	1
Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	3

Nombre común	Especie	Individuos
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	3
Garambullo	<i>Lophocereus schottii australis</i> ^{Pr}	7
Biznaga del Cabo	<i>Ferocactus townsendianus</i> ^A	1
Ciruelo de monte	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	3
Torote	<i>Bursera microphylla</i>	6
Total		34

Pr= Sujeta a Protección especial; A=Amenazada. Categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se realizó el rescate de *Antigonon leptopus* ni de *Lycium californicus*, al no ser localizados en condiciones para su rescate adecuado.

- Se obtuvieron 40 individuos de las siguientes especies: 10 de Naranja valencia, 10 de mango, 5 de toronja, 5 de guayabo fresa, 5 de mandarina y 5 de higo.

- En resumen, se obtuvo lo siguiente:

- **Ejemplares a atender de acuerdo con la autoridad**

- Total de individuos a rescatar: 6

- Total de individuos a compensar: 37

- **Ejemplares atendidos mediante rescate, incluyendo las especies adicionales halladas:**

- Total de individuos trasplantados: 34

- Total de individuos compensados: 40

- Se obtuvo un 85.3% de sobrevivencia de las especies, ya que, de las 34 especies rescatadas, 29 sobrevivieron hasta la fecha de reporte del informe. Los resultados a mayor detalle se presentan en el informe presentado a la autoridad ambiental municipal, incluido en el capítulo VIII del presente estudio.

Posterior a las acciones realizadas, previamente señaladas, el predio se mantuvo limpio. Por lo anterior, el terreno no cuenta con cobertura de una comunidad de vegetación xerófila de tipo matorral Sarcocaula. En este sentido, **no se realizará el desmonte de vegetación para el desarrollo del proyecto Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur**, al ser un predio que no cuenta con superficie con comunidad vegetal. Es importante manifestar que, las especies rescatadas y trasplantadas serán reubicadas en las áreas verdes del proyecto, en e nivel I. Sin embargo, esta actividad deberá realizarse de conformidad con la autoridad ambiental municipal de Los Cabos y con lo que establezca la DGIRA mediante el oficio de autorización en materia de impacto ambiental. Por ello, de determinar que las especies trasplantadas en el camellón deben mantenerse en dicho sitio, la promovente adquirirá nuevos ejemplares de flora nativa en viveros autorizados en la región, para plantar en las áreas verdes.

Tabla II.10. Coordenadas UTM de la huella de construcción.

HUELLA DE CONSTRUCCIÓN		
PV	X	Y
1	613788.00 m E	2533132.00 m N
2	613798.00 m E	2533131.00 m N
3	613800.00 m E	2533133.00 m N
4	613804.00 m E	2533132.00 m N
5	613800.00 m E	2533138.00 m N
6	613808.00 m E	2533137.00 m N
7	613808.00 m E	2533134.00 m N
8	613807.00 m E	2533132.00 m N
9	613826.00 m E	2533130.00 m N
10	613829.00 m E	2533133.00 m N
11	613842.00 m E	2533132.00 m N
12	613844.00 m E	2533134.00 m N
13	613860.00 m E	2533132.00 m N
14	613860.00 m E	2533130.00 m N
15	613878.00 m E	2533128.00 m N
16	613878.00 m E	2533129.00 m N
17	613886.00 m E	2533128.00 m N
18	613886.00 m E	2533127.00 m N
19	613894.00 m E	2533126.00 m N
20	613894.00 m E	2533123.00 m N
21	613894.00 m E	2533123.00 m N
22	613890.00 m E	2533079.00 m N
23	613889.00 m E	2533079.00 m N
24	613888.00 m E	2533076.00 m N
25	613880.00 m E	2533075.00 m N
26	613872.00 m E	2533076.00 m N
27	613872.00 m E	2533078.00 m N
28	613855.00 m E	2533080.00 m N
29	613854.00 m E	2533078.00 m N
30	613838.00 m E	2533079.00 m N
31	613837.00 m E	2533082.00 m N
32	613824.00 m E	2533083.00 m N
33	613822.00 m E	2533087.00 m N
34	613802.00 m E	2533089.00 m N
35	613802.00 m E	2533087.00 m N
36	613802.00 m E	2533084.00 m N
37	613794.00 m E	2533085.00 m N
38	613794.00 m E	2533088.00 m N
39	613795.00 m E	2533090.00 m N
40	613794.00 m E	2533093.00 m N
41	613783.00 m E	2533094.00 m N

Descripción de las obras

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur* a establecer en el predio seleccionado, consiste en la edificación de un desarrollo inmobiliario de uso mixto residencial y comercial. Se construirán y operarán 4 locales comerciales y 96 departamentos (6 de ellos estudios), complementado con estacionamiento, área de amenidades, área de administración, áreas verdes y terrazas. El edificio poseerá 6 pisos (6 niveles) denominados: nivel estacionamiento, nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4 y nivel 5. La azotea se aprovechará como terrazas (Roof Garden) de los departamentos del nivel 5. Los 96 departamentos estarán distribuidos entre los denominados nivel 1 al nivel 5; dichos niveles a su vez estarán divididos en dos torres (A y B) con 48 departamentos cada una.

Las dos torres con 48 departamentos cada una, estarán conectadas por medio de puentes en el nivel 3, nivel 4 y nivel 5, esto generará una armadura tipo Vierendeel sobre el lado poniente. Los departamentos a construir serán de 1, 2 y 3 recámaras, con pisos porcelánicos y muros interiores con pintura vinílica y barandales de herrería. En el nivel 5 los departamentos cuentan con una escalera para acceder al Roof Garden, que es la azotea de cada departamento. Todos los departamentos tienen un área común con cocina, comedor y sala; integrados a una terraza con vista al área común del edificio. Todos los departamentos cuentan con ventilación cruzada y se entregarán terminados, con pisos, carpinterías, ventanas de aluminio y cocina con electrodomésticos especificados. En el pasillo exterior están las máquinas de los mini split que se instalarán en cada área del inmueble, área social y recámaras. Las fachadas son con zarpeo con tierra del terreno color arena, plafones en terraza de newtechwood o similar y barandales de cristal templado.

A continuación, se presentan las características de los niveles que integrarán el proyecto:

Tabla II.11. Características de los niveles que conformarán el edificio a construir.

No de piso/nivel	Denominación de nivel	Características
1	Nivel estacionamiento	En este nivel se establecerá el estacionamiento con 102 cajones de estacionamiento en E1 y 3 cajones de estacionamiento para área comercial. Asimismo, en este nivel se encontrarán los 4 locales comerciales con vista a la calle de acceso; el área administrativa del edificio; área común; bodegas y planta de tratamiento de aguas residuales. También se mantendrá superficie permeable libre de obras.
2	Nivel 1	En este nivel se establecerán departamentos, las amenidades y áreas comunes: alberca, salón de eventos, gimnasio, áreas verdes y terrazas.
3	Nivel 2	En este nivel se distribuirán departamentos.
4	Nivel 3	En este nivel se distribuirán departamentos.
5	Nivel 4	En este nivel se distribuirán departamentos.
6	Nivel 5	En este nivel se distribuirán departamentos. Sobre este se instalará el Roof Garden, aprovechando el espacio de azotea para conformar terrazas con áreas verdes.



Figura II.2. Distribución de niveles en el edificio “Las Arenas”.

Tabla II.12. Descripción de áreas del proyecto.

Concepto	Descripción
Alberca	<p>En el espacio central de proyecto, se tiene contemplado un gran jardín, conformado por especies nativas de la región y áreas de esparcimientos para los condominos. Tomando en cuenta las necesidades del proyecto, la propuesta de diseño contempla 2 carriles de nado semi profesional (25 m), asoleaderos, chapoteaderos y andadores con acabado Ekol color champagne en el interior. GAS NATURAL: La alimentación de gas se está considerando única y exclusivamente para el área de la calefacción de la alberca, el cual alimenta la caldera.</p> <p>La alberca tendrá su propia toma de llenado dentro del cuarto de la alberca; el agua provendrá de la red municipal. Se brindará mantenimiento diario para prolongar el tiempo de uso del agua de la alberca, el cual, de acuerdo con estimaciones por expertos en el área, se puede prolongar hasta 5 años; sin embargo, cada año se evaluará las condiciones para determinar si es necesario el cambios de agua.</p>
Salón de eventos	<p>Espacio amplio localizado en la torre A, a nivel del gran jardín, con plafones de yeso, acabado en pintura vinílica, muros perimetrales de block acabado en zarpeo y afine con pintura vinílica, pisos cerámico. Los baños tienen acceso por la parte exterior, para dar servicio a las amenidades centrales (firepits, jardines, alberca, etc.)</p>
Gimnasio	<p>Espacio amplio localizado a nivel del gran jardín, en la torre B. Con aparatos para el óptimo desempeño de la salud integral, y materiales para un mayor confort: pisos de caucho y plafones acústicos para amortiguar los sonidos, con altura de 3.78 m.</p>
Departamentos	<p>Cada departamento se entrega con cocina: incluye cubierta sólida de granito o similar, espesores de carpintería de 16 mm en entrepaños y 18 mm en puertas, cuentan además con herrajes de cierre suave. Las luminarias serán decorativas LED a empotrar en plafón tipo spot e iluminación indirecta en baños, sala y comedor. Abanico de techo en Sala y habitaciones.</p> <p>Las terrazas estarán equipadas con luminarias decorativas para exterior.</p> <p>Los baños se entregan con piso acabado en porcelanato según proyecto arquitectónico; muebles de baño con cubierta sólida, lavaneta de carpintería y espejo, instalados y en total funcionamiento (regaderas, W.C., monomandos). Por medio del sistema sanitario, se transferirán las aguas negras hacia la planta de tratamiento de aguas negras.</p> <p>Los muros serán de envolvente de block de concreto, muros interiores de panel de yeso acabado pintura vinílica colores agradables según el proyecto arquitectónico.</p>

Concepto	Descripción
	Cada departamento estará equipado con parrilla eléctrica, campana, boiler y mini Split.
Sistema pluvial	Por medio de un sistema de tuberías, el agua pluvial captada en las áreas verdes del <i>nivel 1</i> y del roof garden, serán redirigidas hacia la superficie permeable del terreno en el <i>nivel estacionamiento</i> . De este modo se garantiza que el agua pluvial podrá llegar hasta el subsuelo por medio de infiltración, lo que contribuye al sistema ambiental con la recarga del acuífero.
Planta de tratamiento de aguas residuales	Planta de tratamiento de aguas negras, marca “AQUA MEX”, por medio del proceso biológico de lodos activados por aireación prolongada, cloración, filtración y post-cloración, con capacidad para un flujo promedio de 1.0 lps, considerando que la fosa de homogenización, fosa de aireación, clarificación, digestión de lodos, cloración y la fosa de agua tratada, serán construidas en concreto por el cliente. Se plantea reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes , asimismo, se incluirá filtración por carbón activado y postcloración necesario para que los efluentes ya tratados puedan ser reutilizados en sanitarios . Cabe mencionar que, se está realizando un sondeo en la región para el aprovechamiento de aguas tratadas y, de ser posible, vender el agua para riego, para ello, el agua deberá cumplir estrictamente con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas tratadas y su reúso público.
Sistema eléctrico y sistema hidráulico	La obtención de corriente eléctrica será a través del contrato del servicio ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE) el predio se encuentra en un asentamiento humano, por lo tanto, cuenta con la infraestructura necesaria para la transmisión de energía eléctrica en la zona. El agua potable se obtendrá durante la construcción por medio de pipas; en la etapa de operación se obtendrá de la red de agua potable del municipio de Los Cabos a través del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOMSAPAS), responsable de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el municipio.



Imagen II.3. Render del proyecto “Las Arenas” que ejemplifica la obra a establecer.



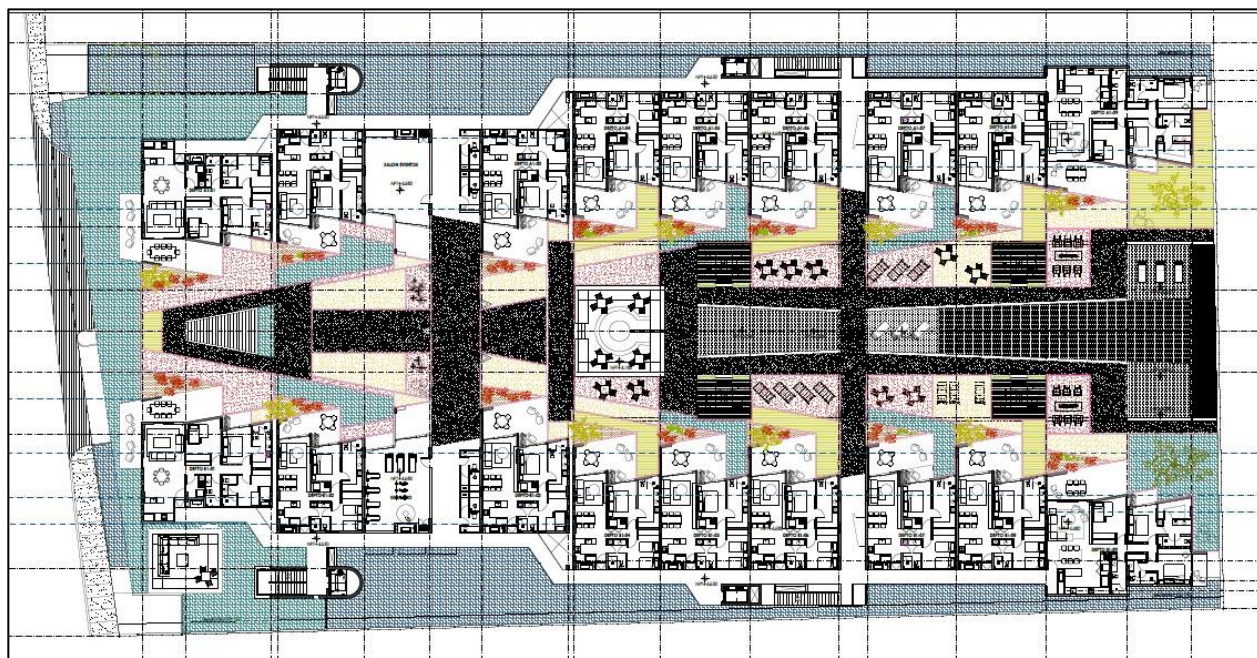
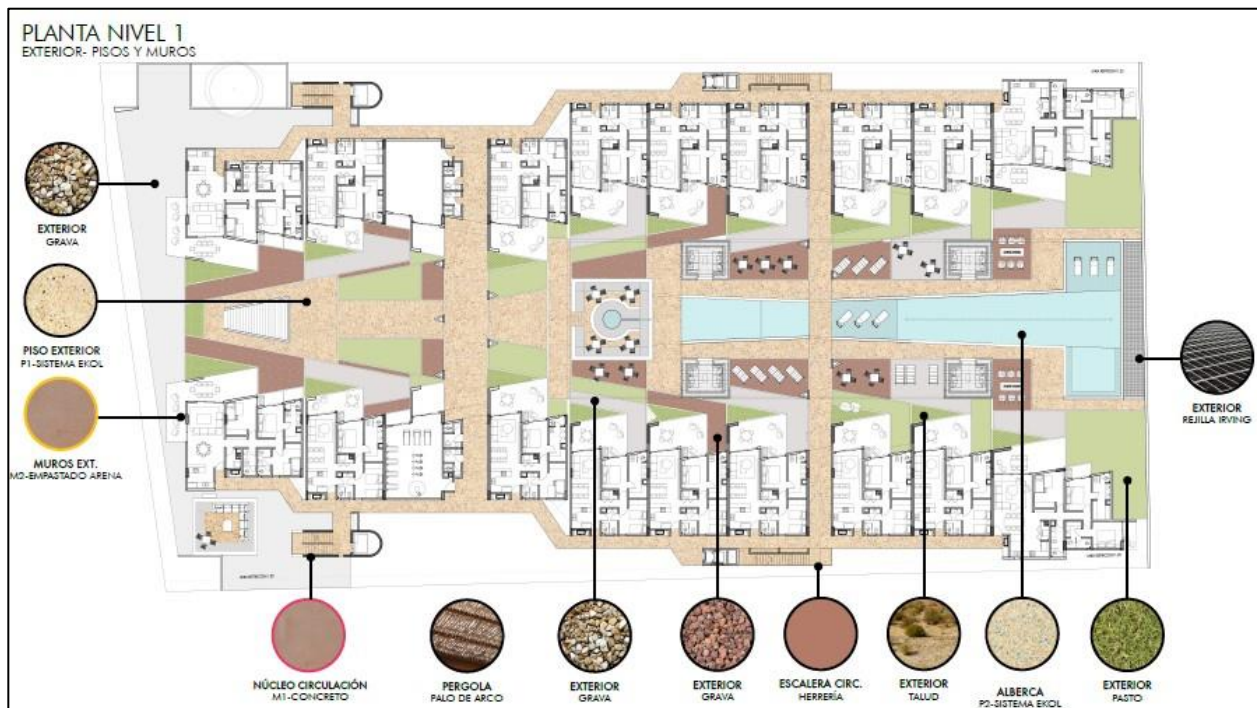
Imagen II.4. Render del proyecto; se aprecian las amenidades del nivel 1.



Imagen II.5. Ejemplo de los departamentos tipo que se establecerán en la obra.



Imagen II.6. Ejemplo de los departamentos tipo y roof garden que se establecerán en la obra.



SIMBOLOGIA	NOMBRE	DESCRIPCION
	ALFOMBRA DE ARENA	HERBA PERENE, QUE FORMA UN GRUPO O ALFOMBRA, HOJAS DE UN CENTIMETRO DE LARGO.
	DICTILEDA	PLANTA CON CARACTERISTICAS DE ZONAS DESERTICAS Y SECAS, NOTRE FICHS Y SE REPRODUCE POR ESPORAS, Poca AGUA. ALTURA DE 5CM.
	ARENA	ARENA DE RIO
	EKOL	SISTEMA EKOL, COLOR MORTERO CHAMPAGNE
	GRAVELA	CAMA DE 10 CM DE ESPESOR DE GRAVILLA, COLOCADA SUEITA SOBRE SISTEMA DE PANELES CEJUROCK.
	GRAVELA	CAMA DE 10 CM DE ESPESOR DE GRAVILLA BLANCA CREMA, COLOCADA SUEITA SOBRE SISTEMA DE PANELES CEJUROCK.
	PIEDRA DE RIO	CAMA DE 10 CM DE ESPESOR DE PIEDRA DE RIO, COLOCADA SUEITA SOBRE SISTEMA DE PANELES CEJUROCK, PARA DELIMITAR ACABADOS.
	GRAVELA	TALUD DE GRAVILLA FINA.

Imagen II.7. Arriba- Distribución de áreas verdes y permeables en el nivel 1; abajo- distribución de áreas verdes y permeables en el nivel 1 y a nivel estacionamiento (ejemplo de vista desde arriba, apreciando nivel 1 y bordes del terreno a nivel estacionamiento).

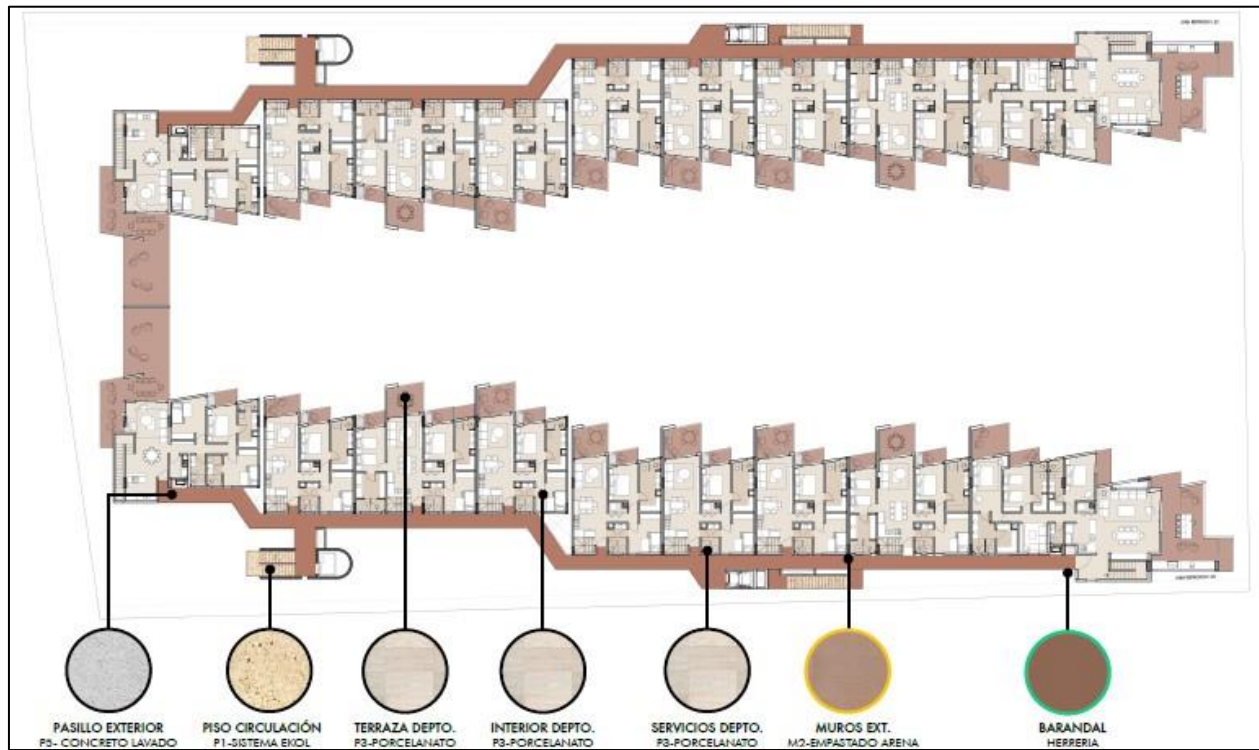


Imagen II.8. Ejemplo de distribución de las torres A y B del edificio. Se aprecia el puente peatonal que unirán ambas torres en el nivel 3, 4 y 5.

Características de planta de tratamiento de aguas residuales

La planta será construida en concreto, enterrada totalmente y el cuarto de sopladores y cuarto de laboratorio también estarán bajo nivel.

Tabla II.13. Cálculo de consumo de agua y generación de aguas negras.

Personas	Consumo de agua estimado por persona	Consumo de agua estimado por día	Porcentaje enviado al drenaje	Capacidad de planta
440	230 L	101.2 m ³ /día (1.17 lps)	80%	1.0 lps

Los efluentes ya tratados, deberán cumplir con la norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT/1997, para su reúso en riego de áreas verdes. Se tiene como opción adquirir el sistema de filtración por carbón activado necesario para que los efluentes sean reutilizados en sanitarios.

Para el diseño de la planta se considera un flujo de 1.0 lps y un análisis típico de aguas negras, el cual se describe a continuación, así como la calidad del agua que se espera obtener a la salida de la planta “AQUA MEX” y la norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 para su reúso en riego de áreas vedes.

Tabla II.14. Parámetros a analizar para la calidad del agua tratada. Fuente: propuesta Aqua Mex.

PARÁMETROS	UNIDAD	1	2	3
CONDUCTIVIDAD	µmhos	2000 MAX	-	-
PH		7.0 – 7.5	7 – 8	5.5 - 10
DBO ₅	mg/l	300 – 400	20 – 30	20 – 30
DQO	mg/l	400 – 600	30 – 60	-
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	100	10 – 20	20 – 30
NITRÓGENO TOTAL	mg/l	12 - 15	-	-
FOSFORO TOTAL	mg/l	3	-	-
COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	-	<240	240 - 1000
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	5	0	-
GRASAS Y ACEITES	mg/l	15	5 – 10	15
SAAM	mg/l	15	0 - 5	-

- 1)- ANÁLISIS TÍPICO DE AGUAS NEGRAS.
- 2)- CALIDAD ESTIMADA A LA SALIDA DE LA PLANTA “AQUA MEX”.
- 3)- NORMA OFICIAL MEXICANA No. NOM-003-SEMARNAT/1997.

De acuerdo con lo anterior, propone instalar la planta de tratamiento de aguas negras, marca “AQUA MEX”, por medio del proceso biológico de lodos activados por aireación prolongada, cloración, filtración y post-cloración, con capacidad para un flujo promedio de 1.0 lps. La fosa de homogenización, fosa de aireación, clarificación, digestión de lodos, cloración y la fosa de agua tratada, serán construidas en concreto.

Obra civil:

- Excavación para que la planta quede completamente enterrada, incluyendo acceso para operación y mantenimiento.
- Excavación para los cuartos de los sopladores y el cuarto de laboratorio bajo nivel de piso, con escalera de acceso.
- Fosa de homogenización de aguas negras, con capacidad mínima para 29 m³, 8 horas de retención, de 3.0 m. de largo por 3.2 m. de ancho y 3.5 m. de profundidad.
- Fosa para la planta de lodos activados, dividida en tres compartimentos aeración, clarificación y digestión de lodos, de 4.0 x 5.0 x 3.5 m.
- Fosa de agua tratada, con capacidad para 14.4 m³, 4 hora de retención, de 3 x 1.5 x 3.5 m.
- Cuarto para instalación de tablero eléctrico, filtros, de 3 m de largo por 2 m de ancho y 3 m de altura construido bajo nivel de piso, a un lado de la planta.
- Cuarto para la instalación de los sopladores, con un extractor, de 3 m de largo por 3 m de ancho y 3 m de altura. Construido bajo nivel de piso, a un lado de la planta.

Facilidades:

- Suministro del agua a tratar a una distancia no mayor de 50 cm de donde se coloquen los equipos.
- Energía eléctrica: para instrumentos: 110 volts, 60 ciclos, una fase para motores: 440 volts, 60 ciclos, 3 fases.
- Productos químicos: hipoclorito de sodio, reactivos necesarios para efectuar los análisis para el control de la operación de la planta.
- Disposición final de los lodos y disposición final del agua ya tratada.
- Toma de agua potable para limpieza y preparación de reactivos para la operación de la planta y servicios sanitarios.

Proceso de tratamiento:

- Las aguas negras descargarán primeramente en un fosa de homogenización de agua negras, pasando primeramente a través de una canastilla para separación de sólidos gruesos y ahí se quedarán retenidas todas las partículas mayores de ½".
- La limpieza de esta canastilla se efectuará en forma manual, siendo la disposición final de los sólidos separados en los sitios autorizados para tal fin en la región.
- En esta fosa con ayuda de difusores de burbuja gruesa, se mantendrán en agitación estos efluentes, para evitar la sedimentación de partículas en suspensión y la generación de malos olores y por medio de una bomba de transferencia tipo sumergible, se enviarán a un separador de sólidos tipo criba estática, en donde se quedarán retenidas las partículas de un tamaño mayor de 1 mm y posteriormente a la planta de tratamiento de aguas negras, la cual estará dividida en tres compartimentos, que operan de la siguiente manera:
 - **Primer compartimento:** que es el tanque de aireación, en donde se efectuará el proceso biológico de lodos activados por aireación prolongada, en donde por medio de un soplador y difusores tipo tubulares, se llevara a cabo la oxidación de la materia orgánica para obtener una reducción en el contenido de DBO de un 95% aproximadamente.
 - Posteriormente los efluentes pasarán por medio de un vertedero al **segundo compartimento**, que viene siendo un tanque clarificador, donde se llevara a cabo la separación de lodos del agua clara.
 - El agua proveniente del tanque clarificador descargará por gravedad a un tanque de contacto de cloro, en donde por medio de una bomba dosificadora se dosificara hipoclorito de sodio para la desinfección de los efluentes.

- El agua clara clorada, se enviará por medio de una bomba de transferencia, a un filtro de arena y antracita, en donde quedarán retenidas las partículas en suspensión que no hayan sedimentado y posteriormente a un filtro de presión de carbón activado, para retener materia orgánica residual y los efluentes ya filtrados descargarán a un tanque de captación en donde se llevará a cabo la post-cloración de los efluentes por medio de una bomba dosificadora de hipoclorito de sodio y los efluentes ya clorados por medio de bombas e hidroneumático proveído por el cliente se mantendrá la presión de agua dentro de un rango para enviarse directamente a sanitarios y mingitorios.
- Los lodos separados en el tanque clarificador, por medio de una bomba, se enviarán, una parte de estos al tanque de aireación, para mantener el contenido de sólidos en suspensión y materia orgánica, necesarios para la actividad biológica en el tanque de aireación, y otra parte se enviará al **tercer compartimento**, que es un tanque digestor de lodos, en el cual, tendrán varios días de retención y se seguirán aireando con ayuda de difusores y aire proveniente del soplador del tanque de aireación, hasta su estabilización.
- Una vez estabilizados los lodos en el digestor, serán enviados a confinamiento por medio de un camión pipa, estimando un volumen de lodos de aproximadamente 5 a 10 m³/mes.

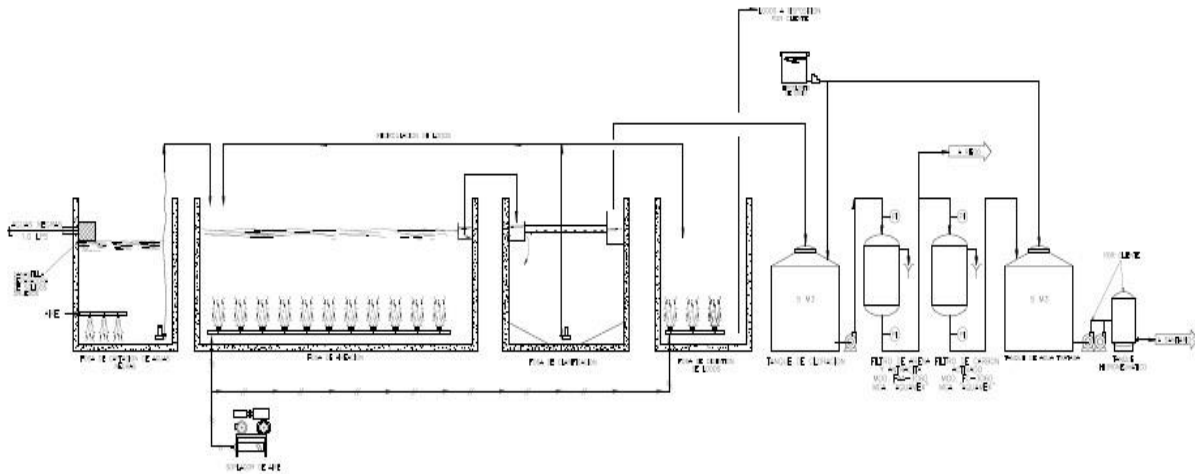


Figura II.3. Planta de tratamiento de aguas negras Aqua Mex. Para mayor detalle, revisar plano adjunto en el capítulo VIII de la presente MIA-R.

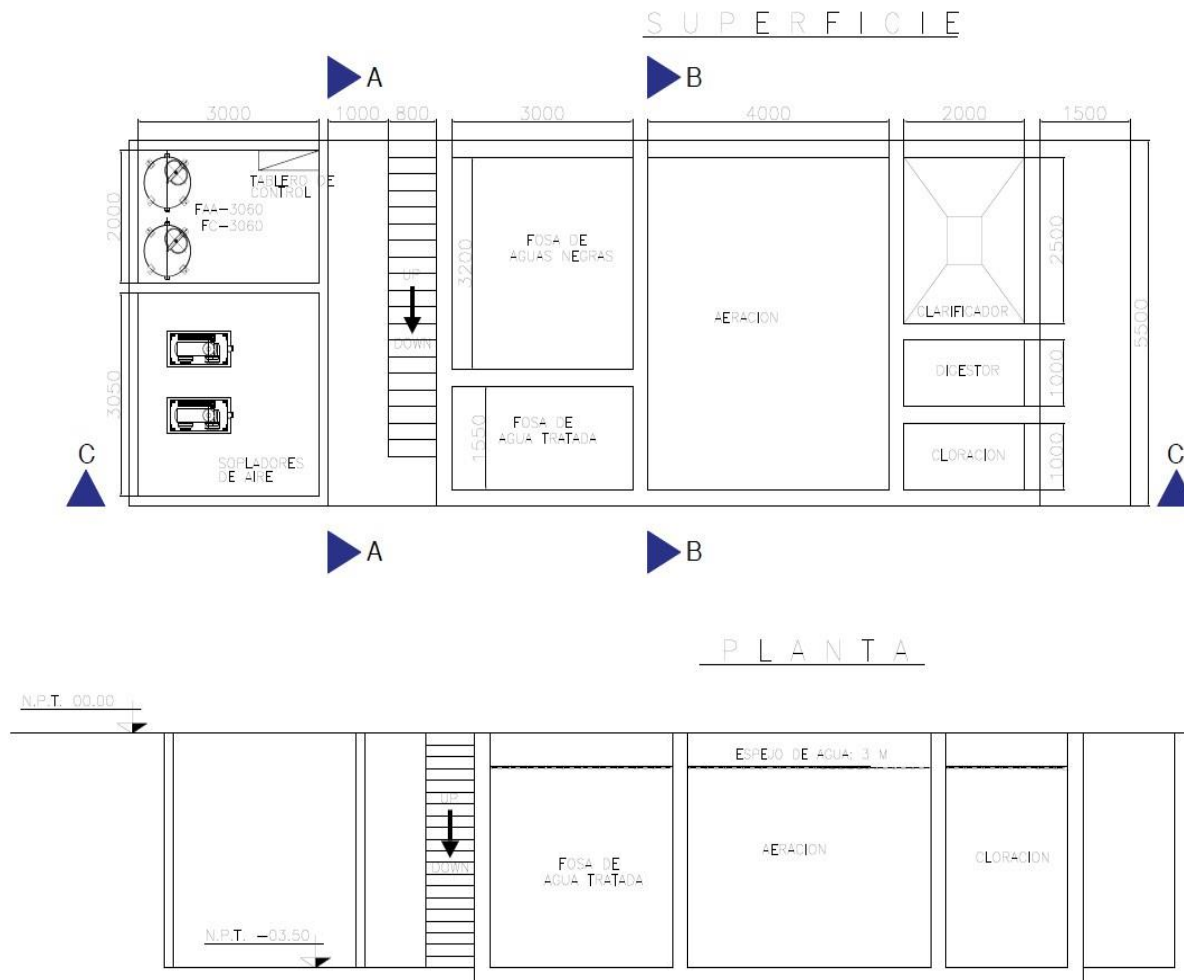


Figura II.4. Superficie y disposición de la Planta de tratamiento de aguas negras Aqua Mex.

Área de maniobras

Esta superficie será destinada como un área temporal donde provisionalmente se mantendrá la maquinaria de la obra, los sanitarios portátiles, los contenedores de acopio temporal de residuos y el camper de oficinas de supervisión de obra. Es importante aclarar que, el proyecto se irá construyendo de atrás hacia adelante, en este caso corresponde de este a oeste; por lo tanto, todo el área de huella de construcción será ocupado para maniobras y actividades de edificación. Conforme avance la obra, se irá reduciendo el espacio provisional hacia el oeste del predio. No obstante, se delimita un área central como el sitio en el que se establecerán los sanitarios portátiles, camper y contenedores de residuos.

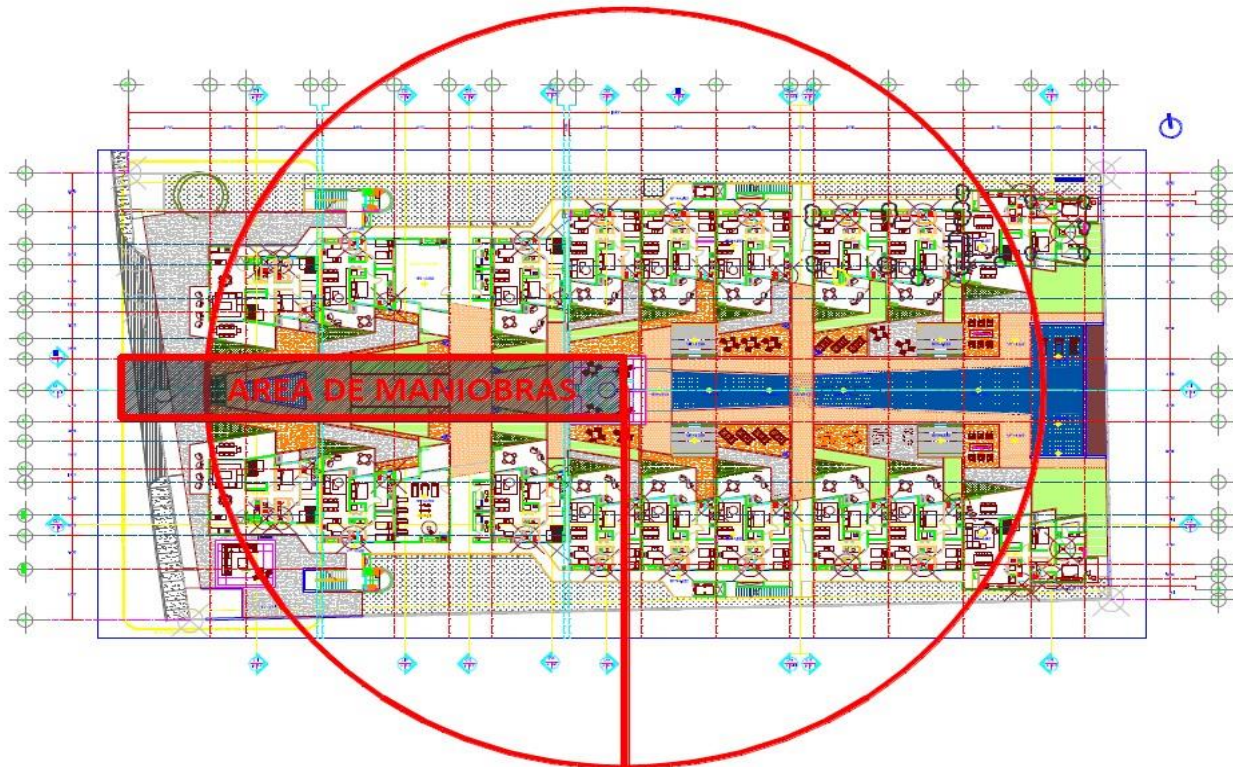


Imagen II.8. Área de maniobras del proyecto (rectángulo central en rojo).

Tabla II.15. Coordenadas UTM del área de maniobras.

ÁREA DE MANIOBRAS		
PV	X	Y
A	613782.00 m E	2533116.00 m N
B	613845.00 m E	2533110.00 m N
C	613782.00 m E	2533108.00 m N
D	613844.00 m E	2533102.00 m N

Sistema estructural

El sistema estructural estará a base de marcos de concreto reforzado, conformado por columnas y vigas de concreto. El sistema de piso es a base de un sistema de losas sólidas postensadas de 25 cm de peralte en amenidades y 20 cm de peralte en los niveles tipo. La cimentación será a base de zapatas aisladas para las columnas y muros, así como zapatas corridas en los muros de contención.

El criterio de las instalaciones es que sean independientes de acuerdo a cada área; comercio, áreas comunes y departamentos. Las Instalaciones de cada una de las especialidades cumplen en capacidad y especificación al diseño de las ingenierías de acuerdo a lo convenido con Latitud22norte. Se entregarán a nivel de ubicación

de equipos, salidas y tomas de sistema hidrosanitario, tablero eléctrico por área de departamentos, para las áreas comerciales se dejará preparación de canalización hasta cubo de instalaciones para su posterior complemento. Se entregan con equipos instalados según equipamiento incluido.

Para el diseño y sistema estructural se consideraron las conclusiones y recomendaciones de los siguientes estudios (los cuales se incluyen en el capítulo VIII de la presente MIA-R):

- **Revisión geotécnica del proyecto Las Arenas km 4 carretera Transpeninsular CSL-SJC Col. Tezal, Cabo San Lucas, BCS** (Estudio de mecánica de suelos). De donde derivó lo siguiente:

Recomendaciones para el diseño estructural

- Módulo de reacción vertical. Para el diseño estructural se considera un valor de 3.4 kg/cm³.
- Diseño sísmico. Al desplantarse las cimentaciones en las arenas graníticas, se considerará que corresponde a material Tipo I.

Recomendaciones constructivas generales

Niveles de referencia y despalme

- Con base en la definición de los niveles o cotas de proyecto, se realizará el retiro de las arenas con raíces, dejando perimetralmente taludes con inclinación 0.5:1, para colocar el material para alcanzar los niveles de proyecto.

Instrumentación

- Con el propósito de verificar que la construcción se realice dentro de los rangos de seguridad, así como advertir oportunamente el desarrollo de condiciones de inestabilidad, se establecerá el programa de instrumentación que contará con:
 - Bancos de nivel
 - Referencias superficiales
 - Testigos en fisuras
- Las mediciones de los controles se efectuarán 2 veces por semana en el periodo comprendido entre la recimentación y la terminación de la recimentación; posteriormente se continuará con lecturas semanales para revisar que se espacien a lecturas mensuales.
- En la obra se deberá llevar un registro gráfico de cada una de las mediciones, para poder determinar directamente en el sitio, cualquier correlación de movimientos con posibles asentamientos en superficie y de las construcciones colindantes, así como el desarrollo del procedimiento constructivo; de tal forma, que puedan detectarse oportunamente deformaciones inadmisibles o bien, condiciones de inestabilidad.

Rellenos

- Todos los rellenos que se requieran para las sobrecavaciones y alcanzar los niveles de proyecto se podrán conformar con el material arenoso producto de las excavaciones; se compactarán en capas horizontales de 20 cm de espesor máximo hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco obtenido en ensaye próctor estándar.

Zapatatas

- Las excavaciones para alojar las cimentaciones, se podrán realizar con taludes verticales, debiéndose dejar expuestas el menor tiempo posible para prevenir su intemperización, evitándose realizarlas en época de lluvias o, protegerse con polietileno o repello. El fondo se excavará y afinará manualmente para protegerse con una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor. El colado se realizará de tal modo que se garantice la compactación y homogeneidad del concreto, esto es: que con el vibrado se logre el mínimo de huecos posible y que al mismo tiempo se evite la segregación.

Supervisión y responsabilidad

- La complejidad real de esta obra obliga a encomendar los trabajos a empresas con experiencia en ellos; el contratista elegido deberá aceptar la responsabilidad que enfrenta, garantizando en todo momento tanto la excelente calidad de los materiales como de los trabajos a realizar. Paralelamente, durante todos los trabajos, deberá llevarse un adecuado y continuo control de los materiales y técnicas, por parte de una supervisión técnica estricta, lo cual garantizará que estos trabajos se efectúen confiablemente.
 - El contratista podrá presentar procedimientos alternos para su revisión y validación. Paralelamente, durante todos los trabajos, deberá llevarse un adecuado y continuo control de los materiales y técnicas, por parte de una supervisión técnica estricta, lo cual garantizará que estos trabajos se efectúen confiablemente.
- **Estudio hidráulico que define el nivel de inundación por escurrimientos pluviales para el proyecto “Las Arenas” ubicado en el km 4 de la carretera transpeninsular en la ciudad de Cabo San Lucas, municipio de Los Cabos, B.C.S., México.** De donde derivó lo siguiente, considerando el análisis hidráulico actualizado para el periodo de retorno de 25 años:
 - Con base en los análisis hidrológicos, el tránsito de la avenida asociado a un periodo de retorno de 25 años (valor recomendado por la CONAGUA) se ajusta mejor al comportamiento hidráulico de la tormenta tropical Lidia 2.
 - El nivel máximo del agua frente al predio de interés, resultante del tránsito de la avenida para un periodo de retorno de 25 años es de 67 cm sobre el nivel cero, por tanto, se recomienda desplantar el proyecto a 70 cm sobre la referencia. Esta medida permitiría librar la inundación por un evento

de magnitud similar a la máxima tormenta o ciclón tropical histórica presentada en el extremo sur de la península de Baja California, así mismo, se recomienda trabajar con las pendientes al interior del predio a fin de dar una salida de las aguas pluviales que se generen en el interior del mismo.

- Se deberá implementar un plan de contingencia que informe a las personas que habiten el sitio y en general a toda aquella persona que transite dentro o en la periferia del proyecto, sobre las zonas con riesgo potencial de inundación y una ruta segura de evacuación en caso de una emergencia.
- El informe tiene como referencia el estado actual (a la fecha de publicación del presente documento) del cauce el arroyo El Salto, sin embargo, estas condiciones pudieran cambiar en caso de que se presenten obstrucciones al flujo de agua en donde se deberá monitorear el estado del cauce, respecto a su estado de conservación, y advertir a las autoridades competentes sobre las acciones de limpieza y desazolve que sean necesarias, a fin de garantizar el libre flujo del agua. Asimismo, llevar a cabo las limpiezas de sedimentos que se pudieran depositar en las zonas de estacionamiento y calles aledañas del predio.

Considerando lo anterior, se determinó que para el proyecto se construirá un muro de contención, el cual contribuirá a elevar el nivel de obra y estabilizar el suelo, con la finalidad de evitar la inundación del proyecto. Dicho muro se establecerá en los límites del predio, posteriormente se rellenará el terreno con material producto de excavación para nivelar y, sobre este, llevar a cabo la construcción del edificio propuesto. El muro de contención será una especie de soporte y barrera del terreno, el cual contribuirá a hacer frente a posibles eventos de inundación, evitando de este modo afectar a los residentes y comerciantes del proyecto, además de no afectar a las instalaciones del edificio, así como a las especies de flora que serán establecidas en las áreas verdes del predio y las superficies permeables.

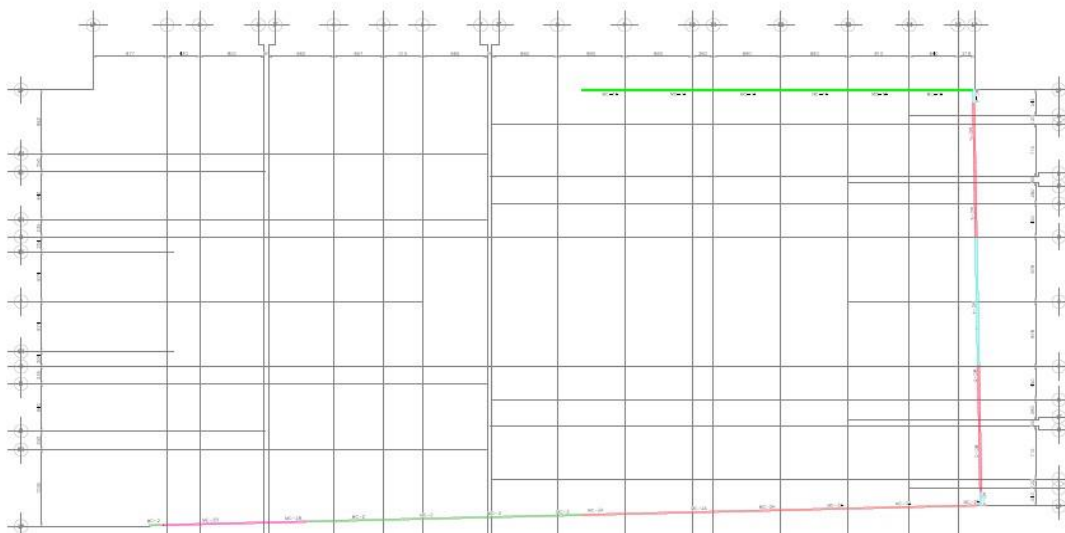


Figura II.5. En color, representación del muro de contención en límites del predio.

Características:

- La resistencia requerida para el desplante de los muros de contención es de 2.0 kg/cm².
- La resistencia a la compresión del concreto es $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$.
- Módulo de elasticidad es de $14000*\sqrt{250}$.
- Tamaño máximo del agregado para concreto 20 mm.
- Recubrimiento libre: (ACI-318)
- Zapatas de 5 cm; Muros de contención 5 cm.
- Resistencia a la fluencia del acero: varillas #3 y mayores, $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$; varillas #2, $f_y=2300 \text{ kg/cm}^2$; malla electrosoldada $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$.
- Longitud de traslape mínima del acero de refuerzo deberá ser el especificado en la tabla de dobleces y traslapes, y no deberá de traslaparse más del 50% de las varillas en una misma sección.
- No se deberá enderezar las varillas que previamente hayan sido dobladas para volverlas a usar.

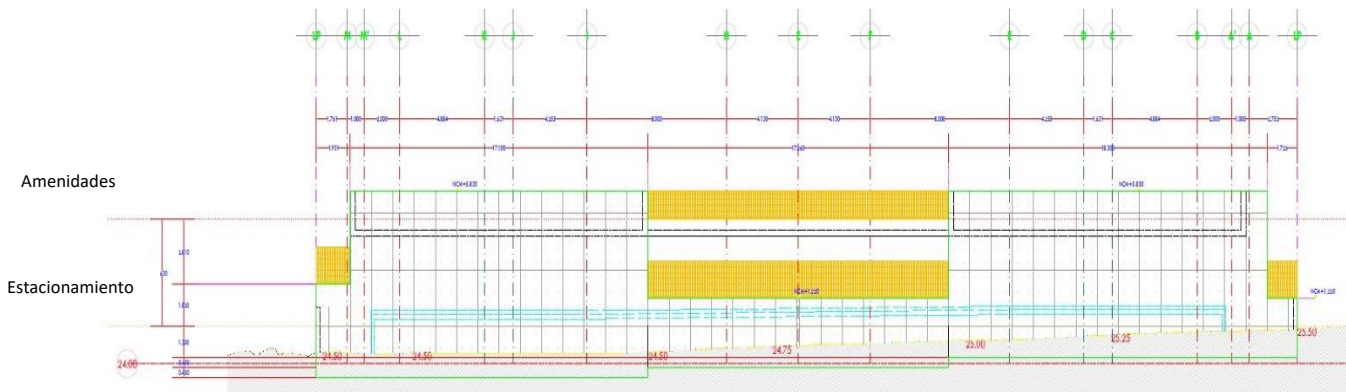


Figura II.6. Muro de contención instalado sobre suelo; en gris se aprecia la pendiente del terreno.

II.1.4. Inversión requerida

Para llevar a cabo las obras y actividades para el desarrollo del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se estima una inversión de \$280,000,000.00 (son doscientos ochenta millones 00/100 pesos en moneda nacional). La inversión contempla la contratación de personal, contrato de servicios de construcción, renta de maquinaria, adquisición de materiales e insumos, entre otros.

Para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales se estima hasta el 1% del monto total estimada; este presupuesto se incluye dentro del rubro de “imprevistos” de la tabla de desglose de inversión. El monto de aplicación de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se ocupará de acuerdo con las necesidades del proyecto, ya que la finalidad es evitar y minimizar la intensidad de los impactos sobre el ambiente, por lo tanto, es posible que se utilice menor o mayor cantidad del monto señalado, lo que estará sujeto en función de las medidas por aplicar, las cuales incluso pudieran atender nuevos impactos no previstos que surjan en el transcurso de la obra, debido a que el sistema natural es dinámico. Esto último se reportará en los informes anuales del proyecto.

Tabla II.16. Desglose de inversión para el proyecto “Las Arenas”.

Descripción	Monto
Preliminares (preparación del sitio)	\$393,986.24
Terracerías	\$3,378,986.56
Cimentación y estructura	\$77,997,443.57
Envolvente y fachada	\$11,281,672.96
Albañilería y acabados	\$83,057,988.38
Instalaciones	\$64,484,675.99
Equipamiento	\$23,345,208.46
Obras exteriores	\$10,338,770.82
Imprevistos	\$5,721,267.00

II.1.5. Representación gráfica

▪ **Representación gráfica regional**

El proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se desarrollará en un predio de régimen privado, ubicado en un asentamiento Humano, específicamente sobre una franja costera urbanizada que forma parte del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas en el municipio de Los Cabos, al sur del estado de Baja California Sur. Esta zona es reconocida como un corredor de gran importancia municipal por la presencia de distintos proyectos de naturaleza turística, con la oferta de diversos servicios, comercios y sitios de hospedaje, como hoteles; aunado a ello, se han establecidos obras inmobiliaria de tipo residencial y habitacional.

De acuerdo con la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, el sistema de ciudad municipal presenta un comportamiento de dependencia con las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo, ubicadas en el sur del municipio de Los Cabos. En esta zona se concentra el mayor número de población y la principal concentración de equipamientos y servicios en sus distintas jerarquías de servicio, desde lo regional hasta lo local.

El ámbito regional posee una estructura delimitada por barreras naturales topográficas e hidrológicas que integra polos de desarrollo como elementos tensores y concentradores de actividades económicas, principalmente de carácter terciario, observando un gran potencial de desarrollo turístico en toda la franja costera. Los polos de desarrollo de Cabo San Lucas y San José del Cabo, se enlazan con el resto de México a través de equipamiento regional de comunicación y transporte, integrado por instalaciones aeroportuarias (en San José del Cabo, el cual recibe más de un millón de visitantes al año), marinas y estaciones de autobuses. El corredor turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas es atravesado por la carretera federal No.1 o carretera transpeninsular, siguiendo la configuración de la costa. La configuración de la mancha urbana en la zona está determinada por las barreras naturales como la línea costera, las características topográficas y las características hidrológicas, lo que, a su vez, configura los usos y vocación del suelo.

En Cabo San Lucas, está distinguida como centralidad la zona comercial y turística del centro de la ciudad, en la que se encuentra la marina, el pabellón cultural y la playa el Médano. Hacia el noroeste de la ciudad se encuentra representadas por actividades comerciales. Cabo San Lucas fue creciendo de manera concéntrica inicialmente, sin embargo, su desarrollo se fue desprendiendo en tres ramificaciones, creando el sector oeste, el norte y el este del centro urbano turístico, siendo este último sector donde se encuentra el predio donde se desarrollará el proyecto “Las Arenas”. En particular, la zona costera de Cabo San Lucas tuvo procesos de lotificación y urbanización al mismo tiempo, pero la edificación fue paulatina.

El uso de suelo en Cabo San Lucas se clasifica a partir de las actividades que se desarrollan en ella, predominando la actividad turística. El suelo habitacional de densidad alta ocupa 743.90 Ha, representando el 20.25% del total del área urbana de la ciudad; la superficie habitacional es de 1, 155.97 Ha, representando el 31.46% del área urbana. En cuanto al suelo turístico, Cabo San Lucas tiene 791.06 Ha, lo que representa un 21.53% del área urbana de la ciudad, en el que se incluyen 42.13 Ha de campos de golf. El uso de suelo mixto, se divide en corredores de servicio tipo A, B y C; los de tipo A se distribuyen por vialidades con una jerarquía vial de carácter de primer orden, el tipo B en vialidades de carácter primario y el tipo C sobre vialidades de carácter secundario o local. Con base en ello, el predio de “Las Arenas” se encuentra en un uso de suelo mixto de tipo A.

La industria en Cabo San Lucas no es muy relevante, al contar con 42.77 Ha, representando el 1.16% del área urbana de la ciudad. Respecto a la superficie con uso de suelo de conservación ecológica, en Cabo San Lucas se localiza únicamente un área de cerro considerada como uso de Montañas y Cerros, la cual posee una superficie de 17.11 Ha que representa el 0.47% del área urbana de la ciudad. El uso de suelo de comercio y servicios abarca 236.84 Ha, representado el 6.45% del área urbana de la ciudad.

Con base en lo señalado previamente, el predio donde se desarrollará el proyecto de “Las Arenas”, se ubica en una zona de uso de suelo mixto, por ello, la obra a construir y operar es compatible con el uso de suelo presente, por lo que se integrará a al sector de servicios y área residencial. Es particular, el Tezal, donde está el predio seleccionado, posee suelo turístico y habitacional de densidad baja, siendo una zona donde se han desarrollado fraccionamiento residenciales de clase media alta. Por ello, desarrollar el proyecto en dicha zona es factible, al poseer características mixtas que permitan integrar la obra al sector el Tezal.

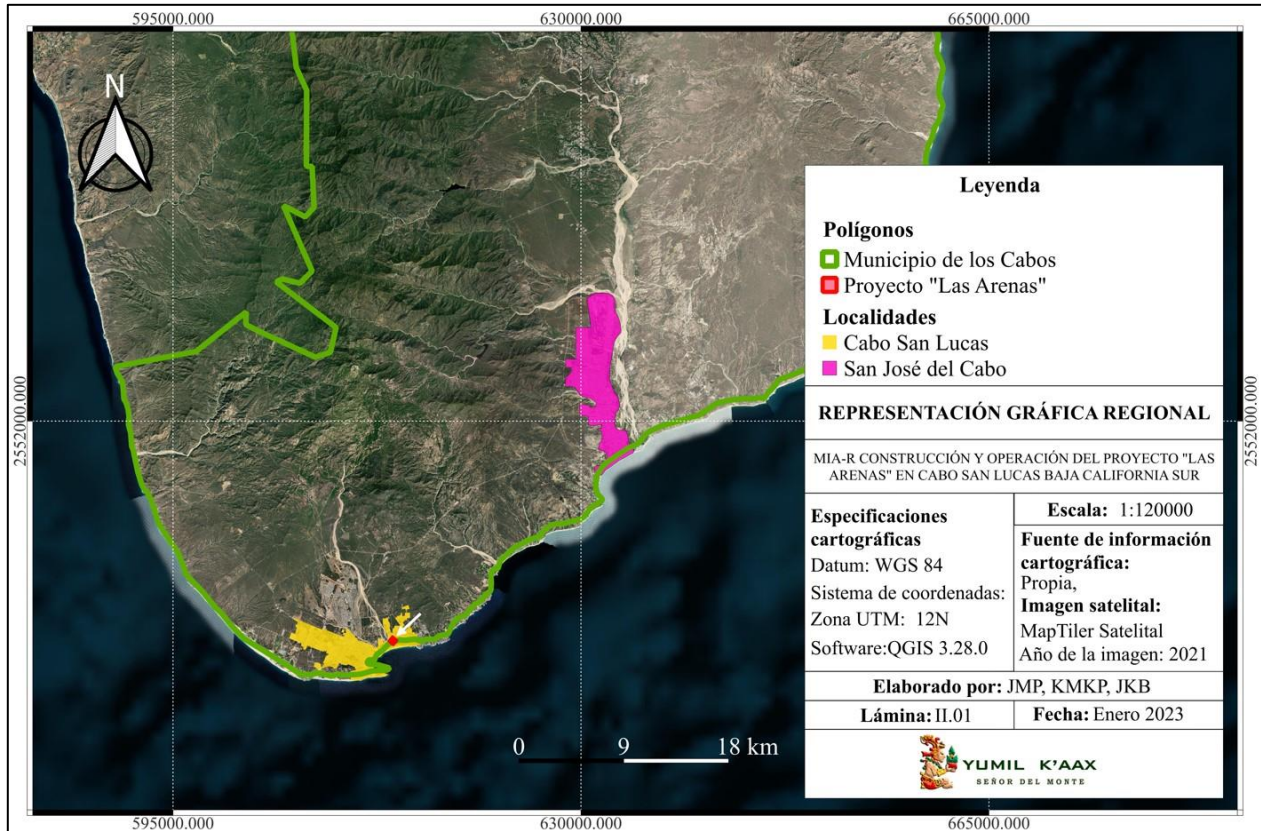


Lámina II.2. Representación gráfica regional del proyecto “Las Arenas”.

De acuerdo con OOMSAPAS (2010), las fuentes de abastecimiento de agua potable del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas, son el acuífero San José con un caudal de 459.34 lps (siendo este el principal), la planta desaladora de Cabo San Lucas con un caudal de 179.29 lps, la presa San Lázaro con 46.58 lps y el acuífero de Cabo San Lucas con 35.55 lps. La zona del proyecto posee el servicio de abastecimiento de agua potable en su totalidad. En cuanto al tratamiento de las aguas negras, el corredor turístico tiene una capacidad instalada de 475 lps, considerando las plantas de tratamientos conectadas a la red general de alcantarillado.

En Cabo San Lucas, de la capacidad instalada de 325 lps, se cuenta con cuatro plantas de tratamiento de aguas negras: Mesa colorada, Miramar, el arenal y Country Club. La producción de aguas tratadas y la

ampliación y construcción de plantas de tratamiento garantizan el tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, el suministro del líquido para riego y evitan la utilización de agua potable para tal fin. Los efluentes de las plantas de tratamiento del corredor tienen la calidad adecuada para su reúso para riego de campos de golf y áreas verdes, en este sentido, instalar una planta de tratamiento de aguas negras para el proyecto “Las Arenas” es compatible y adecuado para contribuir con la generación de efluentes de reúso y reducir el consumo de agua potable para dichos fines.

La energía eléctrica de la región se suministra de la planta termoeléctrica de Punta Prieta en la ciudad de La Paz; existe una subestación eléctrica en Cabo San Lucas. Asimismo, en la ciudad de Cabo San Lucas se estableció una planta de Turbogas ubicada al norte de Cabo San Lucas, con una capacidad de 60 MVA; esta planta suministra energía a la ciudad en las horas pico y como emergencia en la época de huracanes. Con lo anterior se garantiza el suministro eléctrico a la zona donde se encuentra el predio del proyecto.

▪ Representación gráfica local

En el corredor turístico que va de San José del Cabo hacia Cabo San Lucas, se encuentran en su mayoría hoteles de 3 estrellas en adelante, debido a que el destino turístico está dirigido a un sector con un alto poder adquisitivo, el cual exige un alto estándar de calidad en los servicios. Lo anterior, también ha derivado en el establecimiento de proyectos residenciales de lujo y alta calidad para satisfacer la demanda de los usuarios; estos proyectos se han desplantado en edificios verticales, lo que permite un mayor aprovechamiento del suelo para el establecimiento de obras inmobiliarias residenciales y habitacionales.

En particular, el predio de “Las Arenas” se encuentra en una zona con uso de suelo primario identificado como Asentamiento Humano, de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano; la zonificación secundaria del área corresponde a uso de tipo Mixto Intenso. Considerando una superficie de 1 km de radio, se identifican hacia el norte de la zona del predio una zonificación de tipo residencial turística; hacia el sur una zonificación de tipo turístico hotelero; en menor proporción es posible hallar una superficie de comercio y servicios y una zona de recreación y deporte que coincide con la superficie de un cauce. Es por ello que, en las zonas colindantes al predio existen hoteles (Hotel RIU, Los Patios y Holiday Inn), condominios residenciales (Amaterra Residences), tiendas departamentales (Walmart y Costco), plazas comerciales, comercios, restaurantes, zonas habitacionales, el panteón San Lucas y parte del ANP Cabo San Lucas.



Lámina II.3. Representación gráfica local del proyecto “Las Arenas”.

El predio se ubica sobre una calle secundaria que conecta con la carretera transpeninsular, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no interferirá con el tránsito de la carretera principal; la calle secundaria fungirá como acceso hacia el predio, esta misma calle funge como acceso a los hoteles del complejo RIU y los condominios residenciales colindantes, siendo esta la función principal de dicha vía. Por ello, con el desarrollo de la obra, no se obstaculizará el tránsito regional y, por los vehículos de transporte de material que transitarán únicamente para llevar materiales al predio de “Las Arenas”, tampoco de obstaculizará el tránsito en la calle secundaria en mención, la cual consta de dos sentidos divididos por un camellón.

Debido a la presencia de hoteles, condominios residenciales, comercios y residencias, la zona posee toda la infraestructura necesaria para el goce de servicios básicos municipales como suministro de agua potable y electricidad, existiendo registros cercanos a los que se conectará el proyecto de “Las Arenas” por medio de sistemas de instalaciones particulares y contratando los servicios a las empresas correspondientes de brindar dichos insumos. En cuanto al tratamiento de aguas negras, para el proyecto se instalará una planta de uso particular, prevista para obtener aguas tratadas para reutilizar en el riego de áreas verdes y posiblemente en el suministro de agua de inodoros, reduciendo el consumo de la red de agua potable municipal.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.2.1. Programa de trabajo

Para el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de construcción del proyecto “Las Arenas”, se contemplan 24 meses, de acuerdo con el programa de trabajo de la página siguiente. El tiempo se estimó considerando los convenios a realizar con los contratistas y atender los contratiempos que pudieran surgir derivado de las condiciones climáticas de la zona, ya que esta se ubica en zona costera. Por lo anterior, **se solicita un plazo total de 24 meses para la construcción del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.*** En dicho plazo se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que potencialmente se generarán con el desarrollo de la obra. Cabe señalar que, la promovente dará aviso del inicio y la conclusión de las actividades del proyecto, en cumplimiento con lo que disponga la autoridad ambiental en el oficio de autorización en materia de impacto ambiental. En caso de que la obra se concluya antes de tiempo, se notificará ante la Secretaría a través del aviso de la conclusión de obra.

El tiempo de vida útil del proyecto se considera de tiempo indefinido debido al tipo de obra civil por establecer, por lo que se espera una vida útil de más de 50 años para su operación (la cual iniciará al concluir la etapa de construcción del proyecto). El tiempo prolongado de vida útil se plantea considerando que el mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplicarán a las instalaciones, prolongarán su permanencia y uso, motivo por el cual no se contempla la etapa de abandono del sitio del proyecto. En este sentido, se espera operar la obra de forma indefinida. No obstante, en caso de que la autoridad ambiental requiera el abandono del sitio, la promovente presentará un programa de desmantelamiento, abandono y rehabilitación del área donde se establecerá el proyecto; en dicho programa se contemplarán los componentes ambientales del momento, las obras existentes (lo que dependerá de si existen modificaciones o no al proyecto), la normatividad en materia ambiental vigente y lo que disponga la autoridad ambiental en dicho momento.

Considerando todo lo previamente expuesto, y con el fin de otorgar un tiempo de referencia, se estima un total de 50 años más 24 meses para la construcción y operación del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.* Cabe mencionar que, en caso de requerirse un mayor plazo para las etapas de preparación de sitio y construcción estimadas a llevar a cabo en 24 meses, ante algún imprevisto que retrase el desarrollo de la obra, el plazo de la etapa de construcción será prorrogado, previa solicitud y autorización correspondiente de la Secretaría, por ello, el inicio de la etapa de operación y mantenimiento quedará sujeto al término de la etapa de construcción.

Tabla II.17. Programa de trabajo para el proyecto.

Actividad	Mes																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preliminares																									
Limpieza de terreno	█	█																							
Trazo y delimitación		█	█		█																				
Construcción																									
Terracerías		█	█	█																					
Muro de contención			█	█	█																				
Excavaciones			█	█	█	█																			
Cimentación				█	█	█	█	█																	
Estructura de concreto						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
Albañilería									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
Acabados														█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Tablaroca																									
Cancelería																									
Carpintería																									
PTAR																									
Instalaciones																									
Equipamiento y albercas																									
Obras exteriores																									
Limpieza y entrega de obra																									█

II.2.2. Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

En esta primera etapa se realiza la limpieza del terreno, para remover cualquier tipo de residuos que pudiera hallarse en la superficie donde se realizarán los trabajos de construcción. En caso de remover residuos, se clasificarán y acopiarán temporalmente en el predio a través de contenedores con tapa; posteriormente, aquellos serán dispuestos a la empresa recolectora de residuos sólidos urbanos de la localidad y, en su caso, los que requieran un manejo en específico, serán transportados a los sitios de disposición final autorizados por el municipio, dependiendo del tipo de residuo removido.

Posterior a la limpieza del terreno, se realizan los trazos y la delimitación de las áreas donde se construirá la obra, es decir, el inmueble de uso mixto para locales comerciales y departamentos. A través de esta actividad, se lleva a cabo la construcción dentro de los polígonos autorizados para el desarrollo del proyecto.

Construcción

El proceso de construcción para el desarrollo del proyecto se realizó para eficientar el avance y control de la obra, ya que se dividió en fases de construcción para un total de cuatro fases, en la que cada fase consta de dos torres de vivienda simétricas con 5 niveles por cada torre.

Para el desplante de la cimentación se conformará una plataforma al 95% Proctor y se construirán muros de contención de concreto armado y acabado aparente a una altura promedio de 2.50 metros, utilizando para estas actividades 2 motoconformadoras, 2 retroexcavadoras y una máquina de rodillo compactador.

La estructura de cada fase será de concreto armado y se desplantará a través de una cimentación conformada por zapatas aisladas y pedestales unidas mediante trabes de ligas, las zapatas tienen un promedio de 2.00 x 2.00 metros. También se construirán dos cisternas de concreto, una por cada torre para solventar las necesidades hidráulicas.

Para la construcción de la superestructura se utilizará una grúa torre de 50 metros de alcance de pluma y una carga máxima de 2,500 kg para el abastecimiento de acero, concreto, block de concreto e insumos que se ocupen durante el proceso de construcción. Las columnas y las trabes serán de concreto armado, con un sistema de entrepisos a base de losa encasetonada y algunas áreas con losa maciza, con un sistema de andamios, postes metálicos y cimbra de triplay.

Los muros exteriores de los departamentos serán de block de concreto de diferentes espesores y para los muros interiores se utilizará Tablaroca, así como para los plafones. Durante el proceso de construcción de la obra civil se tendrá una fuerza de trabajo de 120 trabajadores y se utilizarán los módulos de escaleras diseñadas para las torres para la subida y bajada del personal de construcción.

Se construirán las paredes y muros e interiores y secuencialmente los techos, esto no sin antes haber instalado la estructura de acero que soportara la construcción, a continuación, se instalará los revestimientos, techos, puertas y ventanas, con lo cual el edificio presentara su forma casi final. Se instalará la red hidráulica y de drenaje, así como las instalaciones o cableado eléctrico, iluminación, TV, Teléfono, audio, cableado de seguridad, entre otros.

Durante estas etapas se obtendrá agua mediante pipas. Para uso de los trabajadores se instalarán sanitarios portátiles a razón 1:20, y las unidades recibirán mantenimiento cada tercer día a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios. Las aguas residuales serán tratadas a cargo de la misma empresa que se encargará de destinarlas en los sitios de disposición final autorizados. Para el desarrollo del proyecto no se hará uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

II.2.3. Operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto dará inicio posterior a concluir la etapa de construcción del mismo. Por ello, la etapa estará sujeta al término de las actividades de edificación de la obra. Durante la operación se llevarán a cabo actividades domésticas dentro de los departamentos; en los locales comerciales se desarrollarán actividades mercantiles; asimismo, se hará uso de las amenidades como la alberca y las terrazas. Por todo lo anterior, en esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos de tipo doméstico y de oficina. Las aguas residuales se generarán por el uso de los baños de los departamentos y los locales comerciales. Considerando lo anterior, no se prevé el desarrollo de actividades altamente riesgosas.

Durante la etapa de operación se pondrá en funcionamiento la planta de tratamiento de aguas negras instalada en el nivel estacionamiento. Debido a sus características, la unidad estará sujeta a mantenimiento preventivo y correctivo para sustituir piezas necesarias para mantener el funcionamiento óptimo de la planta. El mantenimiento general de la obra se basará en llevar a cabo actividades de cuidado y riego de las áreas verdes (considerando la biología de las especies a plantar); limpieza de áreas comunes; limpieza de estacionamiento; limpieza y mantenimiento de la alberca mediante productos químicos certificados y aptos para tal fin; verificación de estado de las instalaciones eléctrica, sanitaria y pluvial; limpieza y mantenimiento externo del inmueble. De forma específica, el mantenimiento preventivo de los locales comerciales y los departamentos estarán a cargo de los particulares que tengan la posesión de dichos espacios; ante un problema con las instalaciones eléctricas, sanitarias y pluviales, los usuarios lo reportarán a la administración del proyecto para que lleve a cabo las medidas correctivas.

De forma anual se realizará una revisión completa de las instalaciones del edificio y las obras que lo integran, para determinar las medidas correctivas a realizar. Es importante manifestar que, posterior a la incidencia de un evento hidrometeorológico, la administración deberá realizar la revisión del inmueble para detectar las posibles afectaciones estructurales, con la finalidad de brindar un mantenimiento al edificio y garantizar la seguridad de los residentes y usuarios de la obra. Asimismo, deberá verificarse las condiciones de las áreas verdes, ya que, en caso de afectación, se deberá realizar la rehabilitación de las mismas y, en su caso, plantar nuevos individuos de flora nativa en caso de que fueran removidas por los fuertes vientos.

Considerando todo lo previamente expuesto, el proyecto operará las 24 horas del día durante todos los días del año, por la naturaleza del proyecto, en particular por la ocupación de los departamentos.

II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El tiempo de vida útil estimado para el proyecto de “Las Arenas” es de más de 50 años, sin embargo, con el desarrollo de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y equipos, es posible que se prolongue el tiempo de vida útil del mismo. Por lo anterior, no se prevé el desmantelamiento y

abandono de las instalaciones, ya que la promovente podrá solicitar prórroga de operación ante la Secretaría conforme a lo que disponga en su momento los instrumentos jurídicos aplicables.

Es importante señalar que, durante el desarrollo de la etapa de construcción del proyecto se llevarán a cabo actividades temporales (provisionales) para lograr el objetivo de concluir la edificación de la obra. Se establecerá un área de maniobras dentro del predio donde se llevará a cabo la instalación de contenedores de acopio de residuos, sanitarios portátiles, maniobra de maquinaria, bodega provisional, camper de oficinas y área de descanso de trabajadores. Estos se distribuirán sobre una superficie sin vegetación del área seleccionada. En este sentido, no se removerá vegetación, Conforme avance el proyecto se irán moviendo los espacios temporales de acopio; en este sentido, los espacios no son definitivos ya que se establecerán conforme al requerimiento de obra, siempre dentro del polígono seleccionado.

Conforme avance la construcción del proyecto se irá desmantelando el espacio provisional, para ello, se verificará que no queden residuos dispersos que pudieran generar contaminación del suelo, la atmósfera y el mar. Los equipos, materiales residuales, unidades de sanitarios portátiles y maquinaria se retirarán del sitio. El área de maniobras se establecerá en una superficie que no cuentan con vegetación, por lo tanto, no se contempla reforestar dicho espacio; además, es importante señalar que el área de maniobras provisional será ocupada paulatinamente por el mismo edificio que se irá construyendo.

Considerando todo lo anterior, no se prevé la etapa de abandono del sitio del proyecto, debido a la posibilidad de ampliar el tiempo de vida útil de la obra. No obstante, en caso de que la autoridad ambiental lo requiera, la promovente deberá presentar un programa de desmantelamiento, abandono y rehabilitación del predio donde opera el proyecto “Las Arenas”, para el cual se contemplarán los componentes ambientales del momento, las obras presentes (lo que dependerá de si existen modificaciones o no al proyecto), la normatividad en materia ambiental vigente y lo que disponga la autoridad en dicho momento. Con lo anterior, se podrá determinar la mejor forma de desmantelamiento y se emplearán las mejores técnicas para rehabilitar la zona persiguiendo el objetivo de proteger el sistema ambiental y sus elementos naturales.

El programa final generado para el abandono del sitio deberá ser presentado a la autoridad ambiental para su evaluación previo a su ejecución.

II.2.5. Residuos

Los residuos generados durante el desarrollo del proyecto tendrán un manejo adecuado desde su generación hasta su disposición final, con la finalidad de evitar la dispersión y contaminación del ambiente. Con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral del Residuos, su Reglamento, la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur y el Reglamento Municipal del

Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur, se establecerán actividades y un Plan de Manejo de Manejo Integral de Residuos que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto. Para lo anterior, se considerarán acciones de prevención, reducción y valorización de la generación de residuos, así como su manejo integral de los mismos, desde la separación y/o clasificación de residuos, el almacenamiento temporal en contenedores o sitios de acopio seleccionados y la disposición final o en su caso la valorización de aquellos susceptibles a ser reutilizados o reciclados.

A continuación, se presenta la clasificación de los residuos que se generarán durante el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, en cada una de sus etapas:

Tabla II.18. Residuos a generar con el desarrollo del proyecto.

Tipo de residuo	Clasificación	Etapas de generación	Actividad generadora	Manejo
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	Orgánicos	Preparación del sitio y construcción	-Consumo de alimentos por parte de trabajadores.	-Los residuos de alimentos que se generen serán depositados en contenedores con tapa que tendrán la leyenda de “orgánico”. Estos residuos serán dispuestos ante el servicio de recolecta de residuos de la delegación Cabo San Lucas, previa contratación del servicio. El organismo recolector se encargará de su disposición final en el vertedero de la localidad.
		Operación y mantenimiento	-Consumo de alimentos por residentes y clientes de locales comerciales. -Mantenimiento de áreas verdes.	-Los residuos de alimentos que se generen serán depositados en contenedores particulares dentro de cada departamento y local comercial. Dichos residuos deberán separarse para que, posteriormente, sean depositados en el contenedor colectivo del edificio, donde se mantendrán hasta su retiro por parte del servicio de recolecta de residuos municipal. Para ello, se realizará la contratación del servicio. El organismo recolector se encargará de su disposición final en el vertedero de la localidad. -El mantenimiento de áreas verdes incluye actividades como el retiro de hojas secas y la poda de individuos. Asimismo, en caso de daño o deceso de algún individuo, deberá ser sustituido. Por lo anterior, se generarán residuos de materia vegetal, los cuales deberán separarse y triturarse para su posterior dispersión en los bordes de

Tipo de residuo	Clasificación	Etapa de generación	Actividad generadora	Manejo
				<p>las plantas de las mismas áreas verdes, brindando nutrientes a los ejemplares vivos. En caso de recolectar bastante cantidad de residuos vegetales, o que se recolecten individuos dañados o de deceso, se separará y pondrá a disposición dichos residuos ante el servicio de recolecta de residuos municipal, a quien se hará de su conocimiento y se pagarán los servicios correspondientes para la disposición final de los mismos, en sitios autorizados por la autoridad municipal.</p>
	Inorgánicos	Preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> -Adquisición de materiales e insumos. -Consumo de alimentos y actividades cotidianas de trabajadores. -Equipamiento de departamentos, locales comerciales, amenidades y áreas comunes. -Establecimiento de instalaciones. -Limpieza del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> -Derivado de la limpieza o adquisición de insumos, materiales y equipos, se generarán embalajes y contenedores, así como actividades de los trabajadores como consumo de alimentos. Por ello, se generarán residuos de: Cartón Papel Plástico Aluminio Nieve seca PET Vidrio -Los residuos serán depositados en contenedores con tapa con leyenda de inorgánicos y se priorizará separarlos de acuerdo con su tipo (cartón con papel; PET; aluminio, etc.) -Se realizará la valorización de los residuos para determinar aquellos susceptibles a ser reutilizados y reciclados. -Como estrategia, se adquirirán equipos, materiales e insumos en mayores cantidades para reducir la cantidad de embalajes y contenedores. -Se prohíbe la dispersión de residuos en áreas verdes, superficies permeables o cualquier sitio colindante del predio. -Se prohíbe la quema de residuos en el predio o colindancias. -Los residuos generados serán entregados ante el servicio de recolecta de residuos del municipio, quién se encargará de depositarlos finalmente

Tipo de residuo	Clasificación	Etapa de generación	Actividad generadora	Manejo
				<p>en sitios autorizados en la delegación Cabo San Lucas.</p> <p>-Los residuos susceptibles a ser reciclados deberán separarse y llevarse a los centros de compra o depósito de residuos para reciclado.</p>
		Operación y mantenimiento	<p>-Adquisición de materiales y equipos domésticos.</p> <p>-Mantenimiento de instalaciones del edificio.</p> <p>-Mantenimiento particular de departamentos y locales comerciales.</p> <p>-Consumo del alimentos y actividades domiciliarias de los residentes y comerciales de los usuarios de locales comerciales.</p> <p>-Actividades de oficina.</p>	<p>-Derivado estas las actividades domiciliarias, comerciales y administrativas, se generarán residuos de:</p> <p>Cartón</p> <p>Papel</p> <p>Plástico</p> <p>Aluminio</p> <p>Nieve seca</p> <p>PET</p> <p>Vidrio</p> <p>-Cada particular se encargará de realizar la separación de sus residuos generados, en contenedores dentro de los departamentos, locales comerciales u oficina.</p> <p>-Los residuos serán depositados en el contenedor colectivo del edificio, del cual será retirado por el servicio de recolecta de residuos de la delegación Cabo San Lucas, previa contratación de dicho servicio.</p> <p>-Se señalarán las normas de convivencia del edificio, incluyendo las acciones de manejo de residuos: mantener las áreas comunes, áreas verdes y amenidades libre de residuos (es decir, no dispersar residuos); promover el reutilizar y llevar a reciclar susceptibles a dichos fines; separar sus residuos y depositarlos en bolsas de basura en el contenedor colectivo; evitar el depósito y mezcla de residuos líquidos para no generar lixiviados; mantener limpios y libre de residuos los pasillos, locales comerciales y entradas de departamentos; ante algún inconveniente o detección de particulares que alteren el orden del edificio mediante un mal manejo de residuos, se dispondrán a estas personas ante la administración del edificio, quien determinará las acciones pertinentes de sanción.</p>

Tipo de residuo	Clasificación	Etapas de generación	Actividad generadora	Manejo
Residuos de manejo especial (RME)	Residuos del suelo	Preparación del sitio y construcción	-Excavaciones.	<p>-Los residuos del suelo, producto de las excavaciones en el predio, se reutilizarán para el relleno y nivelación del terreno.</p> <p>-Los residuos del suelo, previo a ser reutilizados, se acopiarán en el área de maniobras del terreno, donde serán cubiertos con lonas o humedecidos con agua para evitar la dispersión y suspensión de partículas en la atmósfera.</p> <p>-Los residuos del suelo no podrán ser mezclados con otros tipos.</p> <p>-Previo a reutilizar estos residuos en el relleno y nivelación del terreno, deberá verificarse que no posea derrame de aceites o hidrocarburos y que no cuente con residuos sólidos dispersados.</p> <p>-En caso de resultar un excedente de este residuo y que no pueda ser reutilizado, será separado y llevado a sitios de disposición final autorizados por el municipio.</p>
	Residuos de construcción	Preparación del sitio y construcción	-Derivado de la construcción del inmueble.	<p>-Los residuos de construcción como escombros, serán acopiados en un espacio dentro del área de maniobras, donde serán tapados o humedecidos para evitar la dispersión y suspensión de partículas finas en la atmósfera.</p> <p>-Los residuos generados deberán ser entregados/transportados a las empresas autorizadas para recibir/comprar residuos de construcción.</p> <p>-Se prohíbe desechar o dispersar los residuos generados en áreas colindantes del predio o sitios no autorizados para tal fin.</p> <p>-Estos residuos no podrán ser mezclados con otros tipos de residuos generados.</p>
	Lodos	Operación y mantenimiento	-Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales.	-Los lodos producto del tratamiento de aguas negras en la planta a instalar, posterior a ser estabilizados en el tercer compartimiento de la unidad, serán enviados a confinamiento por medio de un camión pipa, estimando un

Tipo de residuo	Clasificación	Etapa de generación	Actividad generadora	Manejo
				<p>volumen de lodos de aproximadamente 5 a 10 m³/mes.</p> <ul style="list-style-type: none"> -La empresa recolectora se encargará de su disposición final en sitios autorizados para dicho fin. -Los lodos no podrán ser depositados en sitios colindantes al predio o sobre áreas verdes.
Residuos peligrosos (RP)	Tóxico e inflamable	Preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> -Residuos de pintura, sus contenedores e impregnados. -Aceites usados para equipos y maquinarias. 	<ul style="list-style-type: none"> -De generar residuos de pintura, objetos impregnados con estos o sus contenedores, deberán separarse en un espacio destinado para acopio de residuos peligrosos, dentro del área de maniobras temporal. -Se deberá etiquetar el contenedor y atender las especificaciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005, mediante la cual se clasifican los residuos peligrosos. -En caso de generar residuos de aceites usados de maquinarias, impregnados y contenedores, deberán disponerse en contenedores debidamente etiquetados y separados del resto de residuos. -Para evitar la generación de residuos de aceites, las maquinarias se enviarán a sitios especializados en Cabo San Lucas para realizar el cambio de aceites en dichos lugares. En caso de ser necesario hacerlo dentro del predio del proyecto, se deberán utilizar lonas o charolas para evitar derrames sobre el suelo. -Los residuos peligrosos serán dispuestos a las empresas autorizadas para la recolección, transporte y disposición final de los mismos. Se realizará la contratación del servicio de recolecta y se llenarán las hojas de manifiesto de entrega.
		Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> -Residuos de pintura, sus contenedores e impregnados. -Aceite de cocina usado. 	<ul style="list-style-type: none"> -De generar residuos de pintura, objetos impregnados con estos o sus contenedores, durante el mantenimiento del edificio, se deberá separar dichos residuos y ser transportados el mismo día a los sitios de disposición final autorizados. -El contenedor de acopio deberá ser etiquetado y atender las especificaciones de la NOM-052-

Tipo de residuo	Clasificación	Etapas de generación	Actividad generadora	Manejo
				SEMARNAT-2005, mediante la cual se clasifican los residuos peligrosos.
Aguas residuales	Aguas negras	Preparación del sitio y construcción	-Actividad de trabajadores.	-Se instalarán dentro del predio sanitarios portátiles a razón de 120. -Los sanitarios portátiles se establecerán en el área de maniobras; su limpieza, mantenimiento y recolecta de residuos, estará a cargo de la empresa arrendadora de las unidades, quien deberá garantizar su tratamiento previo a su disposición final en sitios autorizados por el municipio.
		Operación y mantenimiento	-Uso de baños.	-Las aguas residuales generadas por el uso de los baños en el edificio, serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto. -El agua tratada será reutilizada para el riego de áreas verdes y posiblemente para los inodoros. En caso de generar un excedente que no pueda ser reutilizado, se realizará un convenio de venta de aguas tratadas a empresas que las requieran riego de áreas verdes o campos de golf, contribuyendo a reducir el consumo de agua potable de la red municipal.
	Agua grises	Operación y mantenimiento	-Uso de lavabos. -Uso de regaderas. -Vaciado de alberca.	-Las aguas grises, denominadas así a aquellas con residuos de jabones y productos de limpieza doméstica, generadas por el uso de lavabos y regaderas, serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto. -El agua tratada será reutilizada para el riego de áreas verdes y posiblemente para los inodoros -El agua residual generado por el vaciado de la alberca, será recolectado por una empresa encargada de retirar dicha agua y transportarla a los sitios de tratamiento y disposición final autorizados. Esta práctica de contratar empresas para el vaciado de albercas está ampliamente distribuido en el país, siendo solicitado con frecuencia para vaciado de albercas en hoteles o sitios públicos, e incluso viviendas.

II.2.7. Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y derivados de actividades humanas, que absorben y emiten energía radiante dentro del rango de infrarrojo térmico, causando el Efecto Invernadero, un fenómeno de regulación de la temperatura del planeta. Si bien la presencia de una capa de gases en la atmósfera es necesaria ya que, al absorber y emitir radiación infrarroja, provoca un incremento en la temperatura media en la superficie de la Tierra sin la cual prevalecerían temperaturas frías o bajo cero, se debe evitar el descontrol de la emisión de GEI.

El efecto invernadero es un proceso físico natural a través del cual los gases de la atmósfera absorben la radiación de la Tierra y la recibida del Sol, reteniendo parcialmente energía y dispersando una cantidad al espacio exterior, propiciando el aumento de temperatura, lo que permite la vida en el planeta terrestre. Sin embargo, debido al aumento acelerado de gases en la atmósfera, la radiación y calor recibida es superior a la cantidad que logra dispersarse en el exterior, provocando una mayor retención de energía que deriva en el aumento progresivo de la temperatura en la superficie del planeta Tierra.

El aumento de gases en la atmósfera resulta de las altas emisiones generadas por las actividades humanas. Asimismo, actividades como la deforestación afectan los procesos que contribuyen con la disminución de dichos gases, derivando en que estos permanezcan más tiempo en la atmósfera. Por lo anterior, la energía retenida es mayor y genera el aumento de temperatura en la Tierra de forma más acelerada, originando así el calentamiento global y, este a su vez, derivando en un cambio climático más rápido. Este último genera efectos adversos que ponen en riesgo la salud de poblaciones humanas, en especial aquellas de mayor vulnerabilidad, y comprometen el hábitat y permanencia de distintas especies de vida silvestre. Por ello, es importante implementar acciones que regulen la generación y aumento de gases en la atmósfera.

Dentro de este contexto, la identificación y cuantificación de emisiones de GEI permite que el Estado y los gobernantes establezcan acciones para contribuir a capturar y reducir dichos gases generados. Asimismo, las empresas y la ciudadanía deben implementar medidas que coadyuven al gobierno con la reducción de emisiones de GEI y sus fuentes generadoras. De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se reconocen seis GEI principales: bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6). Cabe recordar que, el cambio climático acelerado ocurre por una exacerbada acción del efecto invernadero, resultado del incremento de las concentraciones de los GEI, es decir, de la cantidad y variedad.

Los GEI que se pueden encontrar naturalmente en la atmósfera son, principalmente, el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). Sin embargo, estos también pueden ser aportados por la actividad humana, aunado a la emisión de ciertos gases que solamente se generan de forma antrópica, siendo

entre los más importantes, los hidrofluorocarbonos (HFC), el perfluorocarbono (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). Una gran cantidad de emisiones de GEI a la atmósfera derivan de la actividad humana, lo que ha cambiado ligeramente la composición de la misma, incrementando la concentración de varios GEI. Esto último, como se ha mencionado, agrava el fenómeno del efecto invernadero provocando la acelerada variabilidad del clima mundial con tendencia al incremento de temperatura, originando el cambio climático.

De los GEI identificados, los que han contribuido principalmente al descontrol del efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), de los cuales, el primero es el más relevante, debido al aumento de concentraciones principalmente por el uso de combustibles fósiles y, en menor medida, por los cambios en los usos de la tierra. El segundo, el metano, deriva de la actividad agropecuaria, principalmente por la producción del ganado y el cultivo de arroz, junto al procesamiento, almacenaje y transporte de carbón y gas natural. Por último, la emisión del óxido nitroso se relaciona con el uso de fertilizantes, quema de biomasa y transporte carretero.

Cabe mencionar que, existen otros GEI que pueden ser emitidos por actividades humanas, denominados como GEI indirectos por contribuir indirectamente al forzamiento radiactivo debido a la química atmosférica. Entre estos, se identifican el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), bióxido de azufre (SO₂) y compuestos volátiles distintos del metano (COVDM). El CO, NOX y los COVDM son agentes que intervienen en la formación de ozono en la atmósfera baja, mientras que los SO₂ participan en la contaminación local, a través de la generación de lluvia ácida y smog.

De acuerdo con el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (2012), el primer componente de emisiones de GEI en el estado es el Transporte, en casi un 53%, lo cual se debe a que BCS es el primer lugar en número de vehículos por persona del país, aunado a gran cantidad de viajes aéreos por el arribo del turismo. En segundo lugar, se tiene que el suministro de energía eléctrica en el estado asciende a 35.6% de emisiones, el cual se basa fundamentalmente en la producción por medio de plantas termoeléctricas; la demanda de energía ha incrementado con el establecimiento de nuevos desarrollos turísticos y habitacionales. Por lo anterior, en el Plan se sugiere la necesidad de una reconversión energética: *El estado de BCS es uno de los estados que presenta los mayores potenciales de energía solar y eólica. Será necesario que los planes de desarrollo consideren esa posibilidad en el futuro cercano.*

En 2011, se presentó el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur 2005 (dicho año considerado como base). El inventario señala que para 2005 el sector de Transporte fue el que generó mayor aporte de Dióxido de carbono (CO₂), con un 57%, lo cual se debe a la presencia de vehículos y medios de transporte que producen combustión; en segundo lugar, el sector energía aportó 36% de dicho GEI; el manejo de Desechos sólidos aportó 6% y el cambio de uso de suelo y silvicultura un 1%.

El CO₂ se considera el GEI que más se produce en el estado de Baja California Sur, lo cual es congruente con la presencia de distintos medios de transportes, el arribo de vuelos por el arribo de turismo en la entidad, el manejo de los residuos generados, en especial por el mismo goce de servicios turísticos, y por el cambio de uso de suelo para el desarrollo de obras civiles de naturaleza turística y habitacional, lo que propicia la deforestación y fragmentación de comunidades de vegetación del ecosistema. Cabe recordar que a las altas concentraciones de GEI se le atribuyen el calentamiento global, siendo los principales el CO₂ y el metano. Por ello, las autoridades estatales y municipales consideran necesario reducir las emisiones de CO₂ al ambiente a través de medidas de mitigación y estrategias como un transporte público eficiente, ciudades compactas, energías alternativas y reducción en la generación de ciertos residuos o su reciclaje.

En específico, a la construcción comercial y residencial se la atribuye la generación de hasta un 39% del CO₂ emitido mundialmente a la atmósfera, debido al uso de ciertos materiales que intervienen en la construcción de edificios y viviendas. Para reducir las emisiones de CO₂ se requiere emplear materiales que requieran menor uso de combustibles fósiles para su producción, como la madera; asimismo, reducir el uso de maquinaria para minimizar las emisiones a la atmósfera de dichas unidades. En cuanto a su ocupación, se ha estimado que una vivienda requiere 166.6 kWh/m² al año y genera hasta 79.5 kg de CO₂/m² al año (Rodríguez, 2015) lo cual puede incrementar por el tipo de vivienda y la demanda de energía para actividades doméstica y de mantenimiento.

Dentro de una vivienda se considera que la cocina es el espacio que genera mayor cantidad de CO₂ en una residencia, por el uso de electrodomésticos para las actividades cotidianas. Tan solo en la cocina, se calculó una emisión de 808 kgCO₂e, por el uso de energía eléctrica para calentar o conservar alimentos. Entre otros electrodomésticos que generan GEI, se encuentra el refrigerador, el cual puede liberar 161 kgCO₂e de forma ininterrumpida; los televisores pueden emitir entre 112 y 29 kgCO₂e; una lavadora emite entre unos 62 kgCO₂e de CO₂; los microondas y equipos como consolas de videojuegos, emiten entre 56 y 11 KgCo₂e. Por ello, con la finalidad de reducir las emisiones de CO₂ en una vivienda se recomiendan acciones como: desconectar equipos que no estén en uso; usar lo menos posible electrodomésticos como microondas; usar la lavadora con mayor carga de ropa y el agua a temperatura ambiente; emplear un refrigerador de acuerdo a las necesidades y tratar de almacenar la mayor cantidad de alimentos y tener bien cerrada la puerta para mantener mejor la temperatura; disminuir el uso de televisores y desconectarlos al término de su uso.

Dentro de este contexto, la generación de CO₂ en una vivienda o residencia está relacionado con la demanda de energía, la cual adopta diversas modalidades al depender de múltiples factores, entre ellos las necesidades de las personas que ocupan la vivienda lo que está determinado por la preparación de alimentos, la iluminación, la refrigeración, el transporte, el entretenimiento, producción de bienes de consumo cotidiano

o duradero, entre otros. En este sentido, las emisión de GEI como el CO₂, se vincula con la condición social de las personas, su organización familiar y comunitaria, los gustos y preferencias, las características del hábitat, la cultura ambiental, las dimensiones de la localidad, entre otros (Cruz, 2016).

El consumo de energía en las viviendas y residencias cambia de manera importante entre regiones geográficas debido a la desigualdad en el acceso a fuentes de energía, el precio de los energéticos, el clima, el ingreso y el grado de urbanización (Jiang y O’Neill, 2004). Asimismo, influyen las características demográficas de los hogares, principalmente su tamaño. En México coexisten prácticas que pueden denominarse modernas, con otras no modernas o tradicionales vinculadas al tipo de energético utilizado, el rezago tecnológico y la desigualdad social y económica. Dentro de las ciudades también existen diversos patrones de consumo de energía, asociados a contextos geográficos y sociourbanos particulares, que son reflejo de condiciones sociales como la marginalidad urbana o la fragmentación residencial, así como la presencia de estilos de vida diferentes en cada entorno (Cruz, 2016).

Por lo anterior, la emisión de GEI estará determinada por las características sociodemográficas de los hogares, por las creencias, valores y expectativas de bienestar de sus miembros, así como por el tiempo que éstos emplean para sus actividades cotidianas en el ámbito doméstico. Además, esto responde a factores de carácter contextual regional como son los precios, los incentivos y subsidios al consumo energético, el clima, la dinámica económica y la disponibilidad de nuevas tecnologías, que se traducen en una transición energética. En México, del consumo total de energía en el país en 2010, el 46% corresponde al sector transporte, el 27% al industrial, el 16% al residencial, el 6% al comercial, público y agropecuario, y el 5% a generación de energía.

Las emisiones de CO₂ en las residencias también estará determinado por el ingreso, siendo una mayor emisión del GEI en hogares o residencias con mayor ingreso económico, debido a la adquisición de quipos y materiales que requieran consumo de energía. Asimismo, es más probable encontrar una mayor generación de CO₂ en hogares unipersonales, respecto a aquellos nucleares o corresidentes, al poseer necesidades particulares de consumo de energía. Aunado a ello, la edad y la etapa de desarrollo, incluido las generaciones actuales, influyen en el consumo de energía, ya que, por ejemplo, los adolescentes y jóvenes hacen mayor uso de dispositivos móviles. También factores como la pandemia mundial incrementaron el consumo de energía residencial, al derivar en el desarrollo de más actividades dentro de los hogares por el encierro.

De acuerdo con Cruz Ignacio (2016), es más probable encontrar un volumen mayor de emisiones de CO₂ en los hogares ubicados en estratos de mayor ingreso. Lo anterior, se debe a la posibilidad de adquirir más equipos de consumo de energía y/o al incremento de necesidades específicas que derivan en un incremento de consumo de energía.

Con base en todo lo previamente expuesto, se identifica que, por la naturaleza del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, el principal GEI por aportar es el CO₂, derivado del consumo de energía en las etapas de construcción y operación; el empleo de materiales de construcción; el uso de vehículos y maquinarias que hagan uso de combustibles de origen fósil en la etapa de construcción; y por la operación de la planta de tratamiento de aguas negras. Cabe mencionar que, los departamentos a construir y operar, en conjunto con los locales comerciales y las amenidades, atienden la demanda de servicios y espacios residenciales de un sector con poder adquisitivo alto. Por ello, las áreas del proyecto serán equipadas con distintos equipos y dispositivos que requieren el consumo de energía para brindar un servicio de alta calidad para usuarios y residentes.

Durante la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción, también se generarán emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) por el uso de maquinaria pesada, para lo cual se considerarán los parámetros y valores establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

Los límites máximos permisibles de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metano (HCNM) y partículas (Part), provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kg y hasta 6,350 kg que integren motor a diésel, se indican en la siguiente tabla.

Tabla II.19. límites máximos permisibles de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metano (HCNM) y partículas (Part).

Estándar	Peso bruto vehicular (kg)	Método de prueba	NOx	HCNM	PART
			G/KM(1)		
3 A (2)	3,857–4,539	FTP 75	0.311	0.121	0.037
	4,540–6,350		0.435	0.143	0.037
3 B (3)	3,857–4,539	FTP 75	0.124	0.121	0.012
	4,540–6,350		0.249	0.143	0.012

Notas:

1. g/km = gramos por kilómetro.
2. Estándar **3A**. Límites máximos permisibles para vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kg y hasta 6,350 kg, producidos a partir de la entrada en vigor de la presente norma oficial mexicana y hasta el 30 de junio de 2019, obtenidos con el método de prueba denominado Ciclo en Ciudad FTP (FTP 75), establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América descrito en el numeral 3.5 de la presente norma oficial mexicana. Los valores del estándar A equivalentes en gramos por milla (g/mi) se presentan en el Apéndice D.

3. Estándar **3B**. Límites máximos permisibles para vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kg y hasta 6,350 kg, producidos a partir del 1 de enero de 2019, obtenidos con el método de prueba denominado Ciclo en Ciudad FTP (FTP 75), establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América descrito en el numeral 3.5 de la presente norma oficial mexicana. Los valores del estándar B equivalentes en gramos por milla (g/mi) se presentan en el Apéndice D. Este estándar requiere el uso de diésel automotriz con un contenido máximo de azufre de 15 mg/kg, el cual estará disponible en el país, conforme a lo establecido en la nota 3 de la Tabla 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de la calidad de los petrolíferos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 29 de agosto de 2016.

Las emisiones a generar por el uso de maquinaria se liberarán de forma puntual y por un tiempo limitado, ya que serán empleadas en las etapas de preparación del sitio y construcción. Cabe mencionar que, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, entre las que se consideran acciones y revisiones de maquinaria o vehículos de transporte que garanticen la reducción de emisiones a la atmósfera, y con ello de los GEI.

Para la etapa de operación, la reducción de la generación de GEI, principalmente CO₂, estará relacionada con el tipo de equipamientos que se establezcan en los departamentos y locales comerciales, así como en las amenidades del proyecto. Por ello, se considera lo siguiente, como medidas que contribuyen a reducir la generación de CO₂ durante la operación del proyecto:

- El diseño del proyecto fue planteado para aprovechar mayor tiempo la energía solar natural, lo que reduce el consumo de energía en luminarias.
- El diseño y orientación del proyecto, propicia una adecuada ventilación de los departamentos estando estos abiertos y en temporadas de calor; en temporadas de fríos, los materiales a emplear ayudan con el aislamiento térmico del espacio. Ambas acciones contribuyen a reducir el consumo de energía en aire acondicionado y calefacción. Sin embargo, por la zona geográfica en la que se desarrollará el proyecto, es indiscutible que en algún momento se hará uso del aire acondicionado o calefacción, por ello, se instalarán unidades modernas que reduzcan el consumo convencional de energía. Para las amenidades, el sistema de aire acondicionado contará con condensadores, diseñado para que las unidades operen en calefacción o refrigeración sin la necesidad de agregar calderas y ningún tipo de consumibles como resistencias eléctricas o gas.
- Las luminarias se instalarán con LED y focos ahorradores de energía.
- Los electrodomésticos a emplear son de última generación, los cuales desde su diseño contemplan el ahorro de energía en comparación con unidades de modelos no recientes.
- Se realizará un manejo integral de los residuos.
- Se brindará el mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto.
- Mantenimiento a las unidades de aire acondicionado para evitar fugas.

- Establecer áreas verdes con vegetación nativa dentro del proyecto.
- Se realizará la valorización de residuos para aprovechar los susceptibles de reúso y reciclaje, con el fin de reducir los residuos que se llevan al depósito de disposición final autorizado por el municipio.

Fuentes generadoras de GEI por etapa

Durante las diferentes etapas del proyecto habrá generación de GEI, sin embargo, se implementarán acciones para reducir dichas emisiones. A continuación, se presenta una tabla con las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla II.20. Fuentes generadoras de GEI’s en las diferentes etapas del proyecto “Las Arenas”

Categoría	Subcategoría	Obra o actividad generadora de GEI	Etapas del proyecto
Energía	Transporte, Comercial y Residencial	Uso de vehículos y maquinaria Excavación Construcción y edificación Operación de obra Consumo de Combustibles fósiles	P C OM
Procesos industriales	Producción y uso de minerales, metales, industria química, etc.	NA	NA
Solventes	Pinturas, Resinas	Decoración y pintura para exteriores e interiores	C OM
Agropecuario	Fermentación entérica, manejo de excretas, fertilizantes nitrogenados	NA	NA
Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	Asentamiento Humano	El predio se encuentra en un Asentamiento Humano, con uso de suelo predominante urbano. En específico, el terreno está localizado en un corredor en el que actualmente están en operación obras de naturaleza turística, comercial y habitacional. Por lo anterior, el proyecto es compatible con las obras cercanas, asimismo, la zona está clasificada como zona Mixta Intensa de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano de la región, por lo que el establecimiento del proyecto propiciará un uso de suelo adecuado y compatible con el existente en la región. No se generará deforestación, además se prevé establecer áreas verdes en el proyecto.	NA
Residuos	Residuos sólidos, aguas residuales, residuos peligrosos	Se generarán residuos derivados de la ejecución del proyecto, los cuales serán separados y dispuestos a empresas encargadas de su disposición final.	P C OM

NA= No Aplica; Etapas del Proyecto: P=Preparación del sitio, C=Construcción, OM=Operación y Mantenimiento.

Determinación de los GEI que se generarán durante la etapas del proyecto

A continuación, se señalan los GEI que serán generados por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto.

Tabla II.21. GEI que se generarán en las diferentes etapas del proyecto “Las Arenas”

Categorías	Subcategoría	Obra o actividad generadora de GEI	GEI generados
Energía	Transporte, Comercial y Residencial	Uso de vehículos y maquinaria Excavación Construcción y edificación Operación de obra.	Emisiones por consumo de combustibles fósiles (gasolina y diésel, para el transporte y gas LP para las instalaciones). CO ₂ , CH ₄ y NOX por uso de vehículos y maquinarias. Asimismo, se generará CO ₂ durante la operación del proyecto por consumo de energía.
Procesos industriales	Producción y uso de minerales, metales, industria química, etc.	NA	NA
Solventes	Pinturas, Resinas	Decoración y pintura para exteriores e interiores	Componentes por hidrocarburos (combustibles fósiles).
Agropecuario	Fermentación entérica, manejo de excretas, fertilizantes nitrogenados	NA	NA
Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	Asentamiento Humano	NA	El predio se encuentra en una zona identificada como Áreas No Forestales, por ello, no se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El uso de suelo a darle al predio con el proyecto, es compatible con los usos permitidos del área.
Residuos	Residuos sólidos, aguas residuales municipales, excretas humanas	Los residuos generados serán separados y almacenados en un sitio temporal y posteriormente transportados a un sitio de disposición final autorizado, de acuerdo con el tipo de residuos generado.	Se emite CH ₄ y N ₂ O por generación de residuos sólidos urbanos, (RSU) y Aguas Residuales. Sin embargo, estos GEI se emiten en los sitios de disposición final de dichos residuos. Por lo tanto, no generará emisiones directas por el manejo de RSU. En cuanto a las aguas residuales, se empleará una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual cumple con las normas oficiales mexicanas correspondientes para su óptimo funcionamiento y encontrarse dentro de los límites máximos permisibles establecidos en dichas normas. El

Categorías	Subcategoría	Obra o actividad generadora de GEI	GEI generados
			agua tratada a reutilizar para riego cumplirá con la calidad permitida al no rebasar los límites máximos permisibles de parámetros fisicoquímicos.

Tabla II.22. Aportaciones de GEI por categoría derivado del desarrollo del proyecto.

Origen	Gases	Fuentes	Se genera con el proyecto	Descripción
Gases de origen Natural	Bióxido de Carbono (CO ₂)	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos de manufactura (como la producción de cemento y acero) cambio de uso del suelo (deforestación).	Sí	Durante el desarrollo del proyecto, en la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán vehículos de transporte de materiales, los cuales utilizarán combustible. Para este proyecto no se considera un cambio de uso de suelo por estar en un asentamiento Humano, con uso de suelo de tipo Mixto Intenso. Por lo anterior, no se generará deforestación de selvas o terrenos forestales.
	Metano (CH ₄)	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol), escape de gas en minas y pozos petroleros; manejo de aguas residuales; descomposición de la materia en pantanos, las filtraciones de gas de los depósitos del subsuelo o la digestión del alimento del ganado	Sí	No se generará metano de forma directa por el desarrollo del proyecto, sin embargo, este será producido de forma indirecta por el manejo y tratamiento de residuos, ya que, los residuos sólidos urbanos se dispondrán finalmente en el vertedero autorizado de la localidad. El manejo de aguas residuales, en etapa de preparación del sitio y construcción, será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades (sanitarios portátiles), quien se encargará de la recolección y disposición final en sitios autorizados de los mismos. Las aguas residuales en etapa de operación se

Origen	Gases	Fuentes	Se genera con el proyecto	Descripción
	Óxido nitroso (N ₂ O)	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles fósiles, quema de residuos agrícolas; tratamiento de aguas residuales	Sí	transferirán a la planta de tratamiento del proyecto. Se generará por el uso de vehículos que utilizan combustibles; de forma indirecta por el tratamiento de aguas residuales que se generarán por el uso de sanitarios portátiles y baños en etapa de operación.
Gases antropogénicos	Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes; producción de aluminio y fabricación de semiconductores	Sí	Por el uso de vehículos que utilicen sistemas de aire acondicionado, los cuales requieren refrigerantes.
	Perfluorocarbonos (PFCs)	Producción de aluminio, fabricación de semiconductores, sustituto de las sustancias destructores del ozono. Ej. Uso de solventes, espumas, refrigeración fija; incineración de plásticos y cerámicas; equipos de refrigeración, sector electrónico y sistemas de extinción de incendios	Sí	Por el uso de un sistema contra incendios.
	Hexafluoruro de Azufre (SF ₆)	Producción y uso de equipos electrónicos; producción de magnesio y aluminio; fabricación de semiconductores	No	Ya que es utilizado como material aislante de alta eficiencia en instalaciones eléctricas.

Dentro de este contexto, la principal emisión de GEI por el desarrollo del proyecto será el CO₂, el cual será de forma puntual y temporal en etapa de preparación del sitio y en etapa de construcción. En etapa de operación y mantenimiento, la emisión de CO₂ será puntual y permanente durante el uso de los departamentos y locales comerciales, por lo que se implementará medidas que reduzcan la cantidad de emisiones de GEI. Cabe mencionar que, no se podrá eliminar al cien por ciento la generación de estos gases, debido a que las actividades humanas siempre generan algún tipo de emisión, por lo tanto, la opción más factible es aplicar acciones que reduzcan dichas emisiones. Por el tipo de obra, las emisiones generadas serán poco significativas, sin embargo, será importante llevar a cabo las medidas de reducción de GEI para disminuir la acumulación de GEI en la región por la operación de proyectos similares.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO “LAS ARENAS”
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) es un instrumento de política ambiental a través del cual se identifican los impactos significativos que potencialmente se generarán sobre los elementos naturales de una zona durante el desarrollo de una obra o actividad determinada. La identificación de los posibles cambios sobre los elementos del ambiente permite proponer de forma oportuna medidas adecuadas para prevenir y mitigar dichos impactos. Para ello, será importante realizar la caracterización ambiental del sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto; identificar las características principales de las obras y actividades a llevar a cabo; así como identificar los instrumentos jurídicos que rigen la zona de interés por aprovechar. Con lo anterior, se realiza un análisis que reflejará la viabilidad ambiental del proyecto, garantizando que no se generará desequilibrio ecológico en el sistema ambiental.

Considerando lo previamente señalado, y como parte de la presente MIA-R, en este capítulo se identifican y analizan los instrumentos jurídicos que regulan el desarrollo de “Las Arenas”, lo que permitirá determinar la congruencia y el cómo las obras y actividades que integrarán el proyecto se ajustan con las disposiciones de los instrumentos en cuestión. A través del análisis y vinculación con los instrumentos jurídicos se podrá reconocer si el proyecto de interés es normativamente viable al no contravenir las disposiciones legales enunciadas. Con ello, la Secretaría podrá realizar la correcta evaluación en materia de impacto ambiental del proyecto, con el fin de resolver y otorgar a favor de la promovente la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de las obras y actividades que integrarán a “Las Arenas”.

A través de este capítulo se presenta la vinculación del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, con los distintos instrumentos normativos y de planeación que regulan las obras y actividades que lo integrarán, así como la región donde se establecerán las mismas. Para el análisis se consideró el tipo de proyecto, la zona y superficie en la que se ejecutará, las actividades relacionadas para su establecimiento, los elementos naturales que conforman el sistema ambiental de la región, la urbanización del área y los usos del suelo predominantes en donde se ubica el sitio de interés. El proyecto se vinculó con instrumentos normativos de diferentes niveles de especificidad, como leyes y reglamentos (federales, estatales y municipales), programa de ordenamiento ecológico del territorio, plan de desarrollo urbano y normas oficiales mexicanas aplicables al tipo de obra a desarrollar.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública que tiene sustento legal en la LGEEPA y en su Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE). 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 áreas de aptitud sectorial. Este instrumento es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal (APF) y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el POEGT se establecen lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los Sectores de la Administración Pública Federal (APF).

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB se le asignaron lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Lineamientos y estrategias ecológicas

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas

sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Los lineamientos ecológicos de observancia, a vincular con el proyecto “Las Arenas”, son los siguientes:

Tabla III.1. Lineamientos ecológicos del programa.

N°	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	<p>Los patrimonios naturales y culturales son un conjunto de bienes heredados por la sociedad. Estas riquezas son señaladas y delimitadas como patrimonios por la autoridad correspondiente con el objetivo de protegerlos y utilizarlos de manera responsable. México posee una gran diversidad de patrimonios naturales (parques y reservas) y culturales (colecciones y sitios). Con el desarrollo del proyecto <i>Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur</i>, no se afectará ningún patrimonio natural o cultural de la nación mexicana, ya que el predio para el desarrollo del proyecto no incide dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) ni en zonas de patrimonio cultural.</p> <p>El ANP más cercano al predio es el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas; específicamente parte de la superficie terrestre del ANP se encuentra a 150 m del terreno “Las Arenas”, sin embargo, el desarrollo de las obras y actividades previstas no afectarán dicha área de protección, ya que se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales como el manejo integral de residuos a generar, apegarse a los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, entre otras. Asimismo, el proyecto se establecerá en un predio de régimen privado y no implicará la fragmentación de comunidades de vegetación o corredores biológicos de la zona o región. Cabe señalar que, el terreno se encuentra dentro de un Asentamiento Humano, por lo tanto, existen obras similares a las que se van a desarrollar con el proyecto “Las Arenas”, siendo compatible con el uso de suelo actual.</p> <p>Es importante manifestar que en parte de la superficie terrestre del ANP se encuentra actualmente desplantado el hotel RIU Palace, en este sentido, es posible operar obras turísticas en la zona sin afectar los elementos naturales actuales del ANP, siempre y cuando se apliquen medidas adecuadas que eviten la contaminación del medio o afectación a la biodiversidad.</p>
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	Este lineamiento es competencia de las autoridades gubernamentales, sin embargo, la promovente y los involucrados con el desarrollo del proyecto deben apegarse a los criterios de regulación de los programas de ordenamiento territorial que rigen la zona donde se encuentra el polígono seleccionado, para llevar a cabo de forma ordenada la ejecución de las obras previstas, en beneficio del sector ambiental, social y económico.

N°	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
3	<p>Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.</p>	<p>El sector público está facultado para fomentar la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud. La sociedad será responsable de apearse a los lineamientos impuestos y participará en las campañas de educación regional a favor de la protección del ambiente. Asimismo, las autoridades gubernamentales participan con la emisión de planes y programas de regulación que incluye el ordenamiento territorial y establece criterios de protección ambiental. La zona del proyecto donde se establecerá “Las Arenas” está regido por la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, mismo que contiene las directrices de desarrollo de proyectos turísticos residenciales y comerciales sin comprometer la calidad ambiental de la zona, por lo que las acciones están orientadas a establecer obras civiles sin afectar los elementos naturales que permanecen en la zona. De este modo se mantiene el beneficio socioeconómico de la región, que depende del sector de servicios y del turismo, y al mismo tiempo preserva los elementos naturales regionales que además del beneficio ecológico, también fungen como el principal atractivo del turismo que arriba a Cabo San Lucas.</p> <p>Como parte de la responsabilidad y conciencia ambiental de la promotente, para el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento a los criterios y lineamientos establecidos en los programas de ordenamiento territorial y las leyes federales y estatales, en materia de protección del ambiente. Las características del proyecto “Las Arenas” se apegan a los lineamientos de dichos instrumentos normativos, además de que se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos sobre el ambiente.</p>
4	<p>Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.</p>	<p>Este lineamiento es competencia de las autoridades gubernamentales, sin embargo, bajo el criterio de responsabilidad ambiental, la promotente aplicará distintas medidas de regulación establecidos por los tres niveles de gobierno que rigen la zona donde se desarrollará el proyecto. Asimismo, se realizó el análisis de leyes federales, estatales y reglamentos municipales para determinar que no se contravienen las disposiciones jurídicas que regulan el tipo de obra a desarrollar en el predio seleccionado en el Asentamiento Humano Cabo San Lucas. De este modo, la promotente coadyuva con el gobierno con la protección del ambiente y conservación del capital natural.</p>
5	<p>Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.</p>	<p>El proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio de régimen privado que se encuentra en un Asentamiento Humano, específicamente en una zona donde predomina el uso de suelo mixto, comercial, turístico hotelero y turístico residencial. Con el desarrollo del proyecto no se fragmentarán las comunidades vegetales que se mantienen en la región y que se han priorizado por conservar, por ello, se garantiza que se preservará la flora en el espacio terrestre que ocupan. Asimismo, el desarrollo del proyecto no implica la extracción de especies de fauna silvestre, por lo tanto, se garantiza que no se afectarán poblaciones de</p>

N°	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
		<p>especies silvestres de la región. Cabe mencionar que, durante el desarrollo del proyecto se ahuyentará a la fauna circundante, conformada principalmente por el grupo de las aves, las cuales se pueden desplazar fácilmente a sitios cercanos.</p> <p>Es importante señalar que, como parte del proyecto se establecerán áreas verdes en la que se plantarán especies nativas de la región, contribuyendo a proteger la biodiversidad de la zona.</p>
6	<p>Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.</p>	<p>El capital natural comprende los recursos y componentes naturales del sistema ambiental que producen bienes y servicios ecosistémicos, brindando un beneficio social y económico a la población de un lugar. Para la construcción y operación del proyecto no se contempla el aprovechamiento extractivo de recursos naturales de la zona, con excepción del agua potable que provendrá de la red municipal de agua potable administrada por la OOMSAPAS. Asimismo, el sitio donde se establecerá la obra está en un área urbanizada, por lo tanto, no se afectará el capital natural regional.</p>
7	<p>Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.</p>	<p>La información presentada en el capítulo IV de la presente MIA-R contiene datos actualizados de las condiciones ambientales del sistema ambiental regional donde se establecerá el proyecto. Los datos presentados pueden contribuir con el conocimiento del área y para futuras tomas de decisiones para el ordenamiento territorial, esto último a cargo de las autoridades gubernamentales y ambientales correspondientes.</p>
8	<p>Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.</p>	<p>Este lineamiento es de competencia del sector público, no obstante, el proyecto formará parte del sistema económico regional, el cual está dominado por la actividad turística, es decir, del sector terciario de servicios. De este modo, el desarrollo del proyecto es compatible con el uso de suelo de la región.</p>
9	<p>Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto no se establecerán áreas prioritarias para la preservación que puedan ser registradas en el SINAP, por ello, este lineamiento no aplica.</p>
10	<p>Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.</p>	<p>La degradación ambiental del municipio de Los Cabos ocurre principalmente por la extensión de las manchas urbanas, la erosión de las playas locales, la pérdida de biodiversidad y la gran generación de residuos que al no ser manejada adecuadamente puede derivar en contaminación del suelo, subsuelo y agua. Por ello, durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, a través del manejo integral de residuos a generar; construir el inmueble en una zona con uso de suelo que permita el establecimiento de obras residenciales y comerciales; y no afectar las poblaciones de vida silvestre de la región, permitiendo que permanezcan y no se pongan en riesgo de extinción. Cabe señalar que, el proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio de régimen privado dentro de un Asentamiento Humano, por lo que la zona está urbanizada; específicamente el predio se ubica en una zona de uso mixto, por lo que dentro del programa de desarrollo urbano está previsto el establecimiento de obras de tipo residencial y comercial.</p>

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. De acuerdo con la naturaleza del proyecto “Las Arenas” y conforme a lo que establece el POEGT se identificó que el predio seleccionado para su desarrollo se encuentra en la región ecológica 4.32, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 5, denominada Sierras y Piedemontes El Cabo, localizada al Sur de Baja California Sur, Unidad que cuenta con una superficie de 7, 428.10 km².

Tabla III.2. Características de la UAB 5.

REGIÓN ECOLÓGICA: 4.32						
Unidad Ambiental Biofísica 5- Sierras y Piedemontes El Cabo						
Localización	Política ambiental	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Sur de Baja California Sur	Preservación y aprovechamiento sustentable	Preservación de flora y fauna	Turismo	Forestal-minería	CFE-Ganadería-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44
Prioridad de atención:		Baja				

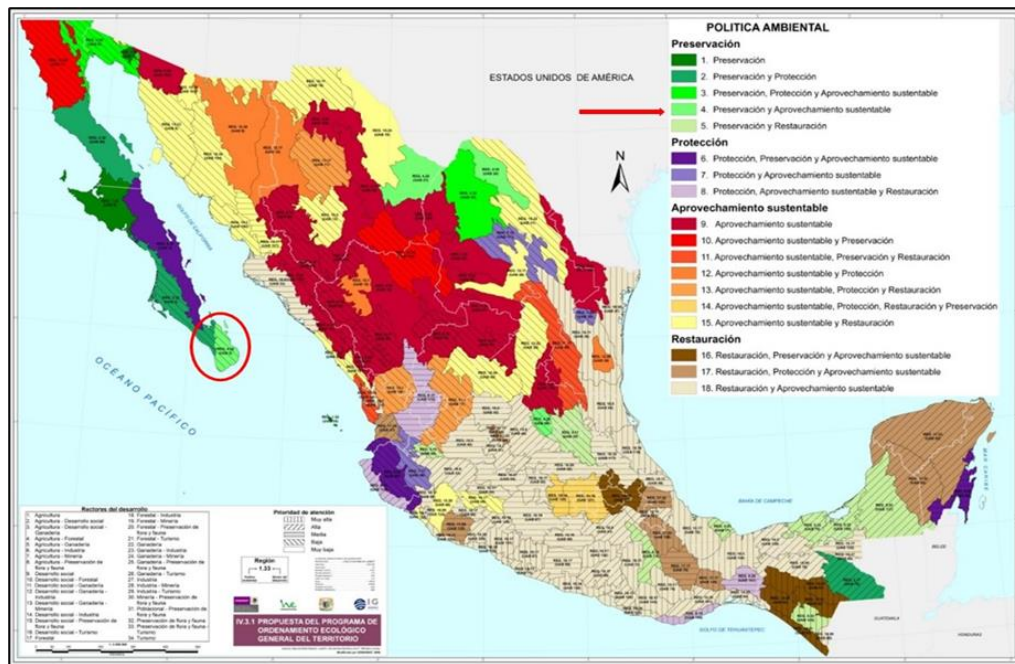


Imagen III.1. Ubicación de la UAB 5 (círculo rojo) en la cual se ubica el proyecto. Fuente de mapa: POEGT.

Mediante el POEGT se establecieron estrategias que se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos del POEGT. Por ello, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Si bien, el sector público es el principal responsable de ejecutar las estrategias para alcanzar los objetivos planteados, es importante que el sector privado contribuya con el gobierno con la implementación de acciones para coadyuvar con la protección del ambiente en el territorio nacional, al mismo tiempo de que se mejore el sistema social e infraestructura urbana por medio de una planeación adecuada.

A continuación, se presentan las estrategias aplicables a la UAB 5 y la forma en que el proyecto a desarrollar se ajusta con lo dispuesto en las mismas.

Tabla III.3. Vinculación con las estrategias sectoriales del UAB 5.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
<p>A) Preservación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>El proyecto se establecerá dentro de un Asentamiento Humano en el que el uso de suelo actual es turístico, habitacional, comercial y mixto, por lo tanto, la obra a construir y operar es compatible con las obras existentes en el área. El Asentamiento Humano está delimitado en un polígono en el que se prevé continuar el uso del territorio para establecer obras civiles. Las comunidades vegetales de la zona previstas para su protección, se encuentran delimitadas por el programa de desarrollo urbano; dichas superficies no se verán afectadas o fragmentadas con el desarrollo del proyecto “Las Arenas”.</p> <p>La biodiversidad no se verá afectada con el desarrollo del proyecto debido a que no se realizará aprovechamiento extractivo de especies silvestres; en este sentido, no se pondrá en riesgo de extinción las poblaciones de flora y fauna silvestre de la zona. Cabe señalar que, dentro del inmueble por construir y operar se establecerán áreas verdes en las que se plantarán especies nativas de la región, contribuyendo de esta forma a mantener organismos representativos de la diversidad biótica del sitio.</p>
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de recursos forestales 	<p>Con el desarrollo del proyecto no se realizará el aprovechamiento de especies y genes naturales. Los materiales a emplear para la construcción de la obra, como la madera, se obtendrá de sitios autorizados para la venta de dicho material, por lo tanto, se garantiza que no se extraerá madera de sitios no permitidos y, con ello, no se afectará la biodiversidad regional.</p> <p>Cabe recordar que, el sitio de desplante de la obra se encuentra dentro de un Asentamiento humano, por lo</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>8. Valoración de los servicios ambientales</p>	<p>tanto, el uso de suelo es urbano en la que se permite el establecimiento de obras turísticas, habitacionales, comerciales y mixtas. Asimismo, el predio para el proyecto se localiza dentro de Áreas NO FORESTALES, lo que se determinó con base en la Zonificación Forestal del Sistema Nacional de Información Forestal. Por lo anterior, no se realizará aprovechamiento de recursos forestales. En cuanto a los servicios ambientales, con el proyecto se mantendrán superficies permeables, lo que contribuirá con la infiltración del agua pluvial y la recarga del acuífero; se establecerán áreas verdes en las que se plantarán especies de flora nativa de la región, contribuyendo con la protección de especies silvestres de la zona.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales 12. Protección de los ecosistemas</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto no se fragmentará el ecosistema natural de la región. La obra se establecerá en un predio de régimen privado dentro de un Asentamiento Humano. Por lo anterior, el predio es un lote delimitado en una zona con presencia de más lotes y obras civiles, por ende, la modificación del paisaje natural se llevó a cabo desde la urbanización de la zona. En este sentido, se garantiza que con la obra no se fragmentarán ecosistemas naturales. Asimismo, para ejecutar el proyecto se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos sobre el ambiente a través de acciones como el manejo integral de residuos, lo que contribuirá a evitar la contaminación del sistema ambiental y los elementos naturales que permanecen dentro de la zona urbanizada.</p>
<p>D) Dirigidas a la Restauración 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>El proyecto no se establecerá en terrenos forestales y tampoco en suelos agrícolas. El predio para establecer “Las Arenas” se encuentra en un Asentamiento Humano, Cabo San Lucas, en una zona de uso de suelo de tipo Mixto, para uso turístico, comercial y habitacional, por lo tanto, el proyecto de interés es compatible con las obras existentes en la zona. Con base en lo previamente señalado, no se aplicarán medidas de restauración en el sitio de desplante, no obstante, se establecerán áreas verdes dentro del predio en el que se plantarán especies de flora nativas de la región.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías</p>	<p>Estos criterios son de competencia del sector público, sin embargo, las empresas privadas con la implementación de acciones contribuyen al cumplimiento de criterios y acciones impuestas por el gobierno. Respecto a los Gases de Efecto Invernadero (GEI), con el desarrollo del proyecto se producirá principalmente CO₂, principalmente por las emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria y vehículos que utilizan combustibles de origen fósil, en la etapa de construcción; y por el consumo de energía en la etapa de operación. La generación de GEI's es inevitable, sin embargo, es posible contribuir a reducir sus emisiones. Para ello, se tomarán las siguientes medidas:</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	<p>-Verificar que la maquinaria a utilizar se encuentre en buenas condiciones y no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera.</p> <p>-Equipar a los departamentos con electrodomésticos de bajo consumo y ahorradores, para reducir el consumo de energía eléctrica.</p> <p>-El diseño de edificio permitirá de forma estratégica la buena ventilación e iluminación, lo que reduce el consumo de energía eléctrica.</p> <p>-Se realizará el manejo integral de los residuos a generarse durante todo el proyecto, para que no se dispersen y así evitar la contaminación del medio.</p> <p>-Se instalará una planta de tratamiento de aguas negras, de la cual se obtendrá agua tratada que se reutilizará en el riego de áreas verdes del proyecto, reduciendo el consumo de agua potable de la red municipal.</p> <p>-Se establecerán áreas verdes dentro del proyecto, con especies de flora nativas de la región.</p> <p>Respecto al desarrollo regional, el predio para el proyecto se encuentra en el corredor turístico que va de San José del Cabo a Cabo San Lucas, en el cual actualmente están desplantados diversos proyectos de naturaleza turística, habitacional y comercial, por lo que se distribuyen en el área hoteles, condominios residenciales, complejos habitacionales, restaurantes, tiendas de autoservicio, entre otros. Por lo tanto, el proyecto “Las Arenas” es compatible con el tipo de obras de la región.</p>
GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
<p>C) Agua y Saneamiento.</p> <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región</p>	<p>Esta estrategia le compete al gobierno estatal de Baja California Sur.</p> <p>El proyecto “Las Arenas” se desplantará en un predio que se encuentra en una zona urbanizada, por lo que existe infraestructura adecuada para el goce de los servicios básicos municipales. Por ello, para el proyecto se instalará un sistema hidráulico y eléctrico dentro del inmueble que se conectarán a las redes municipales de la zona. Para reducir el consumo de energía eléctrica se equiparán a los departamentos con electrodomésticos y unidades ahorradores y de bajo consumo de luz. Asimismo, para el proyecto se instalará una planta de tratamiento de aguas negras, de la cual, el agua tratada generada será reutilizada para el riego de áreas verdes y reúso en inodoros, por lo cual, se reducirá el consumo de agua potable de la red municipal.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no implica la construcción de una nueva red o vía carretera. El acceso al predio será a través de una calle secundaria que conecta con la Carretera Transpeninsular, la cual es apta para el tránsito de vehículos de transporte y vehículos de carga.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>Este criterio es de competencia del sector público.</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto “Las Arenas” será de uso mixto, residencial y comercial, por ello contribuirá con el sector socioeconómico regional, aportando ingresos por el consumo y aprovechamiento de servicios de la zona. Con el desarrollo de proyecto también se generarán empleos temporales y permanentes que serán aprovechados por personal de Cabo San Lucas y localidades cercanas en el municipio de Los Cabos.
GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
B) Planeación del ordenamiento territorial. 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La planeación del ordenamiento territorial es de competencia de las autoridades públicas. La empresa no está sujeto a impulsar el ordenamiento territorial, sin embargo, se adaptará a los lineamientos estipulados en los instrumentos de ordenamiento aplicables para impulsar el desarrollo regional de una forma ordenada y coherente con las normas aplicables.

Con el análisis y vinculación del proyecto con los criterios de regulación, se concluye que no se contraviene con lo dispuesto en el POEGT, ya que las actividades se ajustan a lo dispuesto en el Programa.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur

El documento integra la propuesta como última etapa del proceso del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur (POET-BCS), el cual se constituye como un instrumento de Política Pública para maximizar el consenso y minimizar el conflicto en la sociedad. En el modelo se incorporan lineamientos y estrategias ecológicas orientadas en tres ejes principales: Conservación de la Biodiversidad, Conservación del Agua y Conservación de la Identidad Cultural, así como aquellas para atender la problemática del cambio climático a nivel estatal.

Este Programa de Ordenamiento Ecológico para el estado de Baja California Sur, debe considerarse en: El Programa Estatal de Desarrollo Urbano, los Programas Regionales, Municipales y Locales; las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en general en actividades productivas; la fundación de nuevos centros de población; el aprovechamiento de los recursos naturales; la creación de áreas naturales protegidas; y la expansión o apertura de zonas agrícolas o de uso pecuario y en general en los cambios de uso de suelo fuera de los centros de población.

En este programa se definieron 16 las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), considerando las fronteras municipales, los parteaguas de las cuencas hidrológicas y la homogeneidad dentro de cada grupo, considerando además los límites de las ANP y los centros de población. De acuerdo con esto, el predio para

el desarrollo del proyecto se encuentra en la UGA 11, con políticas ambientales de aprovechamiento sustentable y de preservación.

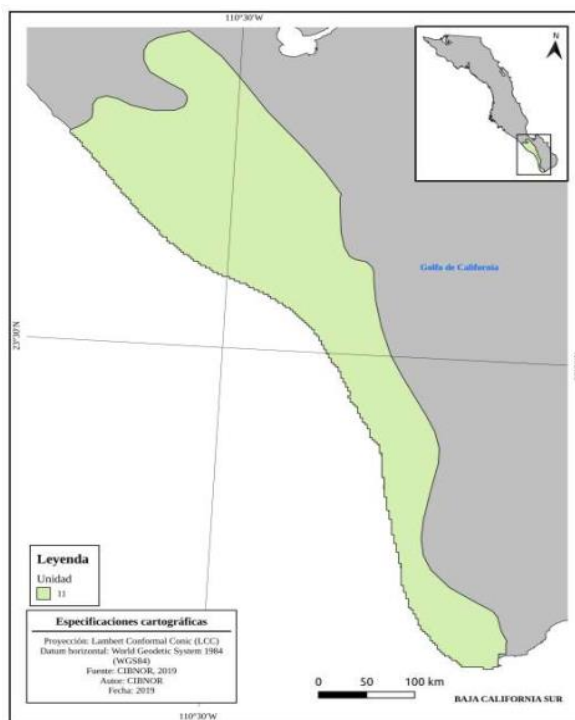


Imagen III.2. Ubicación de la UGA 11.

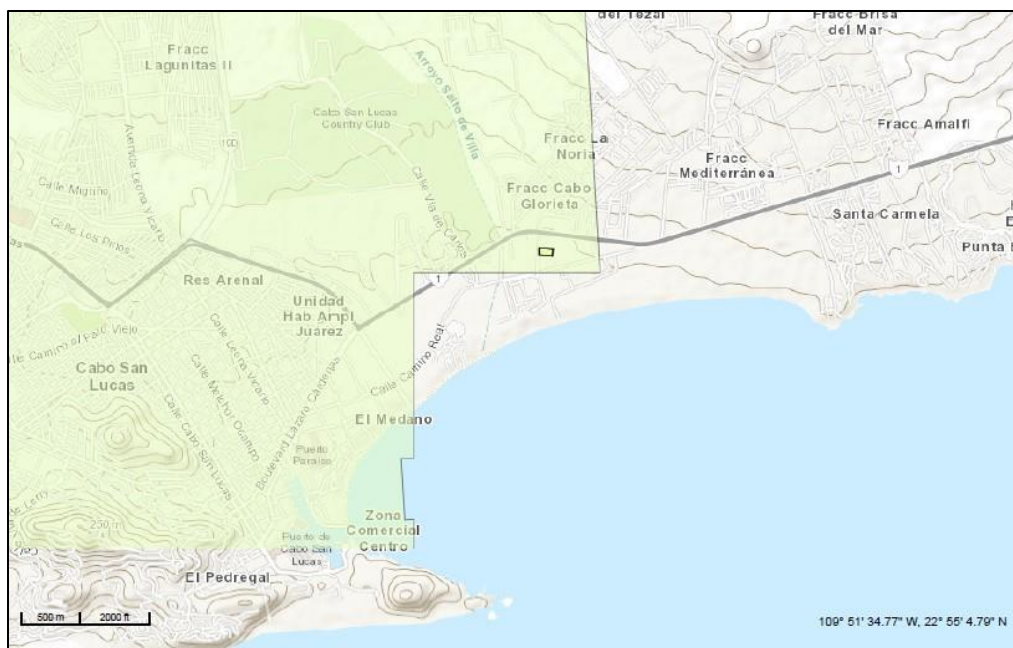


Imagen III.3. Ubicación del predio dentro de la UGA 11. Fuente: Sistema de Información Geográfica del Estado de Baja California Sur.

La política de Aprovechamiento sustentable está definida como: *La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos*; la de Preservación como: *El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.*

Este programa establece criterios ecológicos generales y señala que estos no pueden hacer alusión a la regulación del uso de suelo y se limitan a orientar acciones que permitan la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se encuentren en la región, así como dar pautas que coadyuven en la regulación de las actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos fuera del fondo legal. Considerando esto, se realiza la vinculación con el proyecto “Las Arenas”.

Tabla III.4. Criterios ecológicos de regulación propuestos en el programa, aplicables al proyecto.

CRE-G1		
“Para la aplicación efectiva de este instrumento de planeación ambiental, considerar la extensión territorial del proyecto productivo que pretenda ubicarse en el territorio estatal, fuera del fondo legal”		
Clave del criterio	Descripción	Vinculación
CRE-G1	<p>EXTENSION ESPACIAL DEL PROYECTO Este criterio tiene como objetivo determinar si la escala del POET-BCS tiene o no aplicación directa sobre las recomendaciones que se emitirán a un proyecto productivo de cualquier índole; en ese sentido se emiten las siguientes condicionantes:</p> <p>1) Si el proyecto propuesto tiene una extensión igual o mayor a 25 ha: Las recomendaciones que se hagan para su establecimiento tienen representación espacial en este instrumento.</p> <p>2) Si el proyecto propuesto tiene una extensión menor a 25 ha: Las recomendaciones que se hagan para su establecimiento deberán basarse en un instrumento de mayor resolución espacial, si no existiese un instrumento de mayor resolución, entonces las emitidas en este instrumento se emplearán como medidas de enfoque precautorio.</p>	<p>El proyecto “Las Arenas” se desplantará en un predio con una superficie de 6,556.663 m², es decir, que cuenta con menos de 1 Ha, por ello, las recomendaciones del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur no tienen aplicación directa sobre el proyecto.</p> <p>Los instrumentos de mayor resolución espacial aplicables al proyecto son el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos y la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040.</p>

Con base en la tabla anterior, se vinculará el predio con los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo urbano aplicables al proyecto Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEM-GC) es un instrumento de la política ambiental para la planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección ambiental, bajo un esquema de sustentabilidad, regionalizando en unidades ambientales marinas, definidas por similitud de características, donde se considera que las actividades que ocurren en la tierra tienen una fuerte influencia sobre el mar, se identifican las unidades de influencia terrestres, definidas con base en las cuencas hidrológicas y los límites de las entidades federativas, donde se obtuvieron 123 unidades ambientales marinas y 32 unidades de influencia terrestre.

El proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio que se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC1 Los Cabos – La Paz, sub UGA 2.2.2.7.1.6a, la cual limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de La Paz. A continuación, se presenta la ficha técnica de dicha unidad donde se desglosan sus características generales, así como los sectores con aptitud predominante, entre otras.

Tabla III.5. Ficha Técnica UGC1 del POEM-GC.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC1	
Nombre:	Los Cabos - La Paz	
Ubicación:	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte	
Superficie total:	9,851 km ²	
Principales centros de población:	Los Cabos y La Paz	
Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud	
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas • Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes 	

	<ul style="list-style-type: none"> Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas Playas de interés para el sector Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.
Conservación (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> Alta biodiversidad Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laúd, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul Zonas de distribución de aves marinas Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Interacciones predominantes	
No se presentan interacciones sectoriales de nivel alto en más de la mitad de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental.	
Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: medio	Asociada principalmente al desarrollo urbano turístico de San José del Cabo, Cabo San Lucas y La Paz
Nivel de vulnerabilidad: medio	Fragilidad: muy alta
	Nivel de presión general: medio
Lineamiento ecológico	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio.	

A continuación, se presentan las acciones generales de sustentabilidad que se establecen en el POEM-GC para la UGC1. Si bien, las acciones generales de sustentabilidad van orientadas específicamente a las instituciones de orden público que intervienen directamente en la toma de decisiones y que desarrollan instrumentos de política ambiental y turismo, como son SEMARNAT y SECTUR, se realizará la vinculación con el proyecto, para señalar de qué manera contribuyen a cumplir los criterios señalados.

Tabla III.6. Acciones generales de sustentabilidad para el sector turismo.

ID	Descripción	Vinculación
1	Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad: <ul style="list-style-type: none"> Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación 	El proyecto “Las Arenas” es de naturaleza mixta, residencial y comercial, sin embargo, esto atiende al sector turístico que es el que predomina en la región del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas donde se encuentra el predio seleccionado.

ID	Descripción	Vinculación
	<p>conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros. 	<p>Por ello, se apegará a las acciones generales de sustentabilidad propuestas.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto no se afectarán poblaciones de especies en riesgo o prioritarios de la región, es decir, no se pondrán en riesgo su existencia o permanencia en la región. En el predio se plantarán en las áreas verdes especies de flora nativas de la región, contribuyendo a proteger la biodiversidad del estado.</p> <p>El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado, por lo tanto, no se afectarán ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas y/o dunas costeras.</p>
2	<p>La SECTUR en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de la actividad turística, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats; Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros; La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos turísticos, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función. 	<p>Con el desarrollo del proyecto no se afectarán especies o poblaciones en riesgo o prioritarias para la conservación. Asimismo, no se afectarán ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas y/o dunas costeras. Para contribuir a evitar la contaminación de elementos naturales como el suelo, subsuelo y el agua, se realizará un manejo integral de residuos para evitar que estos sean dispersados por el sistema ambiental, de este modo no se generará contaminación de dichos elementos naturales.</p> <p>El proyecto es factible para desarrollar en el predio seleccionado, ya que este se encuentra dentro de un Asentamiento Humano, específicamente en una zona MI-Mixta (de acuerdo con el Plan Director de desarrollo urbano que rige el sitio). Por lo tanto, el predio de régimen privado es adecuado para establecer el proyecto “Las Arenas”. No se generará fragmentación de ecosistemas naturales en la zona; los predios colindantes al del proyecto están lotificados y, en la mayoría, se desplantaron proyectos de naturaleza turística hotelera y residencial.</p>
3	<p>La SEMARNAT promoverá que la SECTUR y los gobiernos de los estados, en el marco de sus atribuciones, prioricen y refuercen los apoyos directos o indirectos a los proyectos turísticos que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable y contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente.</p>	<p>El diseño del proyecto contempló los elementos naturales de la zona para establecer las medidas adecuadas que minimicen los impactos sobre el ambiente y, al mismo tiempo, contribuir con la protección de elementos del sistema natural como el suelo y la biodiversidad. Para ello, se mantendrá el 20.25% del terreno como superficie permeable y, se establecerán áreas verdes en el que se plantarán especies de flora nativa. Además, se realizará el manejo integral de los residuos a generar. Todo ello permite el desarrollo del proyecto orientado hacia el desarrollo sustentable,</p>

ID	Descripción	Vinculación
		en el que se vinculan los sectores económico, social y ambiental.
4	Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT y la SECTUR coordinarán acciones para asegurar que se reviertan las tendencias de expansión turística cuando exista evidencia para fundamentar que la demanda de bienes y servicios ambientales de éstas sobrepasa la capacidad de carga del ambiente.	El proyecto “Las Arenas” se desplantará en un predio de régimen privado dentro del Asentamiento Humano Cabo San Lucas, con un uso de suelo MI-Mixto Intenso. Por lo tanto, la obra a construir y operar se establecerá dentro de una zona urbana en la que se prevé la edificación de distintos proyectos de naturaleza turística residencial y comercial para cubrir la demanda de servicios en la región, en la cual, la actividad principal que predomina es la turística. En ese sentido Cabo San Lucas está reconocida como una ciudad turística, siendo la más importante de Los Cabos; “Las Arenas” será una obra compatible con las existentes en la zona.
5	Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA y la SECTUR, coordinarán acciones para impulsar un plan de colaboración entre los sectores de turismo y conservación que incluya el financiamiento de investigación para la preservación de recursos naturales, el fortalecimiento de los programas de vigilancia y apoyo en la capacitación de servidores turísticos y programas de educación ambiental al público en general, a partir de cuotas de pesca deportiva, entre otros esquemas de financiamiento.	Este criterio es de competencia de las autoridades ambientales, gubernamentales y las de turismo que vigilan el desarrollo de proyectos en la zona. El proyecto se apegará a lo que las autoridades dispongan con la finalidad de proteger el sistema ambiental.
6	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR, la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo coordinarán acciones para ordenar la actividad turística, de manera particular en las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio y las zonas protegidas forestales, entre otras.	El proyecto no se desarrollará dentro de áreas naturales protegidas, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, áreas de refugio o zonas protegidas forestales.
7	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, seguirá consolidando el Sistema de Indicadores de Sustentabilidad que forma parte del Programa Agenda 21 para el Turismo Sustentable. Este sistema se integrará a la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	Este criterio es de atribución de las autoridades ambientales y de desarrollo urbano, quienes continuarán la consolidación del Sistema de Indicadores de Sustentabilidad.
8	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán promover proyectos de educación ambiental para los	Lo dispuesto en el presente criterio, es atribución de SECTUR y SEMARNAT. El proyecto aplicará recomendaciones de las autoridades ambientales y participará de ser posible en campañas que realicen las mismas.

ID	Descripción	Vinculación
	prestadores de servicios, usuarios y comunidades en zonas turísticas.	
9	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán impulsar y participar en la creación de redes de investigación, difusión, información y transferencia de conocimientos en materia de turismo y tecnologías turísticas ambientalmente sustentables.	La presentación de manifestaciones de impacto ambiental contribuye a generar información de la zona donde se desarrollará un proyecto, lo cual es puesto al alcance de la sociedad civil mediante las consultas públicas. Esto contribuye a conocer la situación actual de las condiciones del sistema ambiental de la zona y a identificar el avance en el progreso social y económico de una región determinada.

En cuanto a la sub UGA 2.2.2.7.1.6a, los índices de aptitud son los siguientes:

Tabla III.7. Aptitud sectorial en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6a.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.2.7.1.6a	7.6	0.975	Alto	0.03	Bajo	0.378	Medio	0.331	Alto

Tabla III.8. Niveles de interacción sectorial en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6a.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Turismo-Pesca industrial		Turismo-Pesca ribereña		Turismo-conservación		Pesca industrial-conservación	
2.2.2.7.1.6a	7.6	0.526	Medio	0.615	Medio	0.7	Alto	0.156	Bajo
Pesca ribereña-conservación				Pesca ribereña-pesca industrial					
0.301		Bajo		0.198		Bajo			

Tabla III.9. Niveles de interacción total y niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC1.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Interacción total		
2.2.2.7.1.6a	7.6	0.417	Medio	
CLAVE UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.2.7.1.6a	Medio	Medio	0.44	Medio

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, la aptitud sectorial se refiere a las zonas donde se presentan características o condiciones del medio marino-costero que favorecen o permiten el desarrollo de las actividades sectoriales. En este sentido, los valores de aptitud alta reflejan únicamente aquellas áreas del Golfo de California que, a escala regional, son más propicias para el desarrollo de actividades productivas y de conservación, sin embargo, esto no significa que las actividades con aptitud baja no se puedan desarrollar o que desde la visión gubernamental se les dé menor importancia.

En específico, el predio para el desarrollo de “Las Arenas” se encuentra en una unidad ambiental con una aptitud sectorial alta para el turismo, lo cual se refleja en la presencia de diversos desarrollos de naturaleza turística hotelera y turística residencial, en complemento con obras para la demanda de servicios. Dentro de este contexto, el proyecto a ejecutar es compatible con la aptitud sectorial de la unidad ambiental.

En cuanto a la presión, fragilidad y vulnerabilidad que presenta la unidad ambiental 2.2.2.7.1.6a, presenta un nivel medio para los tres rubros. Estos niveles no serán incrementados con el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, debido a que las obras a establecer son compatibles con la aptitud sectorial de la zona. Las obras civiles están permitidas para desarrollar dentro del polígono del Asentamiento Humano, evitando que se fragmenten los polígonos de comunidades vegetales que permanecen en la región. Sin embargo, debido al nivel de vulnerabilidad de la zona, es importante implementar medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales durante la ejecución de proyectos para contribuir con la protección de elementos naturales de la zona.

Para el proyecto de “Las Arenas”, se aplicarán medida de prevención y mitigación como: manejo integral de residuos, respetar la zona de edificación del inmueble, mantener superficies permeables, establecer áreas verdes con especies de flora nativa, realizar el acopio y tratamiento de aguas negras generadas, verificar las condiciones de la maquinaria para que estas produzcan emisiones a la atmósfera dentro del rango de límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, humedecer materiales finos para evitar suspensión de partículas en el aire, se ahuyentará la fauna circundante para evitar la afectación de organismos silvestres. De este modo, se contribuye a reducir y minimizar la intensidad de los impactos que se generarán con el desarrollo de la obra propuesta.

III.1.4. Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos 1995

El Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos está dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, con el fin de lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza. De esta manera, funge un papel base para la regulación de las actividades en relación con las capacidades del suelo.

A través de análisis interdisciplinarios el ordenamiento ecológico, funciona para resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales, a fin de que la sociedad pueda obtener en términos de calidad ambiental, una ganancia neta. Su estudio toma en cuenta las actividades productivas en relación con su impacto ambiental, la distribución de la población humana y a los recursos naturales presentes en la zona.

De acuerdo con este Plan, el área en donde se ubica el predio para el desarrollo del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, está clasificada como unidad T-16, en una unidad de paisaje terrestre en la que la política ambiental es de Aprovechamiento, en el que se involucran los sectores de Asentamientos Humanos y Turismo. Asimismo. La unidad de gestión T-16 cuenta con una política ambiental de conservación, con una vocación de uso de suelo apta para turismo de densidad bruta hasta 10 Ctos./Ha y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente. Sin embargo, este criterio puede variar con base en lo que establezca la Segunda Actualización del Plan

Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, el cual rige la zona donde se encuentra el predio para el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, por lo tanto, el desarrollo de este se apegará al plan señalado al ser el más actual que atiende las necesidades de la zona del proyecto.

Tabla III.10. Ficha descriptiva de la UGA T-16.

Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:		T-16
Política:	Conservación.	
Vocación de Uso de Suelo	Apta para turismo de densidad bruta hasta 10 Ctos. /Ha y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente.	
Criterios Ecológicos Generales.		
Abasto de Agua (AA).	A	1
Consumo de Agua (CA).	B	1, 2 y 3
Producción Agrícola (PA).	C	4, 5, 6, 10 y 12
Producción Ganadera (PG).	D	1, 4, 8 y 9
Asentamientos Humanos (AH).	F	1, 2, 3, 5, 6 y 7
Conservación (CS)	H	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
Desarrollo Turístico (TU).	I	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19 y 20
Criterios Ecológicos Intermedios.		
	J	1, 2, 3 y 4

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto “Las Arenas” con los criterios de la unidad T-16 que rige la zona del predio para el desarrollo de la obra propuesta.

Tabla III.11. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Abasto de agua		
A1	Los desarrollos turísticos proyectados en las Unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las comunidades aledañas, preferentemente para ellos el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	El proyecto “Las Arenas” consiste en la edificación de un inmueble de usos mixtos, residencial y comercial. Este se establecerá en un predio que se encuentra dentro de un Asentamiento Humano, Cabo San Lucas. Asimismo, la zona forma parte de un corredor turístico que va desde Cabo San Lucas hasta San José del Cabo. Por lo anterior, en la zona el agua potable la abastece la red municipal de suministro, a la cual el proyecto se conectará para la obtención de dicho insumo durante la operación. En la etapa de construcción la obtendrá mediante pipas de empresas autorizadas para el suministro de agua potable. Cabe señalar que, la promovente instalará una planta de tratamiento de aguas negras, de la cual, las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de áreas verdes y uso en inodoros, reduciendo el consumo de agua potable de la red municipal. Además, se utilizarán inodoros modernos que consumen menor

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		cantidad de agua que las unidades convencionales, reduciendo el consumo hasta los 5-6 L por descarga.
Consumo de agua		
B1	Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.	Para el ahorro de agua en el inmueble “Las Arenas” durante su operación, estarán en funcionamiento inodoros modernos los cuales consumen menor cantidad de agua por descarga, reduciendo hasta los 5-6 L, frente a los 10 L de unidades convencionales. Asimismo, se verificará que las instalaciones hidrosanitarias no cuenten con fugas que generen desperdicio del agua potable. Aunado a lo anterior, se generarán aguas tratadas con el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, las cuales serán reutilizadas para el riego de las áreas verdes de “Las Arenas” y uso en inodoros, reduciendo el consumo del recurso hídrico directo de la red municipal de agua potable.
B2	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.	Para el proyecto “Las Arenas” se realizará el contrato del servicio de suministro de agua potable ante la red municipal correspondiente, a cargo de OOMSAPAS. La promovente realizará el pago tarifario que se le aplique por el tipo de proyecto a operar.
B3	Arroyos, Oasis y Manantiales: El Microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas micro-regiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá: A) Justificar la construcción de represas en Arroyos. B) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea. C) La explotación de los recursos hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	El desarrollo del proyecto “Las Arenas” no contempla el aprovechamiento de arroyos, oasis o manantiales. No se construirán represas en arroyos y tampoco se aprovechará el recurso hídrico superficial de dichos sistemas naturales. El agua del proyecto en etapa de construcción se obtendrá de empresas autorizadas para la venta de agua potable; en la etapa de operación, se obtendrá de la red municipal de agua potable a cargo de la OOMSAPAS.
Producción agrícola		
C4	Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola, y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua.	El proyecto “Las Arenas” consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario de uso mixto, residencial y comercial. Será establecido en un predio de régimen privado ubicado en un Asentamiento Humano, Cabo San Lucas. Por ello, no se aprovechará zonas agrícolas.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
C5	Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.	El agua para la operación del proyecto “Las Arenas” se obtendrá de la red municipal de agua potable, quien se encarga de la obtención y distribución adecuada del recurso hídrico en Los Cabos.
C6	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.	Con el desarrollo del proyecto no se realizarán actividades agrícolas. El predio seleccionado para la construcción de “Las Arenas” es de régimen privado.
C10	Se deberá fomentar entre los sectores turístico, agrícola, pecuario y forestal, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.	El proyecto “Las Arenas” estará conformado de departamentos residenciales. Por ello, en su interior se llevarán a cabo actividades domiciliarias y domésticas; en este sentido, los residentes obtendrán insumos locales. En cuanto a los locales comerciales, demandarán servicios e insumos locales para la operación de sus negocios.
C12	Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	El proyecto “Las Arenas” no contempla el desarrollo de actividades agrícolas.
Producción ganadera		
D1	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados y los accesos deberán contar con “guardaganados”.	El proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio de régimen privado dentro de un Asentamiento Humano. Actualmente, no existen predios ganaderos cercanos, ya que la zona está urbanizada y en ella se distribuyen hoteles, condominios residenciales, comercios tiendas de autoservicio, restaurantes, etc.
D4	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.	El proyecto “Las Arenas” no contempla el desarrollo de actividades ganaderas.
D8	Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícola y turístico, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.	Los Cabos es un municipio en el que se produce carne bovina, por lo tanto, lo habitantes, usuarios y comerciantes, tienen acceso fácil al consumo de carne de res local, lo que ha generado que sea de las carnes más consumidas en el municipio y, en general, el estado de Baja California Sur, por lo tanto, residentes y comerciantes del proyecto “Las Arenas” consumirán productos locales durante la operación del proyecto. Asimismo, podrán obtener otros insumos del campo que se produzcan localmente.
D9	En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	El proyecto “Las Arenas” no contempla el desarrollo de actividades pecuarias.
Asentamientos Humanos		
F1	Las construcciones y obras de urbanización deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	El proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio de régimen privado. Este a su vez se encuentra dentro de un Asentamiento Humano y no obstruye ningún cauce de arroyo o zonas de escurrimiento. Los cauces más cercanos son el Salto y el Salto Seco, sin embargo, estos no inciden con el predio de interés.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
F2	La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de las construcciones.	De acuerdo con lo mencionado en el capítulo II de la presente MIA-R, las especies de flora rescatadas en el predio seleccionado, serán reubicadas finalmente en las áreas verdes del proyecto “Las Arenas”, asimismo, se complementará con la plantación de ejemplares nativos de la región, obtenidos a través de viveros autorizados en el municipio de Los Cabos.
F3	Se deberá completar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Esta regulación deberá especificar tipo y ubicación de accesos bajo los siguientes criterios: A) Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar. B) Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente. C) Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 m. mínimo. D) Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanas al acceso peatonal a la zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar.	El proyecto “Las Arenas” se desplantará en un predio de régimen privado, el cual no colinda con zona federal marítimo terrestre y tampoco con zona federal o arroyos de la zona. Los predios colindantes al proyecto son lotes de régimen privado, varios de los cuales ya cuentan con obras civiles desplantadas.
F5	Para las unidades T-13- T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera, quedará supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de saturación.	El proyecto “Las Arenas” no conformará nuevos centros de población. El inmueble a construir estará dentro de un Asentamiento Humano delimitado, Cabo San Lucas, en el que se prevé el desarrollo de este tipo de obras civiles de uso mixto, residencial y comercial.
F6	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios: A. Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: I) Responsable de la inversión y del proyecto. II) Declaración de la localización del campamento. III) Condiciones de habitabilidad. IV) Número de trabajadores. V) Tiempo de uso de las instalaciones. VI) Programa de desmantelamiento del campamento. B. Para la instalación de los campamentos se deberán observar el siguiente criterio de ubicación: I) No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas, rinconadas o similares.	Para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se contempla establecer campamentos de trabajadores. La mano de obra provendrá de localidades cercanas, priorizando el mismo Cabo San Lucas, por lo tanto, los trabajadores podrán retornar a sus hogares y viviendas todos los días, por lo que no será necesario establecer campamentos. El proyecto se localizará dentro de un Asentamiento humano, por lo tanto, en la zona y la localidad en general, se cuenta con el acceso a servicios básicos municipales, transporte público colectivo, red vial y distintos comercios para cubrir la demanda de servicios.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>C. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios:</p> <p>I)Energía eléctrica.</p> <p>II)Agua potable.</p> <p>III)Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión.</p> <p>IV)Sistema de recolección y disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas.</p> <p>V)Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos.</p> <p>VI)Sistema de vigilancia.</p> <p>VII)Sistema de señalización de usos y restricciones.</p> <p>VIII)Vialidad.</p> <p>IX)Transporte colectivo.</p> <p>D. Características de los dormitorios.</p> <p>I)La densidad de camas por cuarto será máximo de siete.</p> <p>II)Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado.</p> <p>III)Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación de cuartos, pasillos y andadores.</p> <p>E. Servicios generales.</p> <p>I)Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa.</p> <p>II)Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes.</p> <p>III)Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes.</p> <p>IV)Se deberá dotar de un espacio para áreas recreativas.</p>	
<p>F7</p>	<p>No deberá permitirse el desarrollo en áreas inundables o parcialmente inundables</p>	<p>El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado que no incide en un cauce de arroyo o un área inundada. Sin embargo, mediante el estudio hidráulico para determinar las inundaciones en el predio a ciertos periodos de retorno, se concluyó que, en un evento máximo de tormenta en un periodo de retorno de 25 años, el nivel máximo del agua frente al predio de interés, resultante del tránsito de la avenida, será de 67 cm sobre el nivel cero. Por lo anterior, se recomendó desplantar el proyecto a 70 cm sobre la referencia. La medida permitirá librar la inundación por un evento de magnitud similar a la máxima tormenta o ciclón tropical histórica presentada en la región. Considerando lo señalado, en</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		el predio se construirá un muro de contención para estabilizar el suelo y poder elevar el nivel, atendiendo a las conclusiones del estudio hidráulico y garantizar la seguridad de la obra y los ocupantes del inmueble. Durante la operación se deberá contar con un programa de atención de contingencias para establecer las acciones ante la incidencia de eventos de origen hidrometeorológicos.
Conservación		
H1	Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación, regulando los usos extractivos y de transformación como los forestales y mineros.	Para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se contemplan usos extractivos y de transformación forestales o mineros. Con el establecimiento de la obra no se afectarán zonas de conservación regionales.
H2	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua.	En el terreno donde se desplantará el proyecto “Las Arenas” se mantendrá el 20.25% del terreno como superficie permeable. Asimismo, para el proyecto se establecerán áreas verdes en las que se plantarán especies de flora nativas de la región, contribuyendo con la protección de los elementos naturales que se distribuyen en la zona.
H3	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina.	El proyecto “Las Arenas” se edificará en un predio de régimen privado, el cual no colinda con zona marina. Asimismo, el proyecto no contempla obras por establecer en zona marina. Por lo tanto, no se generarán impactos sobre ecosistemas acuáticos del mar. Cabe mencionar que, para evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua subterráneos, se realizará el manejo integral de residuos durante la operación del proyecto, a través del acopio de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Los residuos líquidos (aguas negras) serán acopiados en sanitarios portátiles durante la etapa de construcción y, durante la etapa de operación, serán transferidos a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, la cual cumplirá con los estándares y características establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. De este modo se evitará la infiltración de sustancia contaminantes hacia el subsuelo y el acuífero.
H4	Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección.	El proyecto “Las Arenas” se edificará en un predio de régimen privado, el cual forma parte de los distintos lotes que conforman la mancha urbana. Actualmente, en los predios colindantes se distribuyen obras civiles de naturaleza turística y comercial, por lo tanto, con el establecimiento del proyecto de interés no se fragmentará ningún ecosistema natural de la región, ya que el Asentamiento humano está delimitado y en él se prevé el establecimiento de obras civiles dentro de los predios particulares. Para “Las Arenas” se establecerán áreas verdes en la que se plantarán especies de floras nativa de la región.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
H5	En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades para todo tipo de desarrollo.	El proyecto “Las Arenas” se establecerá en un predio de régimen privado dentro de un Asentamiento Humano, sin embargo, la zona forma parte de una franja costera, es decir de un ecosistema costero aunque este ha sido modificado por la urbanización del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas. Por lo anterior, para ejecutar el proyecto se deberá obtener la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo ambiental. Esto motiva la elaboración e ingreso de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, para su correspondiente evaluación y resolución. Cabe mencionar que no se presentará estudio de riesgo ya que, el proyecto “Las Arenas” no contempla el desarrollo de actividades consideradas altamente riesgosas.
H6	Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.	El proyecto “Las Arenas” no contempla el aprovechamiento de agua subterránea de forma directa. El agua potable se obtendrá por medio de pipas en etapa de construcción y por medio de la red municipal de suministro de agua potable de Los Cabos, en la etapa de operación.
H7	No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	El predio donde se construirá el proyecto “Las Arenas” es un lote dentro de un asentamiento humano, rodeado de diversas obras civiles, por lo tanto, se garantiza que no se afectará ningún corredor biológico con la construcción y operación del proyecto.
Desarrollo Turístico Hotelero (TU)		
I4	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo.	El predio no cuenta actualmente con cobertura de una comunidad vegetal, no obstante, se mantendrán superficie permeables donde se establecerán plantas nativas de la región. Asimismo, para el proyecto se contempla el establecimiento de áreas verdes en las que se plantarán especies nativas que representan la comunidad de matorral sarcocaula, la cual está ampliamente distribuida en el municipio de Los Cabos y que, originalmente, se distribuyó en el predio de interés. Por lo anterior, se plantarán especies de matorral que mantienen un estrato arbustivo.
I5	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiéndose integrar el paisaje del área.	El proyecto “Las Arenas” se construirá en un predio de régimen privado, por lo tanto, no se afectarán pantanos o esteros de la región. Asimismo, no se prevé la desecación de cuerpos de agua de la zona.
I6	No deberá permitirse el desarrollo de áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias	El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado que no incide en un cauce de arroyo o un área inundada. Sin embargo, mediante el estudio hidráulico para determinar las inundaciones en el predio a ciertos periodos de retorno, se concluyó que, en un evento máximo de tormenta en un periodo de

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		retorno de 25 años, el nivel máximo del agua frente al predio de interés, resultante del tránsito de la avenida, será de 67 cm sobre el nivel cero. Por lo anterior, se recomendó desplantar el proyecto a 70 cm sobre la referencia. La medida permitirá librar la inundación por un evento de magnitud similar a la máxima tormenta o ciclón tropical histórica presentada en la región. Considerando lo señalado, en el predio se construirá un muro de contención para estabilizar el suelo y poder elevar el nivel, atendiendo a las conclusiones del estudio hidráulico y garantizar la seguridad de la obra y los ocupantes del inmueble. Durante la operación se deberá contar con un programa de atención de contingencias para establecer las acciones ante la incidencia de eventos de origen hidrometeorológicos
I8	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	En el predio se mantendrá el 20.25% de la superficie total del terreno como área permeable, lo que contribuirá con la infiltración del agua pluvial y, por ende, la recarga del acuífero.
I9	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.	En parte de la superficie del predio, a nivel estacionamiento, se establecerán área con adoquín, de forma que se permita la infiltración de agua al subsuelo.
I10	No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral	El proyecto de “Las Arenas” se construirá en un predio de régimen privado que no contiene y tampoco colinda con dunas costeras. En este sentido, se garantiza el cumplimiento del presente criterio.
I11	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo-terrestre.	El proyecto “Las Arenas” se construirá en un predio de régimen privado que no colinda con zona federal marítimo terrestre, por ello, no le corresponde establecer accesos públicos a dicha zona. Cabe mencionar que, en el área, el acceso más cercano hacia la playa se encuentra dentro del hotel RIU, en el cual se permite que el público general acceda hasta la zona federal marítimo terrestre sin ningún inconveniente.
I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.	El predio no cuenta con cobertura de una comunidad vegetal. La huella del edificio se establecerá de forma central y se mantendrá superficie permeable en los bordes, en los cuales se podrá establecer plantas nativas de la región. Asimismo, como parte del proyecto se contempla el establecimiento de áreas verdes.
I13	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.	Con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se desecarán cuerpos de agua de la región.
I14	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertos, muelles, canales y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).	Con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se obstruirán escurrimientos naturales pluviales como cauces de arroyos o veredas.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
I16	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sean separados.	El drenaje pluvial y sanitario del proyecto “Las Arenas” se establecerá de forma separada. El drenaje pluvial será dirigido mediante un sistema de tuberías hacia las superficie permeables del terreno. El sistema sanitario se dirigirá hacia la planta de tratamiento de aguas negras, en el que se acopiará y tratarán los residuos líquidos derivados del uso de inodoros, lavabos y regaderas; las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de áreas verdes de proyecto y en los inodoros, con lo cual se reducirá el consumo directo de agua potable de la red municipal.
I18	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento	El predio se encuentra en una zona urbanizada, específicamente en un sitio que no incide con una zona de escurrimiento mayor como un cauce de arroyo o vereda, por lo tanto, no se prevé el arrastre importante de sedimentos por escurrimientos. Asimismo, la zona del predio cuenta con una baja susceptibilidad a deslizamientos, de acuerdo con el atlas de riesgos del municipio de Los Cabos.
I19	En las actividades de desmonte no deberá hacerse uso del fuego	El predio no cuenta actualmente con cobertura de una comunidad vegetal, por lo tanto, no se realizará el desmonte. Asimismo, en la construcción del proyecto no se empleará fuego para quema de ningún tipo de residuos.
I20	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zona de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	Para el proyecto no se considera el uso de explosivos. Asimismo, el predio de interés no funge como sitio de anidación, refugio y/o reproducción de fauna silvestre. Es posible que, en un futuro, debido al establecimiento de áreas verdes, arriben al sitio especies de fauna silvestre para alimentarse o refugiarse, principalmente individuos del grupo de las aves. Por lo anterior, se prohibirá extraer o molestar a dichos organismos.
Criterios Ecológicos Intermedios		
J1	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	Para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se contempla el aprovechamiento de zona federal marítimo terrestre o terrenos ganados al mar. Asimismo, no se establecerán accesos a la playa al no colindar el predio con dicha zona.
J2	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base a cuotas que podrán concesionarse.	Para el proyecto “Las Arenas” no se contempla a construcción de una marina.
J3	Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.	Para el proyecto “Las Arenas” no se contempla a construcción de una marina.
J4	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.	Para el proyecto “Las Arenas” no se contempla a construcción de escolleras, terrenos ganados al mar o equipamiento costero.

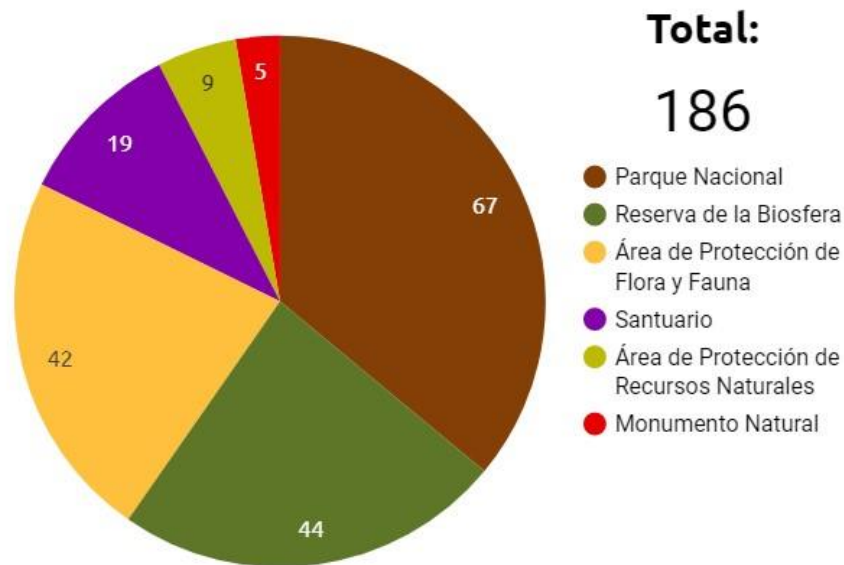
Con base en la vinculación presentada, el proyecto de *Construcción y operación “Las Arenas”, en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, no contraviene los criterios establecidos en el POEL de Los Cabos.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP’s) son herramientas que permiten la conservación de los ecosistemas costeros, marinos y terrestres, que facilitan la conectividad ecosistémica. Son territorios geográficamente delimitados que, además de asegurar la protección de biodiversidad y belleza paisajística, permiten el desarrollo de las comunidades locales a partir de los diferentes servicios ecosistémicos que brindan, como producir oxígeno, filtrar el agua, la captación de dióxido de carbono, la retención del suelo y nutrientes, la polinización, así como la provisión de recursos que van desde alimentos hasta materiales de construcción y medicamentos. Además, las ANP’s tienen una gran importancia económica, ya que permiten el mantenimiento de medios de vida, la producción de alimentos y artesanías, la pesca y el turismo, además de contribuir al desarrollo sostenible (Cubash *et al.*, 2013).

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), actualmente administra 186 áreas naturales de carácter federal que representan 90,962,486 hectáreas y apoya 389 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 648,585.21 hectáreas. De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,503,873 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.94% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.



Gráfica III.1. División de Áreas Naturales Protegidas federales. Fuente: CONANP, actualizado en enero 2023.

El estado de Baja California Sur cuenta con 11 ANP’s, las cuales se desglosan a continuación.

Tabla III.12. ANP’s en el estado de Baja California Sur. Fuente: CONANP.

N°	Clasificación	Nombre	Municipio en BCS	Sitio Ramsar
1	Reserva de la Biosfera	El Vizcaíno	Mulege	El polígono denominado “Laguna San Ignacio”
2	Reserva de la Biosfera	Islas del Pacífico de la Península de Baja California	Frente a municipios de costa occidental (Comondú y La Paz)	-
3	Reserva de la Biosfera	Sierra La Laguna	La Paz y Los Cabos	Parte del polígono del Sistema de La Cuenca y El Estero de San José del Cabo (en el municipio de Los Cabos)
4	Reserva de la Biosfera	Complejo Lagunar Ojo de Liebre	Mulege	Sí
5	Parque Nacional	Bahía de Loreto	Loreto	Sí
6	Parque Nacional	Cabo Pulmo	Los Cabos	Sí
7	Parque Nacional	Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo	Frente a La Paz	-
8	Área de Protección de Flora y Fauna	Cabo San Lucas	Los Cabos	-
9	Área de Protección de Flora y Fauna	Islas del Golfo de California	La Paz, Loreto y Mulege	El sitio Ramsar no abarca las islas frente a BCS
10	Área de Protección de Flora y Fauna	Balandra	La Paz	Sí
11	Santuario	Ventilas hidrotermales de la cuenca de Guaymas y de la dorsal del Pacífico Oriental	Frente a Mulege	-

Tres de las ANP’s señaladas se encuentran o abarcan superficie del municipio de Los Cabos. De acuerdo con esto, y por su ubicación, el predio para el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, no incide dentro de ningún ANP del municipio. Sin embargo, el ANP Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas se encuentra próxima al predio, a unos 150 m de distancia del extremo noroeste de dicha área, específicamente de su superficie terrestre; en este extremo del ANP el hotel RIU incide dentro del polígono, por lo tanto, el desarrollo de “Las Arenas” no implicará la modificación de las condiciones ambientales o de los elementos naturales del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, ya que esa área terrestre está previamente impactada con obras civiles.

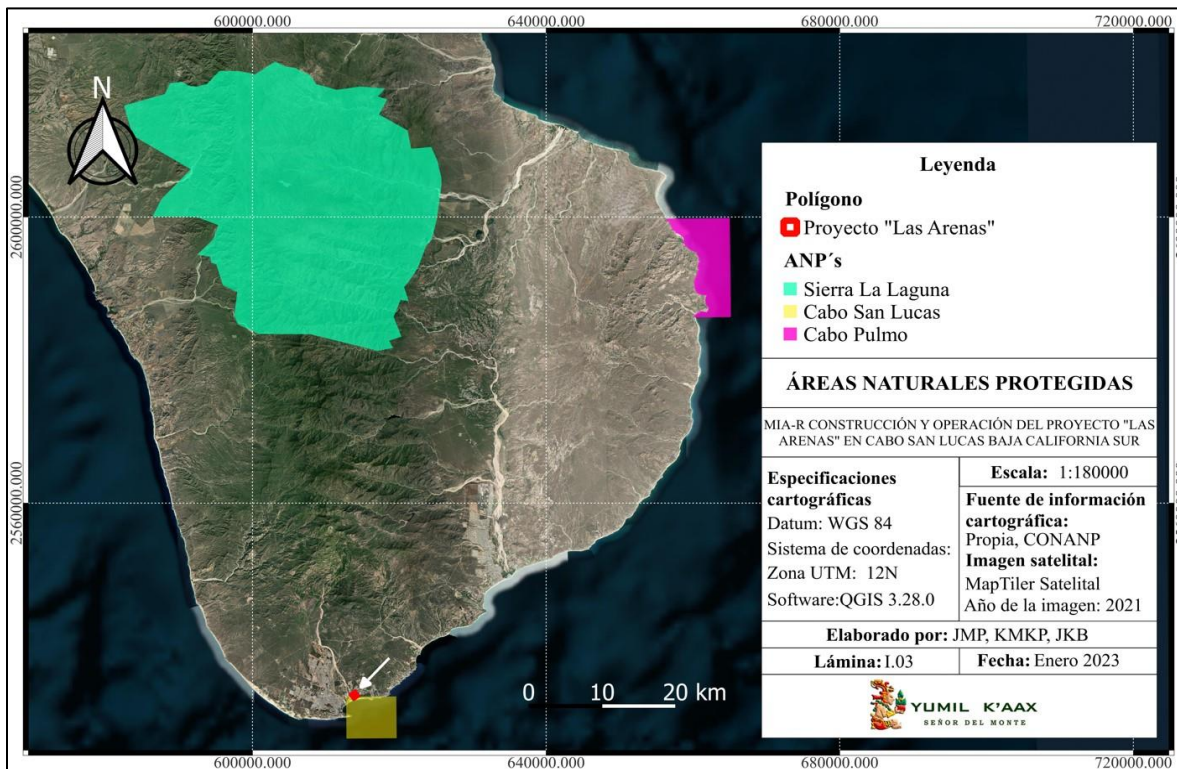


Lámina III.1. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto, con respecto a las ANP's de Los Cabos.

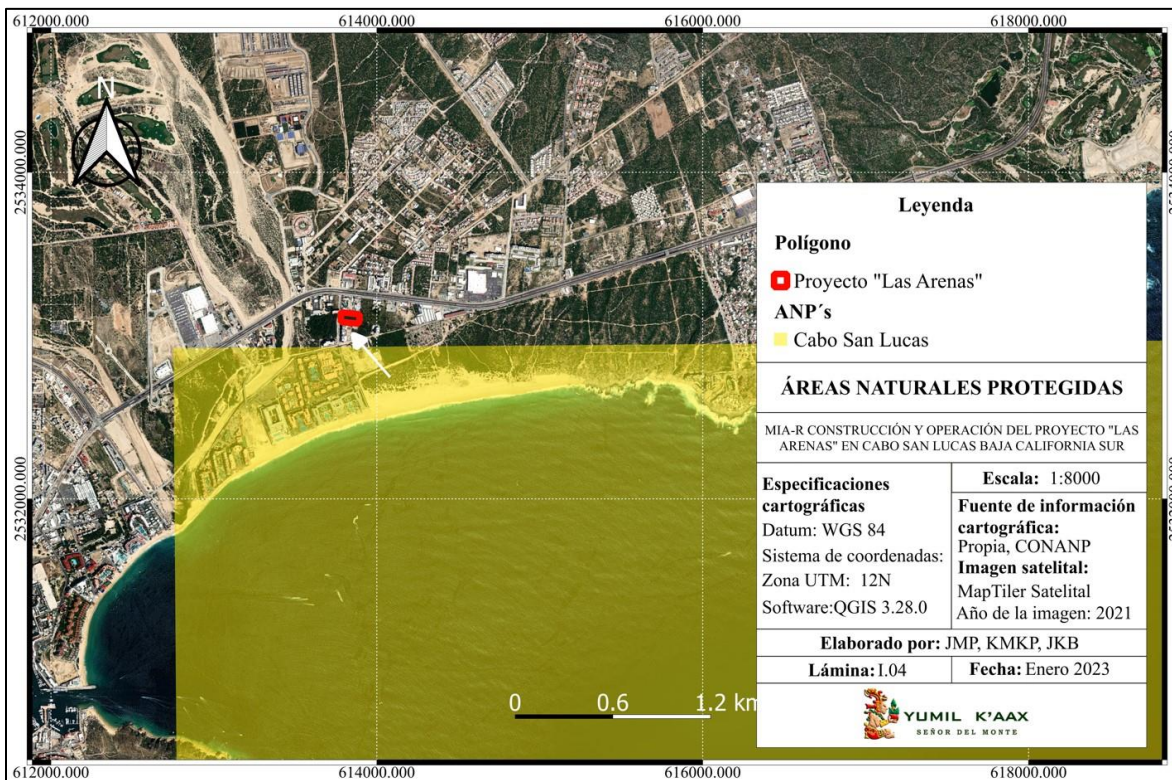


Lámina III.2. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto, con respecto al ANP Cabo San Lucas.

El ANP Cabo San Lucas fue decretada el 29 de noviembre de 1973 y cuenta con una superficie total de 3,996.04 ha, de las cuales 208.05 ha corresponden a superficie terrestre y/o aguas continentales; 3,787.99 ha a superficie marina. La población total estimada es de 33 habitantes. Originalmente fue establecido como zona de Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas del Fondo; el 7 de junio de 2000 fue recategorizado como Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas. En la zona terrestre cuenta con vegetación de tipo matorral xerófilo, con presencia de la víbora de cascabel bajacaliforniana (*Crotalus enyo*) una especie Amenazada listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) y de la CONANP. El ANP Cabo San Lucas no cuenta con un programa de manejo publicado en el Diario Oficial de la Federación. Sin embargo, se detectó un Programa de Manejo emitido en noviembre de 2012, que tuvo como objetivo *el constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas.*

En la zona terrestre del área se presentan playas, dunas, zonas rocosas y desembocaduras de arroyos que dan sustento a distintas especies de flora y fauna. Por otra parte, en la zona marina, particularmente en las zonas intermareal y submareal, presenta formaciones arrecifales que dan sustento a una gran diversidad de especies marinas. Tanto la zona terrestre como en la zona marina es utilizada por diversas aves como área de descanso, alimentación o apostadero. Solamente el 5% del polígono del ANP corresponde a la porción terrestre, la cual comprende dos zonas: la punta de la península de Cabo San Lucas (área conocida como “El Arco”) y una zona de playa y dunas en la parte centro-Norte del polígono. Las especies de flora reportadas para la zona del Cerro El Vigía son: *Cercidium floridum*, *Tecoma stans*, y *Turnera diffusa*. También se reporta la presencia de la cactácea *Pachycereus sp* y algunas especies de pitahayas *Machaerocereus ssp.* (CONANP, 2008).

La porción terrestre en la zona centro-Norte del polígono comprende una zona de dunas costeras. En las dunas la humedad es muy reducida, la disponibilidad de nutrientes es muy baja, las fluctuaciones de temperatura en el suelo son muy amplias, el sustrato es móvil y la composición del suelo como la cercanía con el mar, provocan concentraciones salinas elevadas, por lo que a este tipo de ambientes se les considera extremos. Es común encontrar plantas postradas o de poca altura y suculentas aunque en la zona de dunas de El Médano se observan ejemplares desarrollados a manera de matorral. Los principales taxa que típicamente se encuentran en este tipo de comunidades en la península de Baja California son los géneros: *Abronia*, *Carpobrotus*, *Mesembryanthemum*, *Cakile*, *Ambrosia*, *Oenothera*, *Verbena* y la especie *Camissonia cheiranthifolia*.

Respecto a la fauna terrestre, está compuesta por algunos pequeños mamíferos, lagartijas, murciélagos, reptiles, roedores y aves. Entre los mamíferos presentes en la zona, se encuentran los siguientes: conejo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre común (*Lepus californicus*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), coyote (*Canis latrans*) murciélagos de las especies *Myotis californicus*, y *M. fortidens*, ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y rata canguro (*Dipodomys merriami*). Asimismo, en la zona se encuentran presentes, entre otros, los siguientes reptiles: lagartija escamosa de Husankeri (*Sceloporus hunsakeri*), lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*), víbora de cascabel bajacaliforniana (*Crotalus enyo*) y culebra sorda toro (*Pituophis sp.*).

En el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas se genera una amplia gama de servicios ecosistémicos como:

- La regulación del clima por las masas de agua oceánicas.
- La protección contra fenómenos naturales extremos (huracanes) que representan las zonas de dunas costeras y las playas.
- La generación de oxígeno por la fotosíntesis de la biomasa fitoplanctónica.
- La captura de carbono de la biomasa fitoplanctónica.
- La captura de CO₂ de los organismos que generan carbonato de calcio.
- La asimilación de los nutrientes y contaminantes de las aguas residuales (tratadas o no) que se vierten a la bahía.
- Sitios de refugio y reproducción de especies marinas comerciales o de interés para la pesca deportiva.
- Belleza paisajística.
- Recreación.
- La belleza paisajística y la presencia de especies carismáticas como ballenas, tortugas, delfines, tiburón ballena y diversas especies de peces son servicios ecosistémicos en los que se basan los atractivos turísticos de la Ciudad de Cabo San Lucas.

Considerando todas las características previas, el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no afectará la existencia o permanencia de ninguna especie de vida silvestre, tanto flora como fauna. Asimismo, no se obstaculizará la generación de servicios ambientales que brinda el ANP Cabo San Lucas. El predio donde se construirá la obra se encuentra en la parte del Asentamiento Humano, con presencia de diversas obras civiles, que, con la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales se evita la degradación del sistema ambiental del ANP, además de que las actividades acuáticas dentro de la misma son reguladas para mantener los paisajes, riqueza y belleza, para continuar su aprovechamiento turístico.

Una de las problemáticas identificada en el ANP Cabo San Lucas es la siguiente:

El desarrollo urbano y de proyectos de gran escala en la zona de influencia inmediaciones del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas representan un riesgo potencial sobre las características ambientales del cuerpo de agua y sus zonas colindantes.

Por ello, para evitar el incremento del riesgo potencial sobre las características ambientales del ANP, durante el desarrollo del proyecto se implementarán las siguientes medidas de prevención y mitigación de impactos:

- Manejo integral de residuos sólidos, líquidos y peligrosos a generarse con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” en sus distintas etapas, para evitar la contaminación del suelo, cuerpos de agua y zona colindantes del ANP;
- verificar que las emisiones de la maquinaria en etapa de construcción se encuentren por debajo del límite máximo permisible establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, para reducir las emisiones de GEI a la atmósfera y también para no afectar la calidad del aire, debido a que dichas emisiones se suman a las que actualmente se generan en la zona;
- humedecer los materiales finos para evitar partículas finas en la atmósfera; no desechar residuos o verter sustancias líquidas contaminantes en ningún sitio no autorizado con suelo o agua del ANP y sus áreas colindantes;
- no afectar las comunidades de vegetación terrestre del ANP; no realizar aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre que se distribuya en el ANP y sus áreas colindantes;
- ahuyentar a la fauna que incida en el predio para que estos no sean afectados durante la construcción del inmueble y obtener los permisos correspondientes de construcción, para garantizar que se da cumplimiento a los requerimientos de diseño impuestos por las autoridades municipales y los programas de ordenamiento y desarrollo urbano aplicables;
- no se introducirán especies exóticas de flora y fauna en las áreas verdes o instalaciones del proyecto.

Con lo anterior, se evitará contribuir a la problemática detectada en el ANP, en su superficie terrestre.

Cabe señalar que, el proyecto se encuentra cercano a la subzona identificada como Asentamiento Humano Cabo San Lucas, la cual abarca una superficie total de 227.7608 ha, constituido por un polígono ubicado en la parte Norte del polígono del ANP, donde se encuentra la Ciudad de Cabo San Lucas que cuenta con casas habitación, hoteles, centros comerciales, hospitales, infraestructura vial, eléctrica, que ha propiciado que la vocación natural de esta región se haya modificado sustancialmente, debido al desarrollo de la propia ciudad y que se encuentra inmersa dentro del área natural protegida. Las actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona se indican en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Los Cabos.

No obstante, el predio de “Las Arenas” sí incide dentro del área de influencia del ANP, zona delimitada por la estrecha relación social, económica y ambiental con el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, por constituir el baluarte de conservación del finisterra de la península de Baja California, en donde las actividades altamente productiva como la pesca comercial, recreativa y deportiva constituyen desde el punto de vista económico el desarrollo de esta región. En consecuencia, este polo de atracción turística y de conservación genera beneficios a las comunidades aledañas al área natural protegida, mediante la generación de empleos tanto de infraestructura como la generación de servicios que inciden en el área protegida. Desde el punto de vista ambiental esta área forma parte de un ecotono marino costero que debe prevalecer para las futuras generaciones, garantizando la conservación a largo plazo y previniendo los impactos que pudieran generar alguna perturbación a este ecotono.

Esta zona se integra tanto de parte marina y terrestre. La zona terrestre comprende la ciudad de Cabo San Lucas, el corredor costero Cabo San Lucas-San José del Cabo hasta el Arroyo El Tule con desembocadura en el Golfo de California y en la parte Noreste las comunidades de Migriño y Candelaria hasta la desembocadura del Arroyo Migriño en el Océano Pacífico, incluyendo Punta Concepción hasta Cabo San Lucas, en la estrecha vertiente de la margen del Golfo de California, la cuenca El Salto, El cardonal y El Rodadero, estas dos últimas se localizan al oeste de Cabo San Lucas y drenan hacia el océano Pacífico.

Debido a ello, como se mencionó párrafos arriba, durante el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales para garantizar que no se afecte significativamente ningún elemento del ANP Cabo San Lucas a causa de la ejecución de la obra propuesta en la presente MIA-R.

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), se delimitaron con el objetivo de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional; dichas áreas contienen una riqueza ecosistémica y específica mayor a la de otras zonas del resto del país, asimismo, poseen una integridad ecológica funcional relevante con oportunidades de conservación reales.

El predio donde se desarrollará el proyecto Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur, no incide en ninguna región terrestre prioritaria, siendo la más próxima la denominada Sierra la Laguna, la cual se clasifica como Reserva de la Biosfera y cuenta con una zona núcleo que representa una superficie total de 32,519 Ha y cuenta con dos zonas de amortiguamiento con superficies de 79,317 y 600 Ha. Abarca parcialmente los municipios de La Paz y Los Cabos, constituyendo un macizo montañoso que ocupa una extensión aproximadamente de 48 km de largo y un promedio de 20 km de ancho.

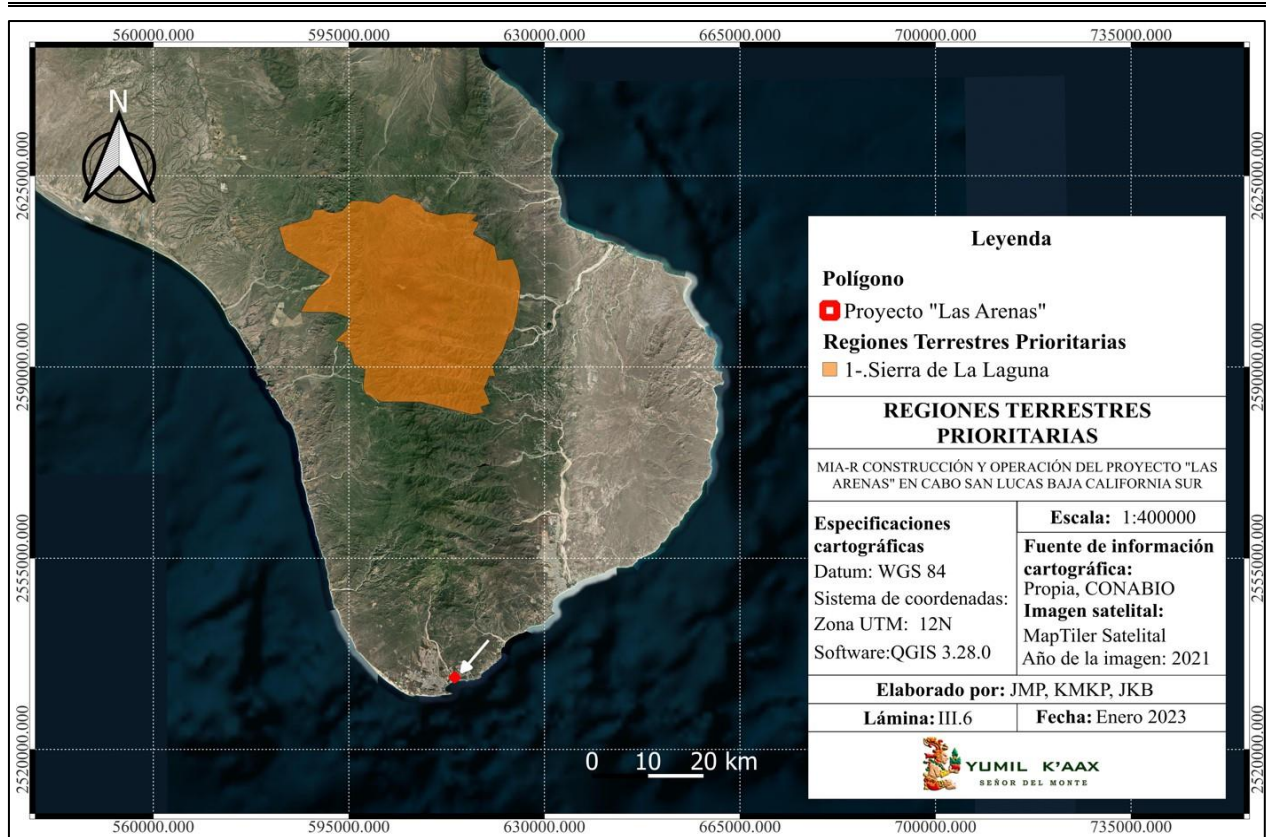


Lámina III.3. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto, con respecto a la RTP Sierra La Laguna.

Con base en lo anterior, el desarrollo del proyecto no afectará ninguna Región Terrestre Prioritaria.

III.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una comisión intersecretarial que tiene como objetivo coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica de México, a través de actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la comisión 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.

En el municipio de Los Cabos se identifica la delimitación de la Región Hidrológica Prioritaria RHP 10 “Sierras de la Laguna y Oasis Aledaños”, del estado de Baja California Sur; esta RHP cuenta con una extensión de 5 398.63 km². Entre sus recursos hídricos principales se encuentran los lénticos: oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos; y los lóticos: arroyos temporales. Para la limnología básica se identifica Todos Santos: manto freático menor a 1.5 km², con precipitación

invernal mayor a 10.2 mm; y Santiago: manto freático menor a 1.5 km² con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; precipitación de 5 a 10 mm.

Posee suelos de tipo Regosol, Litosol, Cambisol y Fluvisol. Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las mismas escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

Se considera que esta RHP es una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado, con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26°C. Precipitación total anual de 100-700 mm. Principales poblados: San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo, Cabo San Lucas. Posee vegetación de tipo selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, matorral sarcocaula, palmar y manglares. Sierra de la Laguna se le considera como un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica.

Las actividades económicas principales es la ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva, y el turismo. Entre las problemáticas se encuentran la modificación del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, desforestación. En Santiago, las problemáticas se dan por azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar. La contaminación es causada por el turismo y la descarga de efluentes domésticos. En cuanto al uso de recursos, el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes, asimismo, se desarrolla la tala de carrizo y palma de hoja.

Derivado de las problemáticas, se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas, contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En relación con el palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994. En la siguiente lámina se muestra la poligonal de Región Hidrológica Prioritaria y su ubicación con respecto al proyecto.

El predio para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se encuentra dentro de la RHP 10 descrita.

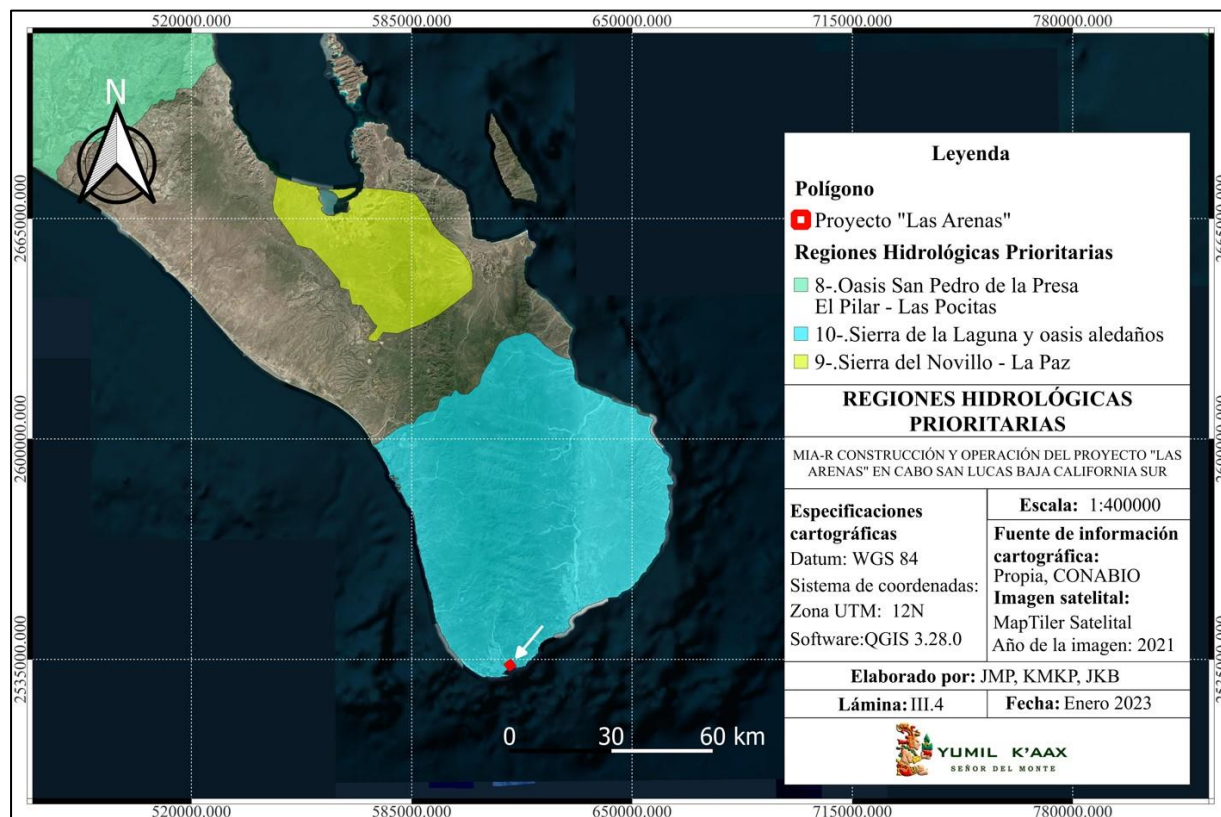


Lámina III.4. Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto, con respecto a la RTP Sierra la Laguna.

De acuerdo con lo mencionado por la CONABIO en su documento descriptivo de la RHP 10, en el apartado de problemática se menciona que los principales problemas son: Modificación del entorno, Contaminación y uso de recursos. Por lo anterior a continuación se describen acciones puntuales que se realizan para no incrementar las problemáticas en la RHP.

Tabla III. 13. Acciones puntuales para no incrementar las problemáticas en la RHP.

Problemática	Acciones del proyecto
<p>Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, deforestación.</p> <p>En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.</p>	<p>El proyecto “Las Arenas” se desarrollará en un predio de régimen privado dentro del Asentamiento Humano Cabo San Lucas. Esta región está claramente delimitada por el Plan Director de Desarrollo Urbano del corredor turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas. En esta región se prevé el establecimiento de diversas obras de naturaleza turística, residencial y comercial, así como un uso mixto de aquellas. Por lo anterior, el establecimiento del proyecto no incrementará la mancha urbana existente, respetando las comunidades de vegetación existentes en la región. El predio es un lote rodeado de otros predios con obras civiles y escasos sin uso aparente.</p>

Problemática	Acciones del proyecto
	Cabe señalar que, no se llevarán a cabo actividades de ganadería extensiva o deforestación. Para el proyecto se prevé establecer áreas verdes con especies nativas de la región.
Contaminación: por turismo y descarga de efluentes domésticos.	<p>El proyecto a establecer es una obra de naturaleza mixta, al ser residencial y comercial, por ello, se generarán residuos de características domiciliarias, tanto sólidos como líquidos y peligrosos. Por lo tanto, será importante realizar un manejo integral de los residuos generados para evitar su dispersión y, con ello, no generar contaminación del medio. Cabe aclarar que ningún residuo será dispuesto en sitios no autorizados para su disposición final.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos al servicio de recolecta de basura de Cabo San Lucas, en todas las etapas; las aguas residuales (aguas negras) en etapa de construcción se acopiarán en sanitarios portátiles a razón de 1:20 trabajadores, unidades que recibirán mantenimiento, limpieza y retiro de aguas negras a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios, quien se encargará del tratamiento y disposición final de dichos residuos líquidos. Los residuos líquidos generados durante la operación de la obra, serán transferidos a una planta de tratamiento de aguas residuales que se instalará como parte del proyecto “Las Arenas” dentro del mismo predio, en el nivel estacionamiento; las aguas resultantes de dicho tratamiento se reutilizarán para riego de áreas verdes, cumpliendo con los parámetros adecuados establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas para llevar a cabo tal acción (las características de la planta se presentan en el capítulo II de la presente MIA-R).</p> <p>Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores a parte de los demás residuos, siguiendo las especificaciones de la NOM052-SEMARNAT-2005, para evitar su dispersión; estos residuos serán dispuestos finalmente en sitios autorizados para tal fin de la región, siendo principalmente residuos de pintura y de aceite usado lo que se generará.</p>

Con lo descrito previamente, se evidencia que el desarrollo del proyecto no afectará los elementos que integran la Región Terrestre Prioritaria 10-Sierra de la Laguna y oasis aledaños.

III.2.4. Regiones Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP), son sitios que presentan alta biodiversidad biológica y destacan por la importancia del uso de los recursos. Es frecuente que estas áreas tengan muchos vacíos de información, por lo que la CONABIO plantea, a través de su establecimiento, la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, para realizar las acciones que logren su mantenimiento,

conservación, recuperación o restauración. El área del proyecto "Las Arenas", incide en el polígono de la Región Marina Prioritaria 9-Los Cabos.

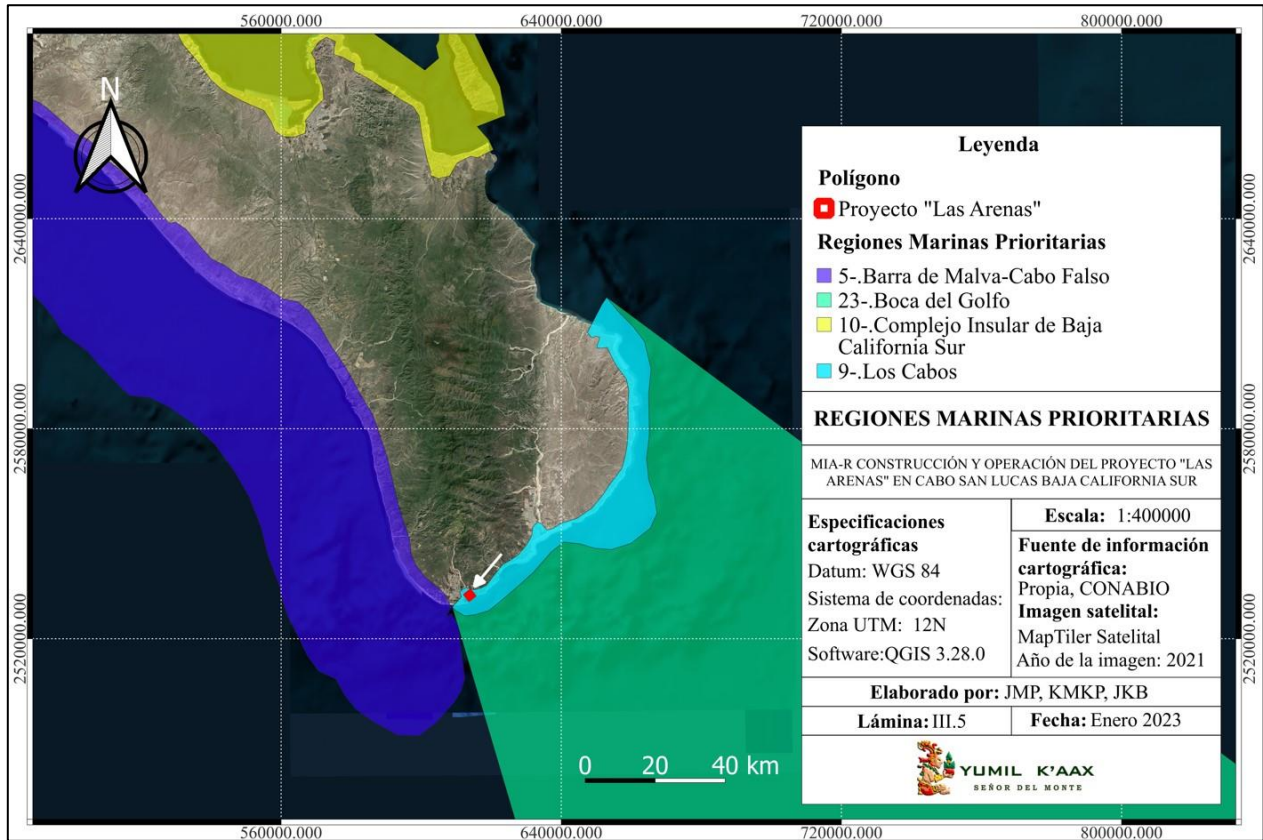


Lámina III.5. Ubicación del predio con respecto a la RMP Los Cabos.

La RMP 9. Los Cabos, cuenta con una extensión de 1 007 km². Cuenta con zona de acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, lagunas, costas, tulares. Asimismo, posee eutroficación baja. Cuenta con ambientes litoral, infralitoral y arrecife con alta integridad ecológica. Su biodiversidad está representada por celenterados, moluscos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, mamíferos marinos, halófitas. Esta RMP tiene endemismo en plantas costeras de 0-15 m (*Sarcostemma arenaria*, *Haplopappus arenarius*, *H. palmeri*, *Cryptantha grayi*, *Echinocereus maritimus*, *Mammillaria sp.*, *Atriplex julaceae*, *Merremia aurea*, *Maba intricata*, *Chamaesyce misera*, *Ch Polycarpa*, *Krameria parviflora var parviflora*, *Hyptis laniflora*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus watsoni*, *Pithecellobium spp*, *Tephrosia cana*) y peces.

En esta zona se identifican especies de peces picudos de importancia comercial; se desarrolla pesca de mediana intensidad (cooperativas). En cuanto al turismo es de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.

A continuación, se presentan las problemáticas de la RMP 9. Los Cabos y las acciones a implementar en el proyecto “Las Arenas” para no contribuir con el incremento significativo de las problemáticas detectadas.

Tabla III.14. Problemáticas de la RMP 9. Los Cabos.

Problemática	Acciones del proyecto
<p>Modificación del entorno: existen problemas de erosión.</p>	<p>El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado, dentro de un asentamiento humano, en el cual el suelo está urbanizado. Por ello, la construcción y operación del proyecto no generarán modificación del entorno existente, el cual corresponde a un área previamente impactada, urbanizada y con infraestructura de servicios, hotelera, residencial y comercial presentes. Con el proyecto, no se realizarán obras en la playa o línea de costa de la región.</p>
<p>Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.</p>	<p>El proyecto a establecer es una obra de naturaleza mixta, al ser residencial y comercial, por ello, se generarán residuos de características domiciliarias, tanto sólidos como líquidos y peligrosos. Por lo tanto, será importante realizar un manejo integral de los residuos generados para evitar su dispersión y, con ello, no generar contaminación del medio. Cabe aclarar que ningún residuo será dispuesto en sitios no autorizados para su disposición final.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos al servicio de recolecta de basura de Cabo San Lucas, en todas las etapas; las aguas residuales (aguas negras) en etapa de construcción se acopiarán en sanitarios portátiles a razón de 1:20 trabajadores, unidades que recibirán mantenimiento, limpieza y retiro de aguas negras a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios, quien se encargará del tratamiento y disposición final de dichos residuos líquidos. Los residuos líquidos generados durante la operación de la obra, serán transferidos a una planta de tratamiento de aguas residuales que se instalará como parte del proyecto “Las Arenas” dentro del mismo predio, en el nivel estacionamiento; las aguas resultantes de dicho tratamiento se reutilizarán para riego de áreas verdes, cumpliendo con los parámetros adecuados establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas para llevar a cabo tal acción (las características de la planta se presentan en el capítulo II de la presente MIA-R).</p> <p>Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores a parte de los demás residuos, siguiendo las especificaciones de la NOM052-SEMARNAT-2005, para evitar su dispersión; estos residuos serán dispuestos finalmente en sitios autorizados para tal fin de la región, siendo principalmente residuos de pintura y de aceite usado lo que se generará.</p>
<p>Uso de recursos: presencia de megaproyectos turísticos con impactos negativos sobre el ambiente, a pesar de la regulación ambiental. Conflicto entre la vocación de la zona para pesca deportiva y pesca comercial.</p>	<p>El proyecto se establecerá en una región con vocación turística. Específicamente, “Las Arenas” se desplantará en un área con el uso de suelo clasificado como MI-Mixto, por lo que, el uso residencial y comercial es</p>

Problemática	Acciones del proyecto
	compatible con los usos dominantes y permitidos. Con el desarrollo de la obra propuesta no se modificará el uso de suelo de otras áreas de la región.

Con lo anterior, se evidencia que el desarrollo del proyecto no contribuirá con el incremento significativo de las problemáticas presentes en la RMP. Además, el proyecto se ejecutará en un predio de régimen privado en superficie terrestre, el cual no colinda con zona marina.

III.2.5. Sitios Ramsar

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas reconocidas a nivel mundial al poseer una asignación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte; la Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971, de ahí que se conozcan como sitios Ramsar.

La lista de Ramsar es la Red más extensa de áreas protegidas del mundo, pues existen más de 2.200 sitios Ramsar que abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 partes Contratantes en todo el mundo; México posee 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,643,579 Ha. Actualmente, en México, la CONANP impulsa el cumplimiento de la Convención en los Sitios Ramsar que se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas Federales, y facilita los procesos para que todos los actores relacionados con los Sitios Ramsar fuera de Áreas Naturales Protegidas Federales, den cumplimiento a este compromiso internacional que, a través de los procesos ecológicos de los humedales, brinda beneficios a todos los mexicanos.

De acuerdo con el mapa de ubicación de los sitios Ramsar en México, se encontró que los sitios Ramsar más cercanos al predio para el proyecto “Las Arenas” son: el ANP Parque Nacional Cabo Pulmo, con una superficie de 7,100.18 Ha 56, considerado humedal de importancia internacional por la extensión y riqueza de su arrecife coralino y por su hábitat de diversas especies bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; y el “Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo”, con una superficie de 124, 219 Ha., listado principalmente por la presencia del oasis de San José y del estero del mismo nombre, ya que constituye uno de los más grandes ambientes epicontinentales en la península de Baja California y el único en su tipo en la Región del Cabo. Dichos sitios no serán afectados por el desarrollo del proyecto “Las Arenas”.

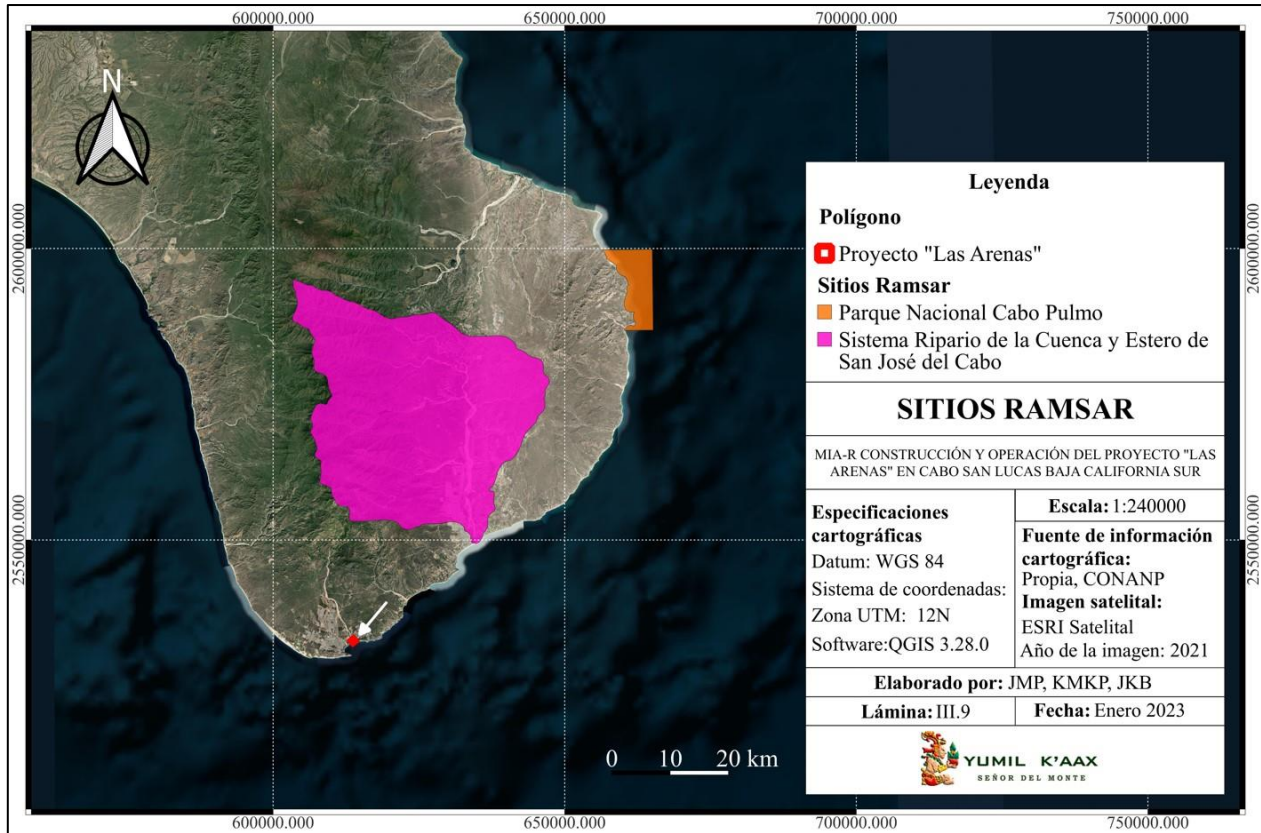


Lámina III.6. Ubicación del predio con respecto a sitios Ramsar del municipio de Los Cabos.

III.2.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo; mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregan en un solo sitio. El interés de establecer las AICA’s, es que sea 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.

De acuerdo con la distribución de las AICA’s, se observa que las más cercanas al predio donde se establecerá el proyecto “Las Arenas” son el Estero de San José, cuya superficie es de 11,956.085203 m² y cuenta con el registro de 189 especies, que es una cuenca hidrográfica con oasis y laguna costera rodeada de matorral desértico sarcocaulé; fue decretada Reserva Ecológica Estatal el 10 de enero de 1994. Otra AICA del municipio de Los Cabos es la Sierra de la Laguna, cuya superficie es de 153,916.41445 m² y 110 especies, que es una cadena montañosa que se alarga de norte a sur, teniendo una longitud máxima de 70 Km y una

anchura entre 20 y 30 Km. Ninguna de estas Áreas de conservación serán afectadas por el desarrollo del proyecto "Las Arenas". Cabe mencionar que, el grupo de las aves de la región no se ve expuesto significativamente con la construcción y operación de la obra. Actualmente, en la zona urbanizada donde se ubica el predio, se aprecia el tránsito de aves en busca de alimento y zonas de descanso; particularmente, con el proyecto, al establecer áreas verdes se crearán nuevos espacios que fungirán como sitios de percha y alimentación de las aves de la región. De este modo, se contribuye con la protección y dispersión de aves de la zona; en complemento se prohibirá a todo residente o visitantes el afectar a la fauna silvestre que transite por las áreas verdes o amenidades del predio una vez que esté en operación.

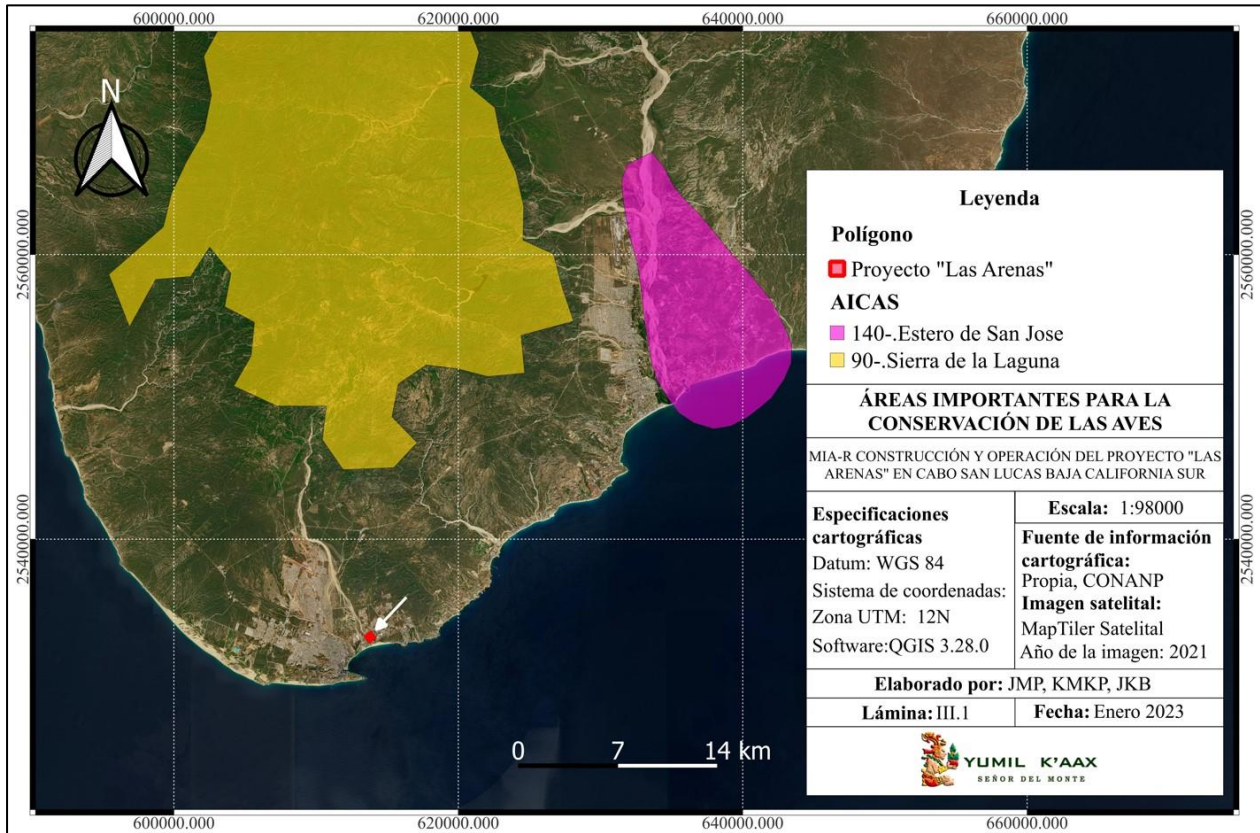


Lámina III.7. Ubicación del predio con respecto a las AICAS del municipio de Los Cabos.

III.2.7. Sitios Prioritarios Marinos

La CONABIO señala que, la planificación de la conservación de la biodiversidad marina es fundamental ya que un componente esencial de la megadiversidad de México son los ambientes costeros, oceánicos e insulares. Estos ecosistemas son de importancia crítica ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y al mismo tiempo son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina y aves migratorias. Debido a las grandes diferencias en conocimiento y disponibilidad de información sobre la biodiversidad de las diferentes regiones marinas

de México, se decidió utilizar la opinión de expertos para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina, que incluye costas, océanos e islas. Los sitios identificados fueron posteriormente delimitados y validados. El resultado final fueron 105 Sitios Prioritarios Marinos (SPM). De estos, tres se encuentran en el municipio de Los Cabos: Cabo Pulmo y Canon Submarino; Banco Golden Gate y Cabo San Lucas, siendo este último el SPM en el que incide el predio del proyecto "Las Arenas".

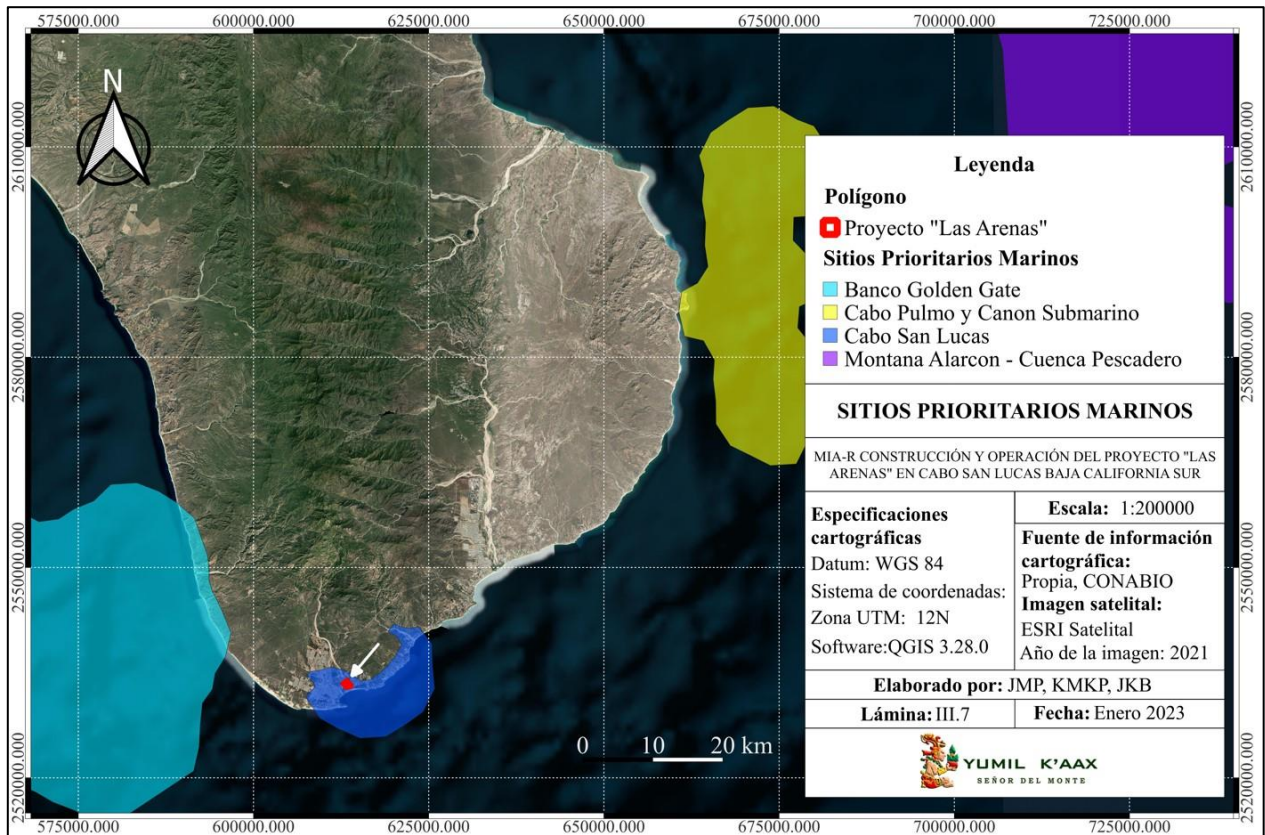


Lámina III.8. Ubicación del predio con respecto al SPM Cabo San Lucas.

E SPM Cabo San Lucas, con clave de sitio No 16, abarca zona costera en la región de Cabo San Lucas, protegiendo superficie marina y terrestre, esa última debido a la interacción de los factores antrópicos que pudieran generar impactos y daño sobre el sistema marino colindante. El tipo de costa es de playas, acantilados y arrecifes de franja. Los grupos taxonómicos con elevada riqueza de especies en el sitio son los celenterados, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, mamíferos marinos y halófitas. Las especies banderas son Aves: Pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis*); Mamíferos: Yubarta (*Megaptera novaeangliae*) Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y Delfín tornillo (*Stenella longirostris*); Peces: Damisela azul (*Chromis limbaughi*) y Cabrilla rosa (*Mycteroperca rosacea*); y Corales: *Pocillopora capitata*. Asimismo, cuenta con especies endémicas marinas a nivel regional. El sitio posee una

importancia Alta como área de alimentación, refugio, reproducción y anidación, desarrollo y crecimiento para especies de Tortugas marinas (reproducción) y el Lobo marino de California (*Zalophus californianus*) (reproducción y desarrollo).

Con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se pondrá en riesgo la existencia o permanencia de especies endémicas, bandera o listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, no se afectarán las poblaciones silvestres del SMP Cabo San Lucas. Las obras del proyecto se desplantarán en superficie terrestre y no se desarrollarán actividades en zona marina. A continuación, se describen las actividades reales y potenciales de más alto impacto para la zona, así como las acciones a ejecutar con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” para evitar que su construcción y operación sumen mayor presión sobre el SPM.

Tabla III.15. Actividades que impactan al SPM.

Problemática	Acciones del proyecto
Modificación del entorno: Alto: Problemas de erosión. Poblaciones costeras.	El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado, dentro de un asentamiento humano. Específicamente, el predio no colinda con zona federal marítimo terrestre ni con playas, por ello, la edificación de la obra no influirá sobre la erosión de las playas. Los materiales de construcción se obtendrán de sitios autorizados para la venta de dichos materiales, a través de ello, se evitará la explotación de recursos naturales dentro de sitios prioritarios de protección.
Contaminación: Desechos sólidos y aguas residuales.	Se realizará un manejo integral de los residuos generados para evitar su dispersión y, con ello, no generar contaminación del medio. Cabe aclarar que ningún residuo será dispuesto en sitios no autorizados para su disposición final. Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos al servicio de recolecta de basura de Cabo San Lucas, en todas las etapas; las aguas residuales (aguas negras) en etapa de construcción se acopiarán en sanitarios portátiles a razón de 1:20 trabajadores, unidades que recibirán mantenimiento, limpieza y retiro de aguas negras a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios, quien se encargará del tratamiento y disposición final de dichos residuos líquidos. Los residuos líquidos generados durante la operación de la obra, serán transferidos a una planta de tratamiento de aguas residuales que se instalará como parte del proyecto “Las Arenas” dentro del mismo predio. Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores a parte de los demás residuos, siguiendo las especificaciones de la NOM052-SEMARNAT-2005, para evitar su dispersión; estos residuos serán dispuestos finalmente en sitios autorizados para tal fin de la región, siendo principalmente residuos de pintura y de aceite usado lo que se generará.
Turismo:	El proyecto se establecerá en una zona con vocación turística dentro de un asentamiento humano, Cabo San

Problemática	Acciones del proyecto
<p>Alto: Presencia de megaproyectos turísticos con impactos negativos sobre el ambiente, a pesar de la regulación ambiental.</p> <p>Bajo: Turismo de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.</p>	<p>Lucas. Específicamente, el predio del proyecto “Las Arenas” se establecerá en una zona de uso de suelo mixto, por lo que la obra a establecer de tipo residencial y comercial, es compatible y una obra permitida dentro del área. Para reducir los impactos sobre el ambiente, se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales; asimismo, se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano del corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas el cual rige la zona donde se localizará el proyecto. De este modo, apeándose a los criterios de regulación se minimiza la intensidad de impacto del área, a pesar de estar urbanizada, contribuyendo con la protección de los elementos naturales que permanecen en el área.</p>
<p>Pesca:</p> <p>Medio: Pesca intensidad (cooperativas).</p> <p>Zonas de pesca de moluscos y de cartilagosos.</p> <p>Conflicto entre la vocación de la zona para pesca deportiva y pesca comercial.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto no se llevarán a cabo actividades de pesca.</p>
<p>Daño al ambiente por embarcaciones:</p> <p>Sector turístico.</p> <p>Sector pesquero (puertos pesqueros).</p> <p>Sector comercial.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto no se hará uso de embarcaciones.</p>

Con lo anterior, que el desarrollo del proyecto no contribuirá con el incremento significativo de las problemáticas presentes en el SMP. Además, el proyecto se ejecutará en un predio de régimen privado en superficie terrestre, el cual no colinda con zona marina.

III.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANOS

III.3.1. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales derivado del Plan Nacional de Desarrollo, establece los objetivos específicos que el sector medio ambiente debe cumplir conforme al citado plan y la política de planeación de la actual administración en materia ambiental.

Al respecto el programa establece diversos objetivos generales con los cuales este proyecto es congruente y consistente, por la naturaleza de las obras y actividades que plantea. Estos objetivos se enuncian a continuación:

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

- **Estrategia 4.1.** Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.

- **Líneas de acción 4.1.6.** Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.

Con el desarrollo del proyecto no se afectarán comunidades de vegetación que actualmente están delimitadas en la región. El proyecto “Las Arenas” se desarrollará en un predio dentro de un asentamiento humano, por lo tanto, las obras propuestas son compatibles con el uso de suelo actual, el cual está clasificado como mixto, por ello, es congruente ejecutar una obra de naturaleza residencial y comercial. Como parte del proyecto, se establecerán áreas verdes en las que se plantarán especies nativas de la región, contribuyendo con la protección de la diversidad biológica de la zona.

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

- **Estrategia 5.6.** Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.
- **Líneas de acción 5.6.4** Promover la restauración de áreas impactadas por tala clandestina, cambio de uso de suelo y contingencias.

Con el desarrollo del proyecto se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación de impactos sobre el ambiente. Entre estas medidas se encuentra el manejo integral de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, con la finalidad de evitar la contaminación de agua, aire y suelo de la región. Para ello, los residuos serán acopiados en contenedores con tapa, tanto sólidos como peligrosos, estos últimos serán etiquetados conforme las especificaciones de la NOM-052-SEMARNAT-2010. En cuanto a los residuos líquidos, serán acopiados en sanitarios portátiles en etapa de construcción; en etapa de operación las aguas serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras que se establecerá como parte del proyecto “Las Arenas”. Por medio de dichas acciones, se realizará la disposición final adecuada de los residuos generados, evitando de este modo la contaminación del sistema ambiental y sus elementos.

Con el desarrollo del proyecto no se realizará la tala de áreas forestales; el predio del proyecto se encuentra en un Asentamiento Humano, Cabo San Lucas, por lo tanto, la zona está urbanizada. Asimismo, debido a que el predio se encuentra en áreas no forestales, no se realizará el cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Específicamente, el proyecto se desplantará en una superficie con uso de suelo mixto, de acuerdo con el plan director de desarrollo urbano del corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas, por lo tanto, la obra “Las Arenas” es compatible con la vocación predominante del suelo y las obras existentes en áreas colindantes al predio seleccionado. Asimismo, el establecimiento del proyecto no implicará la ampliación de la mancha urbana existente; el sitio seleccionado es un lote rodeado de lotes con obras civiles y, algunos de ellos, sin uso aparente pero que, en su momento serán destinados para construir obras civiles, ya que no son superficies de reserva o de conservación.

III.3.2. Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur

El Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS) tiene el propósito fundamental de proporcionar a la población de Baja California Sur información confiable que le permita entender el fenómeno del cambio climático, así como sus impactos actuales y potenciales sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes de la entidad. Esta información constituye también una base sólida para que el Gobierno del Estado y los municipios de Baja California Sur consideren la incorporación de medidas de mitigación y adaptación en sus planes de desarrollo. El Plan Estatal está conformado por 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 sub-acciones. Cada acción tiene determinada su viabilidad, el plazo de realización, los factores que facilitan su implementación, así como las barreras que existen o podrían darse en el proceso. Asimismo, cada acción tiene designados responsables de su ejecución por parte del gobierno a nivel federal, estatal y municipal, instituciones de educación superior y centros de investigación, así como organizaciones de sociedad civil, asociaciones de productores, etc. (PEACC-BCS).

A continuación, se presentan las acciones aplicables para el proyecto.

Tabla III. 9. Vinculación de la obra con el PEACC-BCS.

Estatuto del PEACC-BCS	Vinculación con el proyecto
I. AGUA	
I.1.5 Incrementar el uso de aguas tratadas. I.1.5.1 Aumentar la infraestructura para tratar las aguas residuales (mejorando su calidad, aumentando su red de distribución).	Como parte del proyecto, se instalará una planta de tratamiento de aguas negras dentro de las instalaciones del edificio, a nivel del estacionamiento. Para esta planta se considera un flujo de 1.0 lps, la calidad del agua que se espera obtener a la salida de la planta “AQUA MEX”, se

Estatuto del PEACC-BCS	Vinculación con el proyecto
	<p>encontrará entre los parámetros y límites máximos establecidos en la norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 para su reúso en riego de áreas verdes. En caso de tener un excedente que no pueda ser reutilizado, se optará por vender agua tratada a sitios cercanos para el riego de áreas verdes, reduciendo de este modo el consumo directo de agua potable de la red municipal.</p>
IV. PLANEACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS	
<p>IV.1.1 Evitar el crecimiento de las ciudades hacia zonas de alta vulnerabilidad y hacia zonas de recarga.</p>	<p>El proyecto de “Las Arenas” se establecerá dentro del Asentamiento Humano Cabo San Lucas. Su desarrollo no implicará el crecimiento de la ciudad hacia zonas de alta vulnerabilidad o zonas de recarga. Cabe señalar que, se mantendrá el 20.25% del terreno como superficie permeable.</p>
<p>IV.1.3 Concientizar los desarrolladores turísticos y de vivienda sobre la necesidad de evitar construcciones en zonas vulnerables.</p>	<p>El proyecto se desarrollará en un predio de régimen privado que no se encuentra en zona vulnerable. El lote se encuentra inmerso en una zona urbanizada, rodeado de obras civiles de naturaleza turística, habitacional y comercial.</p>
<p>IV.1.4 Adaptar las viviendas y edificios públicos a ondas de calor.</p>	<p>El proyecto posee un diseño que permitirá una buena aireación del inmueble, contribuyendo a reducir el consumo de energía eléctrica para el acondicionamiento de los departamentos; esto deriva en una menor emisión de CO2. El edificio se conformará de 6 pisos, del cual, 1 nivel estará a nivel de piso (estacionamiento) y el resto estará distribuido en dos torres sobre el primer nivel (estacionamiento). De esta forma, se permitirá el paso de aire y, con ello, se refrescarán las instalaciones del proyecto.</p>
VI. MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	
<p>VI.3.2.- Promover el aprovechamiento de aguas residuales para otros usos.</p>	<p>Como parte del proyecto de “Las Arenas” se establecerá una planta de tratamiento de aguas negras, a la cual se transferirán las aguas negras y grises por el uso de inodoros, lavabos y regaderas durante la etapa de operación. Una vez tratadas estas aguas serán reutilizadas para el riego de áreas verdes dentro del proyecto y en los inodoros, reduciendo el consumo de agua potable de la red municipal. Cabe mencionar que, las aguas tratadas cumplen con los parámetros máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes. Las características de la planta se presentan en el capítulo II de la presente MIA-R.</p>

Con lo anterior, se evidencia que el proyecto “Las Arenas” se apega al cumplimiento de las acciones previstas en el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur.

III.3.3. Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático derivada del Programa Nacional de Desarrollo y de la Ley General de Cambio Climático, es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Como instrumento rector, describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y estimaciones a futuro, para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomenta la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad al respecto.

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, los principios rectores de la Política Nacional de Cambio Climático, son, entre otros, los siguientes:

1. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y recursos naturales;
2. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad;
3. Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico;
4. Participación ciudadana efectiva;
5. Responsabilidad ambiental
6. Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales.

Teniendo en cuenta tales principios, podemos destacar que el proyecto propuesto se ajusta a estos, dado que se plantearon medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, coadyuvando con la preservación del medio ambiente. Asimismo, se implementarán acciones que mitiguen impactos para evitar generar desequilibrio ecológico. En específico, entre los efectos producto del cambio climático se encuentra el incremento del nivel del mar y el aumento de incidencia de huracanes y tormentas tropicales por las variaciones en la temperatura y el clima, así como inundaciones derivadas de dichos fenómenos hidrometeorológicos. Para atender los efectos del cambio climático señalados, se implementarán las siguientes medidas:

- Construir un muro de contención que permita estabilizar y elevar el nivel del suelo para el desplante del proyecto “Las Arenas”. Lo anterior se realizó en consideración de las conclusiones y recomendaciones realizadas mediante el estudio hidráulico del proyecto para determinar el nivel de inundaciones ante la incidencia de una tormenta de máxima intensidad en un periodo de retorno de 25 años.

- Emplear materiales de calidad que permitan resistir al edificio la incidencia de un fenómeno hidrometeorológico de máxima intensidad den la zona, la cual, de acuerdo con las variaciones en el clima serán cada vez más intensas con el paso de los años.
- El proyecto no se encuentra en un sitio que colinde con playas, por lo tanto, la erosión de la costa por el incremento del nivel del mar no afectará directamente al proyecto. No obstante, deberá observarse las variaciones en la zona para que, a futuro puedan establecerse medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático.
- Se equipará al edificio con electrodomésticos y equipos eléctricos de bajo consumo, ahorradores de energía, lo que permitirá reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera.
- Establecimiento de áreas verdes dentro del proyecto “Las Arenas”, en la que se plantarán especies de flora nativa de la región.
- Manejo integral de los residuos generados durante la construcción y operación de la obra, para evitar la contaminación de ecosistemas naturales que pudieran propiciar su degradación y afectación de comunidades vegetales de la región, las cuales contribuyen con la captura de CO2 y regulación de temperatura.

Considerando lo anterior, para el proyecto se implementarán distintas acciones y medidas que contribuyan a enfrentar los efectos del cambio climático, así como contribuir a reducir las emisiones de GEI.

III.3.4. Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040

El Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040 (PDU 2040) se compone de una estructura amplia que pretende sectorizar contextos de análisis y rescatar la relación sistémica de los resultados para establecer una estrategia más integral cumpliendo con los lineamientos establecidos para la elaboración de Planes de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDU) por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California Sur. El plan en mención rige la zona del área urbana de San José del Cabo-Cabo San Lucas, ubicada en la parte extrema sur del municipio de Los Cabos. La superficie del límite del centro de población y ámbito de aplicación del plan es de 54,551.49 ha que integran a San José del Cabo, el corredor turístico, Cabo San Lucas y localidades anexas.

De acuerdo con la zonificación primaria, establecida en el PDU 2040, el predio para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se encuentra en un Área Urbana (Zona Urbana Actual), la cual cuenta con servicios de infraestructura, equipamientos, construcciones e instalaciones urbanas y/o turísticas del centro de población. En específico, el área urbana corresponde a la ciudad de Cabo San Lucas. Por ello, el proyecto no se desarrollará en sitios vulnerables o en el que se ponga en riesgo poblaciones de vida silvestre.

Con base en la zonificación secundaria presentada en el PDU 2040, el predio para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se encuentra en un área clasificado como MI-Mixto Intenso.

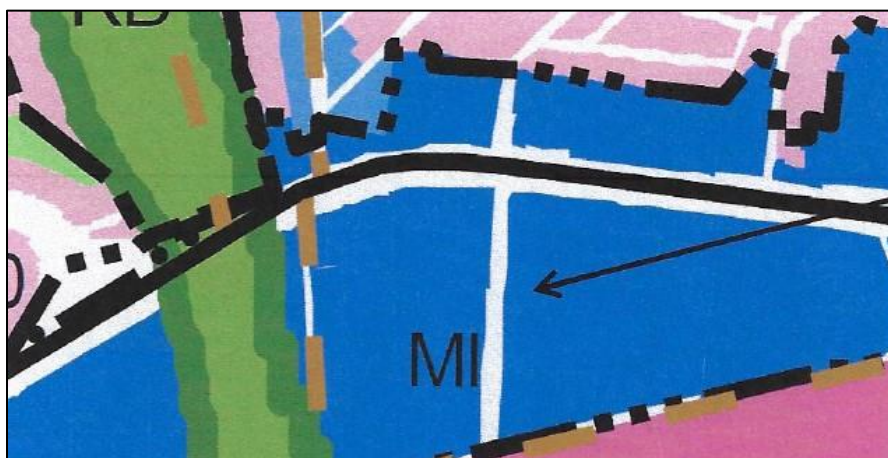


Imagen III.4. Sitio donde se ubica el predio de interés (señalado con flecha) dentro del polígono de uso de suelo MI.

A continuación, se presentan las características permitidas para dicha zona y su vinculación con el proyecto “Las Arenas”.

Tabla III.16. Vinculación del proyecto con las características permitidas para la zona MI.

Características	Vinculación
En usos habitacionales densidad neta de 115 viv/Ha y vecinal de 80 viv/Ha.	El predio para el desarrollo del proyecto cuenta con una superficie de 6,556.663 m ² , en el cual se edificará un inmueble de uso mixto que estará integrado por 4 locales comerciales y 96 departamentos (6 de ellos estudios). La propuesta fue presentada ante la Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección Municipal de Planeación Urbana de Los Cabos, quienes mediante el oficio US/307/PU/2021 con folio 942/2021 emitió la autorización de uso de suelo para la edificación del inmueble propuesto. La zona de uso mixto intenso puede integrar un uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda y que estará condicionado a una utilización intensa del suelo de característica vertical. Por lo tanto, la construcción del edificio distribuida en forma vertical es adecuada y compatible con lo permitido para la zona.
Los terrenos tendrán un mínimo de 500 m ² de superficie. Todos los lotes tendrán un frente de cuando menos 12.0 m.	El predio cuenta con una superficie de 6,556.663 m ² , con 59 m de frente y 110 m de fondo.
La superficie máxima de ocupación (C.O.S.) será de 0.7 veces el área total del lote.	El proyecto “Las Arenas” poseerá una huella de construcción de 5,228.973 m ² , equivalentes al 79.75% de la superficie total del terreno. Por lo tanto, la superficie de ocupación se mantiene dentro del rango de 0.7 veces el área total del lote, sin llegar al 0.8. Cabe mencionar que, las autoridades municipales de

Características	Vinculación
	desarrollo urbano autorizaron el uso de suelo de tipo mixto (residencial y comercial), para el cual se presentaron las características del proyecto, considerando que es una obra factible para desarrollar en el sitio seleccionado en las condiciones presentadas.
Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 2.8 veces la superficie del lote.	El equivalente a 2.8 veces la superficie del lote donde se desarrollará el proyecto “Las Arenas”, es de 18,358.6564 m ² . La obra a edificar contará con un C.U.S. de 18,358.643 m ² , en este sentido, se da cumplimiento a lo dispuesto.
La altura será de 6 niveles con una cota máxima de 21 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m se tomará de acuerdo a la topografía del terreno. En caso de losas inclinadas, el nivel máximo será de 22.7 m de altura sin exceder la altura máxima establecida.	El desarrollo inmobiliario “Las Arenas” estará distribuido en 6 pisos, es decir, 6 niveles denominados: <i>nivel estacionamiento, nivel 1, nivel 2, nivel 3, nivel 4 y nivel 5</i> . Con ello se respetará lo dispuesto en el PDU.
Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.	En el predio del proyecto “Las Arenas” se mantendrá una superficie de 1,327.69 m ² como superficie permeable, equivalente al 20.25 % de la superficie total del terreno.
Equipamiento urbano de Centro Vecinal sujeto a las Normas Oficiales específicas de cada equipamiento.	El equipamiento urbano es un conjunto de edificios y espacio es predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a la habitación y el trabajo, o bien, en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. Dentro de este contexto, con el proyecto no se establecerá equipamiento urbano. Los locales comerciales fungirán como espacios de concurrencia pública, con fines mercantiles

Con lo anterior, se evidencia que el proyecto “Las Arenas” se apega con lo dispuesto en la zona MI-Mixto Intenso del corredor turístico San José del Cabo y Cabo San Lucas,

III.4. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es una norma que rige al país, siendo la “Ley suprema” del sistema jurídico mexicano. Promulgada el 5 de febrero de 1917 y entrando en vigor el 1ro de mayo del mismo año. La constitución contiene los principios y objetivos de la nación, establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos. Por lo anterior, y debido a que de ella emanan todas las leyes y reglamentos del país, de forma que no se contravenga a lo señalado en la Constitución, resulta de gran importancia realizar el análisis y vinculación del proyecto con dicho ordenamiento, para evidenciar que las obras y actividades no se contraponen a lo dispuesto en la Constitución.

Tabla III.17. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 40. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>Con el desarrollo de del proyecto “<i>Las Arenas</i>”, no se generará impactos significativos sobre el ambiente, como resultado de la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos que modifiquen o alteren las características ambientales de la región. El predio se ubica en un Asentamiento Humano, Cabo San Lucas, la vocación el suelo predominantemente turística, comercial y habitacional. Por lo tanto, la obra será establecida en una zona urbanizada con presencia de obras similares a las propuestas: hoteles, restaurantes, complejos residenciales, tiendas de autoservicio, comercios, entre otros. Por este motivo, la construcción y operación del proyecto no modificará el paisaje existente de la zona, el cual ha sido modificado a uno urbano desde los años 1970 con el auge de la actividad turística y construcción de hoteles en la región.</p> <p>Entre las medidas de mitigación de impactos ambientales por la construcción y operación del proyecto se prevé el manejo integral de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, para evitar la contaminación del sistema ambiental y de este modo garantizar un ambiente sano. Asimismo, se verificará que el equipo y maquinaria cumplan con los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera según las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>Las aguas residuales generadas en la etapa de construcción debido a los sanitarios portátiles serán tratadas previo a su disposición final, a cargo de la empresa arrendadora de las unidades; en cuanto a las aguas residuales en operación, se transferirán a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto previo a su disposición final, priorizando reutilizar el agua tratada para el riego de las áreas verdes del proyecto, así como posible uso en inodoros, con lo que se reducirá el consumo de agua potable de la red municipal.</p> <p>Con todo lo previamente señalado, se contribuye a mantener un entorno saludable y se evitará el deterioro ambiental, para el sano desarrollo de la población de Cabo San Lucas.</p>
<p>Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p> <p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de</p>	<p>El proyecto de “<i>Las Arenas</i>” se desarrollará en un predio de régimen privado. Por lo tanto, la promovente ejercerá su derecho de aprovechar su propiedad sin afectar propiedad de la Nación. El predio se encuentra dentro de un Asentamiento Humano en el que el desarrollo de obras está regulado por un Plan Director de Desarrollo Urbano del corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, por lo tanto, la promovente deberá apegarse a los criterios de regulación de dicho documento. Asimismo, deberá dar cumplimiento a diversas leyes, reglamentos y programas de ordenamiento territorial, con la finalidad de contribuir con la protección del</p>

Artículo	Vinculación
<p>su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p>	<p>sistema ambiental regional y sus elementos naturales. Es por ello que deberá aplicar medidas de prevención y mitigación de impactos sobre el ambiente.</p>

III.4.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Los preceptos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental son reglamentarios del artículo 4to Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. Por lo tanto, mediante esta Ley se regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos, mecanismos y procedimientos correspondientes.

Tabla III.18. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6°. - No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p>	<p>El desarrollo del proyecto “Las Arenas” generará potencialmente impactos sobre el ambiente, por ello, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de dichos impactos sobre el ambiente. Sin embargo, bajo el criterio de responsabilidad ambiental, y con el fin de no generar daño al ambiente, la promotora ingresa la presente MIA-R para someterla al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, para señalar los posibles impactos a generar y la propuesta de medidas de mitigación por la ejecución del proyecto en mención, en cumplimiento de la fracción I del artículo 6° de la Ley. El proyecto cuenta con un diseño compatible con el medio, es por ello que durante su desarrollo se aplicará una serie de medidas de manejo ambiental con el objetivo de evitar la generación de daños irreversibles</p>

Artículo	Vinculación
<p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>sobre los elementos naturales que conforman el sistema en cuestión. Entre estas medidas podemos listar las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo integral de los residuos que pudieran generarse. - Control de las emisiones a la atmósfera apegado a los lineamientos de las normas aplicables. - Verificación de la maquinaria y equipo para evitar fugas de gases y sustancias peligrosas. - Capacitar a los trabajadores en materia de prevención y mitigación de impactos. - Garantizar el tratamiento de las aguas residuales respetando los límites máximos permisibles de las normas oficiales mexicanas, para prevenir contaminación del ambiente.

III.4.3. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

Por ello, los interesados en desarrollar obras y actividades dentro del territorio nacional y zonas de su jurisdicción, que por su naturaleza pudieran causar impactos sobre el ambiente, tendrán que apegarse a las disposiciones de esta Ley, con el fin de proteger el medio ambiente y evitar generar desequilibrio ecológico.

Tabla III.19. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1o. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <p>I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;</p> <p>...IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;</p>	<p>Para garantizar un ambiente sano, durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que contribuyan a no generar efectos significativos sobre el ambiente que pudieran afectar la calidad del sistema ambiental, así se contribuirá a no generar desequilibrio ecológico y de forma positiva se permitirá que se mantenga un medio ambiente sano para el desarrollo saludable de las personas del área.</p> <p>Entre las medidas a considerar se encuentra el instalar sanitarios portátiles para el acopio de aguas residuales en la etapa de construcción, para prevenir que se disperse y contamine el suelo o cuerpos de agua cercanos; de la misma manera, durante la etapa de construcción se verificará que toda la maquinaria a utilizar, se encuentre</p>

Artículo	Vinculación
<p>...V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;</p> <p>...VI. - La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;</p> <p>...VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</p>	<p>en buenas condiciones y hayan pasado por mantenimiento previo a comenzar a operar en la obra, de este modo se evitará posibles fuga y derrames de hidrocarburos en el suelo, asimismo, se reducen las emisiones de humo a la atmósfera, monitoreando que estas se encuentren dentro de los máximos permisibles establecidos en las normas aplicables; durante toda la construcción se llevará a cabo el manejo integral de los residuos generados para evitar la contaminación del medio.</p> <p>En la etapa de operación, se realizará el manejo integral de residuos a generarse en las instalaciones del proyecto, las cuales poseerán características domiciliarias. Las aguas residuales producto del uso de baños, lavabos y regaderas, se transferirán a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto; las aguas tratadas podrán ser reutilizadas para el riego de áreas verdes e inodoros, reduciendo el consumo de agua potable de la red municipal para dichos fines.</p>
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>...IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;...</p>	<p>Con base a la fracción IX, se elaboró la presente MIA-R para obtener la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur, para su ejecución en el sitio seleccionado, un predio de régimen privado. El proyecto “Las Arenas” consiste en la edificación de un desarrollo inmobiliario de uso mixto, debido a su uso residencial y comercial, ya que se construirán y operarán 96 departamentos y 4 locales comerciales; asimismo, se establecerán áreas de uso común, amenidades y áreas verdes con especies de flora nativa de la región.</p> <p>El predio se encuentra sobre una franja costera urbanizada, sin embargo, se considera parte de un ecosistema costero, por ello se somete el proyecto al procedimiento de evaluación del impacto ambiental ante la autoridad ambiental federal.</p>
<p>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.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>En cumplimiento de la disposición señalada, se ingresa a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad regional. El documento contiene los apartados señalados por la Ley y la guía de elaboración de la MIA-R puesta a disposición por la SEMARNAT vía electrónica.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 88. Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico; II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico; III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se llevará a cabo el aprovechamiento de agua potable de la siguiente forma: En la etapa de construcción se obtendrá por medio de pipas de empresas autorizadas de la región. En la etapa de operación se obtendrá el recurso potable de la red municipal de suministro de agua potable a cargo de la OOMSAPAS. Para garantizar el tratamiento de las aguas residuales generadas y evitar la contaminación del sistema ambiental y sus elementos, se realizará lo siguiente: Instalación de sanitarios portátiles en etapa de construcción para acopio de aguas negras; su tratamiento y disposición final estará a cargo de la empresa arrendadora de las unidades. En etapa de operación, las aguas negras generadas serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, de la cual el agua tratada generada será reutilizada para el riego de las áreas verdes del mismo proyecto y en uso de inodoros, reduciendo de este modo el consumo de agua potable de la red municipal para dichos fines.</p>
<p>ARTÍCULO 92.- Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reúso.</p>	<p>En etapa de operación, las aguas negras generadas serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, de la cual el agua tratada generada será reutilizada para el riego de las áreas verdes del mismo proyecto y en uso de inodoros, reduciendo de este modo el consumo de agua potable de la red municipal para dichos fines. Asimismo, los departamentos se equiparán con unidades de ahorro de agua, por ejemplo, inodoros modernos que aprovechan de 5 a 6 L de agua por descarga, frente a los inodoros convencionales que usaban 10 L o más de agua por descarga.</p>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</p>	<p>Para garantizar el tratamiento de las aguas residuales generadas y evitar la contaminación del sistema ambiental y sus elementos, se realizará lo siguiente: Instalación de sanitarios portátiles en etapa de construcción para acopio de aguas negras; su tratamiento y disposición final estará a cargo de la empresa arrendadora de las unidades. En etapa de operación, las aguas negras generadas serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, de la cual el agua tratada generada será reutilizada para el riego de las áreas verdes del mismo proyecto y en uso de inodoros, reduciendo de este modo el consumo de agua potable de la red municipal para dichos fines.</p>
<p>ARTÍCULO 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>No se realizará vertimiento de aguas residuales en el suelo o cuerpos de agua de la región. Las aguas residuales serán enviadas a las plantas de tratamiento de aguas negras de proyecto para su tratamiento y, posteriormente, se reutilizarán para riego de áreas verdes. Los residuos de manejo especial como los lodos</p>

Artículo	Vinculación
	y los de clasificación peligrosa como aceites, diésel, etc. serán destinados a sitios especiales para su manejo y disposición final.
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.	Las aguas residuales generadas por el uso de los baños del proyecto serán transferidas a la planta de tratamiento de aguas negras. Por lo anterior, no se verterán residuos ni lodos en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua de la región.
ARTÍCULO 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se supervisará que el ruido, vibraciones y demás emisiones a la atmósfera y al ambiente no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

III.4.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal, por lo tanto, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las disposiciones del ordenamiento:

Tabla III.20. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
Artículo 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas,	El proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario de uso mixto (residencial y comercial) en un predio asentado en un ecosistema costero. Por lo anterior, el proyecto se apeg a lo dispuesto en el inciso Q, siendo de competencia federal, motivo por el cual se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, para solicitar autorización en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto.

Artículo	Vinculación
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, con excepción de: c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	En cumplimiento del artículo 9° se presenta la manifestación de impacto ambiental modalidad regional para solicitar la autorización del proyecto Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	Se presenta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada	Debido a que el proyecto se establecerá en una región ecológica determinada, limitada por un sistema ambiental regional homogéneo en sus características terrestres (urbanas), se presenta la MIA en modalidad regional.

III.4.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, por lo tanto, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las disposiciones del ordenamiento:

Tabla III.21. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
Artículo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.	Durante el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se hará uso de maquinaria que, por sus características generará emisiones a la atmósfera mediante humos, asimismo, con el uso de material fino deberá evitarse la suspensión de partículas finas en el aire. Por lo anterior, el proyecto deberá apegarse a las disposiciones jurídicas en materia de regulación de emisiones a la atmósfera y no deberá rebasar los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas en materia de ruido y emisiones de gases y partículas a la atmósfera.
Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben	La calidad del aire en Cabo San Lucas se considera buena, de acuerdo con los reportes de los programas que evalúan y monitorean las condiciones atmosféricas de la ciudad. Por lo tanto, para garantizar que las emisiones a generar con el proyecto “Las Arenas” no produzcan una afectación sobre la calidad del aire, el promovente se asegurará del buen funcionamiento de aquellos vehículos o equipos de combustión, procurando que las

Artículo	Vinculación
ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	partículas de polvo y contaminantes en la atmósfera no excedan los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas. Asimismo, en cas de detectar unidades que generen emisiones en cantidades que rebasen los límites establecidos en las normas oficiales, se hablará con los contratistas para que estos lleven mantenimiento sus unidades en sitios especializados o, en su defecto, que sustituyan las unidades que estén empleando en el predio, para garantizar que las emisiones a la atmósfera estén dentro de los parámetros permitidos.
Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	El promovente se asegurará del buen funcionamiento y mantenimiento de aquellos vehículos o equipos de combustión, procurando que las partículas de polvo y contaminantes en la atmósfera no excedan los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas.

III.4.6. Ley General de Vida Silvestre

Ley que establece las disposiciones para el aprovechamiento sustentable, protección y conservación de la vida silvestre y su hábitat en el país y las zonas en las que la Nación ejerce su jurisdicción. Es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales.

Tabla III.22. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
Artículo 40.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	El proyecto “Las Arenas” se edificará en un predio que no cuenta con cobertura de comunidad vegetal y, por ende, no cuenta con presencia de comunidades de fauna silvestre. Sin embargo, en la zona se detectó el tránsito de especies de fauna, principalmente l grupo de las aves, por ello, durante el desarrollo del proyecto se deberán aplicar medidas como el ahuyentar o prohibir la extracción de fauna, para garantizar la protección de los organismos animales que se distribuyen en la región.
Artículo 12.- Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con el hábitat, especies, partes o derivados de la vida silvestre y que conforme a la ley requieran licencia, permiso o autorización de la secretaria, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la secretaria.	Para e proyecto no se realizará el aprovechamiento extractivo de vida silvestre de la región. Sin embargo, se establecerán áreas verdes dentro del proyecto, en las que se plantarán especies de flora nativa de la región; dichos individuos a plantar serán en parte organismos rescatados del predio previo a la limpieza del terreno (conforme lo señalado en el capítulo II de la presente MIA-R) y en parte de organismos obtenidos de viveros autorizados para su operación.

III.4.7. Ley de Aguas Nacionales

Ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución, en materia de aguas nacionales. Esta ley fue expedida con el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control.

Tabla III.23. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto no se realizará el aprovechamiento directo de aguas nacionales.</p> <p>En etapa de construcción el agua potable se obtendrá mediante pipas y empresas autorizadas para la venta y transporte de agua potable, garantizando que no se realice la extracción de forma clandestina en pozos no autorizados.</p> <p>En la etapa de operación, el recurso hídrico se obtendrá de la red de suministro de agua potable del municipio de Los Cabos, a cargo de la OOMSAPAS, organismo que cuenta con la concesión de uso y aprovechamiento de pozos para extracción de agua para el suministro a la población de Los Cabos.</p> <p>Cabe señalar que, en la etapa de operación del proyecto se pondrá en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas negras, de la cual, las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de las áreas verdes del proyecto, reduciendo de esta forma el consumo directo de agua potable de la red municipal, para dicho fin.</p>

III.4.8. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley reglamentaria que regula y fomenta el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México.

Tabla III.24. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>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 por la remoción de la</p>	<p>De acuerdo con la ACLARACIÓN para saber si el predio donde se desarrollará el proyecto “Las Arenas” es forestal o no forestal, a través del oficio No. CNF-PDFBCS-0679/2022 emitido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en el estado de Baja California Sur, se determinó que el sitio para el desplante del proyecto se localiza dentro de Áreas NO FORESTALES, con base en la Zonificación Forestal del Sistema Nacional de Información Forestal, y que, de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie</p>

Artículo	Vinculación
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. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	VII del INEGI, actualizadas en el 2018, el predio se encuentra en Asentamiento Humanos. Por lo tanto, no se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, ya que la obra propuesta es compatible con la vocación actual del suelo donde se encuentra el predio. Asimismo, de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano que rige la zona, el sitio seleccionado se localiza en un área de uso de suelo MI-Mixto Intenso en el que está permitido el establecimiento de obras inmobiliarias verticales de uso residencial y comercial, como el proyecto “Las Arenas”.

III.4.9. Ley General de Cambio Climático

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución, en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Esta norma es de observancia en todo el territorio nacional y contiene las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Tabla III.25. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2º. Esta Ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p> <p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;</p> <p>...VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento a distintas disposiciones jurídicas en materia de prevención y atención de los efectos del Cambio Climático. Se implementarán estrategias a fin de reducir las acciones que generan gases de efecto invernadero o que afectan los ecosistemas amortiguadores del cambio climático.</p> <p>Entre las medidas para la reducción de la emisión de gases a la atmósfera, se encuentra el verificar que los vehículos de transporte de materiales y equipos del proyecto, se encuentren en buenas condiciones y cumplan con los límites máximos permisibles de las emisiones de gases a la atmósfera. En caso de detectar maquinaria en mal estado, se le solicitará a la empresa encargada de dichos vehículos y maquinarias, que realice el mantenimiento pertinente de las unidades o que las sustituya por otras que cumplan con los parámetros establecidos de control de emisión de gases. Los departamentos serán equipados con electrodomésticos o equipos electrónicos de bajo consumo y ahorradores, lo cual contribuirá a reducir la generación de CO2, ya que la principal fuente de este es el consumo de energía para actividades humanas; asimismo, la verificación de la maquinaria para respetar los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera contribuirá a regular la emisión de CO2.</p>
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p>	<p>El desarrollo del proyecto, y su operación, cumple con los principios señalados en el artículo 26 de la LGCC:</p>

Artículo	Vinculación
<p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p> <p>...VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; ...</p> <p>...XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad; ...</p> <p>...Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.</p>	<p>-La promovente, al dar cumplimiento a los criterios de regulación para el desarrollo de la obra civil prevista, comparte responsabilidad con el Estado de proteger el sistema ambiental y sus elementos naturales. De la misma forma, debido a que la obra se encuentra en una zona susceptible a la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos de gran intensidad, los cuales son más frecuentes por los efectos del cambio climático, el diseño contempla el empleo de materiales resistentes a las condiciones climáticas de la región, además de que la distribución y diseño del edificio permitirá el paso de vientos, lo cual crea menor resistencia ante a incidencia de vientos a velocidades altas por el arribo de tormentas tropicales so huracanes. Aunado a ello, debido a que ante la incidencia de una tormenta de gran intensidad en un periodo de retorno de 25 años, se determinó la posibilidad de la inundación del terreno de hasta 67 cm, por lo tanto, se emitió la recomendación (a través del estudio hidráulico correspondiente) de desplantar el proyecto a 70 cm sobre la referencia, por ello, se determinó elevar el nivel del terreno mediante la construcción de un muro de construcción que establezca el suelo; lo anterior corresponde a una medida de adaptación para afrontar los efectos del cambio climático y no exponer a la población ocupante del proyecto “Las Arenas” a situaciones que pongan en riesgo su integridad humana.</p> <p>-Con el proyecto no se modificarán, fragmentarán o deforestarán superficies con comunidades estables de vegetación de la región, por lo que se garantiza mantener la cobertura vegetal que aporta diversos servicios ambientales en la zona, para beneficio de los habitantes y visitantes del área donde se encuentra el predio del proyecto. Entre estos, se encuentra la captura de CO2, la regulación de temperatura y la barrera protectora contra vientos y erosión del suelo. Lo anterior funge como medida de adaptación al contribuir con la protección de ecosistemas naturales y su biodiversidad.</p> <p>-Como medida de mitigación, se reducirá la emisión de CO2 mediante el respeto de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas para el control de emisiones a la atmósfera. Asimismo, el edificio se equipará de electrodomésticos y equipos eléctricos de bajo consumo y ahorradores de energía, lo cual contribuye con la reducción de emisiones de CO2 por actividades domésticas.</p>
<p>Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación:</p> <p>I. La determinación de la vocación natural del suelo;</p> <p>II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de los mismos;</p> <p>III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;</p>	<p>El proyecto “Las Arenas” integrará acciones de adaptación a los efectos del cambio climático, de la siguiente forma:</p> <p>-El proyecto se establecerá en un predio en el que se respetará la vocación natural del suelo el cual es de tipo urbano y turístico. Específicamente, la zona posee un uso de suelo de tipo mixto intenso, por lo que se permite</p>

Artículo	Vinculación
<p>IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;</p> <p>V. Los programas hídricos de cuencas hidrológicas;</p> <p>VI. La construcción y mantenimiento de infraestructura;</p> <p>VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas;</p> <p>VIII. El aprovechamiento, rehabilitación o establecimiento de distritos de riego;</p> <p>IX. El aprovechamiento sustentable en los distritos de desarrollo rural;</p> <p>X. El establecimiento y conservación de las áreas naturales protegidas y corredores biológicos;</p> <p>XI. La elaboración de los atlas de riesgo;</p> <p>XII. La elaboración y aplicación de las reglas de operación de programas de subsidio y proyectos de inversión;</p> <p>XIII. Los programas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad;</p> <p>XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil;</p> <p>XV. Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano;</p> <p>XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;</p> <p>XVII. Los programas de prevención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático, y</p> <p>XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.</p>	<p>el establecimiento de obras de tipo residencial y comercial. Con ello, se evita la fragmentación de ecosistemas naturales de la región, importantes para hacer frente a los efectos del cambio climático.</p> <p>-El proyecto se establecerá dentro de un Asentamiento Humano y su construcción no implica la expansión de la mancha urbana actual en el corredor turístico San José del Cabo y Cabo San Lucas; en este sentido, el lote seleccionado se encuentra en una zona en la que fue prevista el desarrollo de obras de naturaleza turística, residencial y comercial.</p> <p>-El desarrollo del proyecto no implica la afectación de playas o línea de costa de la región de cabo San Lucas.</p> <p>-El agua potable por aprovechar durante la operación del proyecto se obtendrá mediante convenio con la red municipal de agua potable de Los Cabos, a cargo de la OOMSAPAS. Asimismo, las aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, serán reutilizadas para el riego de áreas verdes de la obra, con lo que se reduce el consumo directo de agua potable de la red municipal. Además, en los departamentos se instalarán unidades de inodoros ahorradores de agua. Lo anterior es importante, ya que la aplicación de medidas de ahorro de agua contribuyen con reducir la explotación del acuífero, el cual se ve afectado con los cambios en el clima, produciendo estrés hídrico regional; cabe mencionar que, si bien, por sí solo el ahorro de agua en el proyecto no genera un impacto significativo en la reducción de consumo de agua potable, este sí se suma a los distintos proyectos regionales que adoptan de igual forma medidas para el ahorro del recurso hídrico; en este sentido, el impacto positivo se produce ante la acumulación de la implementación de las medidas de ahorro a nivel regional, lo que sí beneficia de forma significativa la reducción de consumo del recurso hídrico. Además, a nivel regional se promueve la instalación de más plantas de tratamiento de aguas negras, de las cuales el agua tratada puede ser reutilizada para el riego de áreas verdes y campos de golf, así como el uso en inodoros, de esta forma, se contribuye con el ahorro de consumo de agua potable de la red municipal, reduciendo el estrés hídrico a nivel regional.</p> <p>-Con el desarrollo del proyecto no se impactarán los elementos naturales que integran el ANP Cabo San Lucas, área cercana al predio de “Las Arenas”. Sin embargo, el terreno donde se edificará la obra se localiza en la zona de influencia del ANP señalado, por ello, se aplicarán medidas de manejo ambiental que contribuyan a prevenir la contaminación del suelo y el agua, para que no se generen consecuencias negativas sobre el sistema ambiental del ANP y sus recursos naturales que lo integra.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</p> <p>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</p> <p>II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;</p> <p>III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;</p> <p>IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;</p> <p>V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</p> <p>VI. Promover la alineación y congruencia de los programas, presupuestos, políticas y acciones de los tres órdenes de gobierno para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales;</p> <p>VII. Medir, reportar y verificar las emisiones;</p> <p>VIII. Reducir la quema y venteo de gas para disminuir las pérdidas en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución y garantizar al máximo el aprovechamiento del gas en instalaciones industriales, petroleras, gaseras y de refinación;</p> <p>IX. Promover el aprovechamiento del gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón;</p> <p>X. Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera;</p> <p>XI. Promover el aprovechamiento del potencial energético contenido en los residuos;</p> <p>XII. Promover el incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado;</p>	<p>De acuerdo con el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (2012), el primer componente de emisiones de GEI en el estado es el Transporte, en casi un 53%, lo cual se debe a que BCS es el primer lugar en número de vehículos por persona del país, aunado a gran cantidad de viajes aéreos por el arribo del turismo. En segundo lugar, se tiene que el suministro de energía eléctrica en el estado asciende a 35.6% de emisiones, el cual se basa fundamentalmente en la producción por medio de plantas termoeléctricas; la demanda de energía ha incrementado con el establecimiento de nuevos desarrollos turísticos y habitacionales. Por lo anterior, en el Plan se sugiere la necesidad de una reconversión energética: <i>El estado de BCS es uno de los estados que presenta los mayores potenciales de energía solar y eólica. Será necesario que los planes de desarrollo consideren esa posibilidad en el futuro cercano.</i></p> <p>En 2011, se presentó el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Baja California Sur 2005 (dicho año considerado como base). El inventario señala que para 2005 el sector de Transporte fue el que generó mayor aporte de Dióxido de carbono (CO₂), con un 57%, lo cual se debe a la presencia de vehículos y medios de transporte que producen combustión; en segundo lugar, el sector energía aportó 36% de dicho GEI; el manejo de Desechos sólidos aportó 6% y el cambio de uso de suelo y silvicultura un 1%.</p> <p>El CO₂ se considera el GEI que más se produce en el estado de Baja California Sur, lo cual es congruente con la presencia de distintos medios de transportes, el arribo de vuelos por el arribo de turismo en la entidad, el manejo de los residuos generados, en especial por el mismo goce de servicios turísticos, y por el cambio de uso de suelo para el desarrollo de obras civiles de naturaleza turística y habitacional, lo que propicia la deforestación y fragmentación de comunidades de vegetación del ecosistema.</p> <p>En específico, a la construcción comercial y residencial se la atribuye la generación de hasta un 39% del CO₂ emitido mundialmente a la atmósfera, debido al uso de ciertos materiales que intervienen en la construcción de edificios y viviendas. Para reducir las emisiones de CO₂ se requiere emplear materiales que requieran menor uso de combustibles fósiles para su producción, como la madera; asimismo, reducir el uso de maquinaria para minimizar las emisiones a la atmósfera de dichas unidades. En cuanto a su ocupación, se ha estimado que una vivienda requiere 166.6 kWh/m² al año y genera hasta 79.5 kg de CO₂/m² al año (Rodríguez, 2015) lo cual puede incrementar por el tipo de vivienda y la demanda de energía para actividades doméstica y de mantenimiento.</p>

Artículo	Vinculación
<p>XIII. Desarrollar incentivos económicos y fiscales para impulsar el desarrollo y consolidación de industrias y empresas socialmente responsables con el medio ambiente;</p> <p>XIV. Promover la canalización de recursos internacionales y recursos para el financiamiento de proyectos y programas de mitigación de gases y compuestos efecto invernadero en los sectores público, social y privado;</p> <p>XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y</p> <p>XVI. Promover la competitividad y crecimiento para que la industria nacional satisfaga la demanda nacional de bienes, evitando la entrada al país, de productos que generan emisiones en su producción con regulaciones menos estrictas que las que cumple la industria nacional.</p>	<p>Dentro de este contexto, la generación de CO₂ en una vivienda o residencia está relacionado con la demanda de energía, la cual adopta diversas modalidades al depender de múltiples factores, entre ellos las necesidades de las personas que ocupan la vivienda lo que está determinado por la preparación de alimentos, la iluminación, la refrigeración, el transporte, el entretenimiento, producción de bienes de consumo cotidiano o duradero, entre otros.</p> <p>Con base en lo señalado, se identifica que, por la naturaleza del proyecto <i>Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur</i>, el principal GEI por aportar es el CO₂, derivado del consumo de energía en las etapas de construcción y operación; el empleo de materiales de construcción; el uso de vehículos y maquinarias que hagan uso de combustibles de origen fósil en la etapa de construcción; y por la operación de la planta de tratamiento de aguas negras. Cabe mencionar que, los departamentos a construir y operar, en conjunto con los locales comerciales y las amenidades, atienden la demanda de servicios y espacios residenciales de un sector con poder adquisitivo alto. Por ello, las áreas del proyecto serán equipadas con distintos equipos y dispositivos que requieren el consumo de energía para brindar un servicio de alta calidad para usuarios y residentes.</p> <p>Por lo anterior, para contribuir con la reducción de emisiones de CO₂, se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Las emisiones a generar por el uso de maquinaria se liberarán de forma puntual y por un tiempo limitado, ya que serán empleadas en las etapas de preparación del sitio y construcción. Cabe mencionar que, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, entre las que se consideran acciones y revisiones de maquinaria o vehículos de transporte que garanticen la reducción de emisiones a la atmósfera, y con ello de los GEI. -Para la etapa de operación, la reducción de la generación de GEI, principalmente CO₂, estará relacionada con el tipo de equipamientos que se establezcan en los departamentos y locales comerciales, así como en las amenidades del proyecto. Por ello, se considera: <ul style="list-style-type: none"> Aprovechar el mayor tiempo posible la energía solar natural, lo que reduce el consumo de energía en luminarias. Esto será posible por el diseño del edificio que permite el paso de luz natural en casi todos sus espacios. El diseño y orientación del proyecto, propicia una adecuada ventilación de los departamentos estando estos abiertos y en temporadas de calor; en temporadas de fríos, los materiales a emplear ayudan con el aislamiento

Artículo	Vinculación
	<p>térmico del espacio. Ambas acciones contribuyen a reducir el consumo de energía en aire acondicionado y calefacción. Sin embargo, por la zona geográfica en la que se desarrollará el proyecto, es indiscutible que en algún momento se hará uso del aire acondicionado o calefacción, por ello, se instalarán unidades modernas que reduzcan el consumo convencional de energía.</p> <p>Para las amenidades, el sistema de aire acondicionado contará con condensadores, diseñado para que las unidades operen en calefacción o refrigeración sin la necesidad de agregar calderas y ningún tipo de consumibles como resistencias eléctricas o gas.</p> <p>Las luminarias se instalarán con LED y focos ahorradores de energía.</p> <p>Los electrodomésticos a emplear son de última generación, los cuales desde su diseño contemplan el ahorro de energía en comparación con unidades de modelos no recientes.</p> <p>Se realizará un manejo integral de los residuos.</p> <p>Se brindará el mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto.</p> <p>Se brindará mantenimiento a las unidades de aire acondicionado para evitar fugas.</p>
<p>Artículo 109. Los tres órdenes de gobierno deberán promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y vigilancia de la Política Nacional de Cambio Climático.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto, se dará cumplimiento a distintas disposiciones jurídicas en materia de prevención y atención a los efectos del cambio climático.</p>

III.4.10. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia de registro nacional de emisiones

Ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla III.26. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: ...VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción; b. Subsector comercio; e. Subsector turismo;...</p>	<p>El segundo párrafo del artículo 87 de la Ley General de Cambio Climático establece lo siguiente ...<i>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro...</i></p> <p>Por lo anterior, y con base en la fracción IV incisos a, b y e del artículo 3 del reglamento, se determina que por el tipo de proyecto al que pertenece “Las Arenas”,</p>

Artículo	Vinculación
	deberá realizarse durante su desarrollo el reporte de emisiones, con base en lo dispuesto en el reglamento.
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>...VI. Sector Comercio y Servicios:</p> <p>a. Subsector construcción:</p> <p> a.1. Edificación residencial;</p> <p>b. Subsector comercio:</p> <p> b.8. Comercio al por menor de abarrotes y alimentos;</p> <p> b.9. Comercio al por menor en tiendas de autoservicio;</p> <p>e. Subsector turismo:</p> <p> e.1. Hoteles, moteles y similares;...</p> <p>Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.</p> <p>La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.</p>	<p>El proyecto “Las Arenas” tendrá un uso residencial y comercial, es decir, será de tipo mixto. Por ello, durante la ejecución del proyecto deberá reportarse las emisiones producidas por la construcción y operación del edificio. En etapa de construcción de presentará el reporte de emisiones en los informes anuales que establezca la Secretaría mediante la autorización de impacto ambiental. En la etapa de operación, el reporte se realizará en apego de lo que disponga la autoridad ambiental y el reglamento, el cual señala en su artículo 9, fracción V, lo siguiente: <i>Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales.</i></p> <p>No obstante, esto estará sujeto a lo dispuesto en el artículo 6 del reglamento, que a la letra dice: <i>Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.</i></p> <p><i>La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.</i></p> <p><i>El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.</i></p> <p>Por lo anterior, si durante el primer cálculo de emisiones en la etapa de operación del proyecto es igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente, deberá presentar en consecuencia los reportes de emisiones de forma anual durante su operación y tiempo de vida útil, con apego a lo dispuesto en los instrumentos jurídicos aplicables y las metodologías establecidas por la Secretaría.</p>

III.4.11. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Tiene por objeto garantizar el

derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Tabla III.27. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <p>I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;</p> <p>II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana:</p> <p>...IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;</p> <p>V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;</p> <p>VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;</p> <p>VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;</p>	<p>-Durante el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se dará cumplimiento al presente artículo por medio de la identificación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que puedan generarse en la construcción y operación de la obra, así como sus fuentes generadoras.</p> <p>-Identificar las fuentes generadoras de residuos también permitirá reducir la emisión de los mismos. La clasificación de los residuos permitirá su manejo adecuado.</p> <p>-Se instalará la infraestructura necesaria para el acopio de los residuos.</p> <p>-Durante la etapa de construcción se instalarán sanitarios portátiles en los que se realizará el acopio de aguas residuales. Estas últimas serán retiradas de las unidades a por la empresa arrendadora de dichos sanitarios, quien se encargará del tratamiento y disposición final de esas aguas residuales generadas. En etapa de operación, las aguas residuales por el uso de baños, lavabos y regaderas, se transferirán a la planta de tratamiento de aguas negras del proyecto, donde se realizará su tratamiento y, posteriormente, se dispondrán las aguas tratadas para ser reutilizadas en el riego de áreas verdes y uso de inodoros del proyecto. Los lodos generaos se dispondrán finalmente en sitios autorizados para tal fin en la región.</p> <p>-Los residuos sólidos urbanos generados serán acopiados en contenedores con tapa y, posteriormente, se dispondrán ante el servicio de recolecta de basura del municipio de Los Cabos, quien se encargará de transportar y disponer finalmente los residuos generados en un tiradero autorizado por el municipio.</p> <p>-Los residuos peligrosos como podrían ser aceite usado, pintura, pilas o diésel recibirán un manejo adecuado conforme a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>-Los residuos no podrán ser vertidos o dispersados en sitios no autorizados o áreas naturales.</p> <p>-Se aplicará la valorización de aquellos residuos susceptibles a reúso y reciclaje, los cuales deberán ser separados del resto de residuos para su aprovechamiento, dependiendo del tipo de valorización otorgada.</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de</p>	<p>Se dará cumplimiento al presente criterio, teniendo en cuenta la clasificación básica de los residuos en</p>

Artículo	Vinculación
<p>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 con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>orgánicos e inorgánicos. A su vez, los residuos inorgánicos se separarán por tipo de material como vidrio, PET, aluminio, cartón y papel, etc. Esta clasificación facilita el manejo de los residuos al fungir como una separación primaria y secundaria. Cabe recalcar que, el proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos el cual garantiza que la disposición final de los residuos y su manejo estarán regulado de acuerdo a las leyes y reglamentos aplicables.</p>
<p>Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p>	<p>El proyecto cuenta con medidas para el manejo integral de los residuos, en el cual la clasificación se ha establecido de acuerdo con lo estipulado en normas, reglamentos y leyes aplicables. Entre los residuos sólidos urbanos se generarán orgánicos e inorgánicos (PET, aluminio, vidrio, papel y cartón), entre los de manejo especial se generarán lodos y residuos de materiales de construcción. Todos estos deberán ser dispuestos finalmente en sitios autorizados para tal fin.</p>
<p>Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>Durante el desarrollo de este proyecto y específicamente en la etapa de construcción se contará con la infraestructura necesaria para asegurar un correcto manejo de los residuos. Para ello se establecerá un área en la cual se instalarán contenedores para la correcta clasificación de residuos peligrosos en conformidad con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de manejo de residuos peligrosos y la NOM-052-SEMARNAT-2005. En etapa de operación, los residuos serán separados por cada residente de ellos departamentos y ocupantes de los locales comerciales, sin embargo, estos serán acopiados en un contenedor colectivo donde deberán permanecer separados los residuos por tipo; los residuos peligrosos deberán disponerse en otro espacio diferente, destinado exclusivamente para dichos residuos, con base en las especificaciones de la NOM-052-SEMARNAT-2005 (el transporte y disposición final estará a cargo de la administración del edificio para garantizar que estos no sean vertidos en sitios naturales o espacios no autorizados).</p>
<p>Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>El contar con un Plan de Manejo Integral de Residuos para el desarrollo del proyecto permite controlar, reducir y prevenir la contaminación de los elementos naturales que conforman al ambiente. En este sentido, las medidas que se establezcan en el plan de manejo deberán ser cumplidas por el promovente con el fin de garantizar la conservación de los elementos. En caso de generar contaminación al ambiente, el promovente deberá elaborar y ejecutar un programa de remediación de suelo y demás medidas que estén establecidas en la normatividad.</p>

Artículo	Vinculación
Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Este proyecto dará cumplimiento con el presente artículo y se apegará a las estipulaciones de la normatividad aplicable como lo son: leyes federales y sus reglamentos, leyes estatales y municipales, Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Normas Oficiales Mexicanas

III.4.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ordenamiento que rige todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla III.28. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
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 contará con un programa de manejo integral de los residuos, el cual será presentado posterior a la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental. El programa se elaborará y ejecutará en cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables.

III.5. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES

III.5.1. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur

Ley reglamentaria de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla III.29. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
Artículo 4.- Corresponde al gobierno del estado: V.- Realizar y promover ante el gobierno federal, en las materias correspondientes de este, la evaluación de impacto ambiental de obras y actividades a realizarse dentro del territorio del estado, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente, y en su caso condicionar el otorgamiento de autorizaciones para uso de suelo o de las licencias de construcción u operaciones respectivas, al resultado satisfactorio de dicha evaluación.	Con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se implementarán medidas de manejo ambiental para contribuir con la prevención y mitigación de los impactos que potencialmente se generarán en el ambiente: -Colocación de sanitarios portátiles. -Acopio de residuos para evitar dispersión o derrame de sustancias contaminantes en el suelo o cuerpos de agua.
Artículo 5.- Corresponde a los gobiernos municipales con el concurso, según sea el caso, del Gobierno del Estado, dentro de sus circunscripciones territoriales: I.- Llevar a cabo las acciones que sean necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente, salvo que se trate de casos competencia expresa y exclusiva del estado o la federación. III.- Estructurar el ordenamiento ecológico municipal con los programas de desarrollo de asentamientos humanos, en	-Desarrollar un proyecto acorde con la vocación del suelo en la región donde se encuentra el predio. -Manejo integral de residuos. -Respetar las superficies de desplante del a obra y mantener las superficies permeables planteadas en el predio para la infiltración de agua pluvial. -Tratamiento de aguas residuales mediante la planta de tratamiento de aguas negras.

Artículo	Vinculación
<p>la ley de desarrollo urbano y demás disposiciones aplicables de conformidad con lo establecido en esta Ley. VII.- Realizar y promover ante los gobiernos federal y estatal, en las materias de competencia de este, la evaluación del impacto de obras y actividades que vayan a realizarse dentro del territorio municipal correspondiente, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente respectivo, y en su caso condicionar el otorgamiento de autorizaciones para el uso del suelo o de las licencias de construcción u operación, al reajustado satisfactorio de dicha evaluación.</p>	<p>-Establecer áreas verdes en el proyecto, en el que se plantarán especies de flora nativa de la región. -Respetar los criterios de regulación ecológica del programa de ordenamiento municipal y el Plan Director de Desarrollo Urbano que rige la zona. -Controlar las emisiones de gases a la atmósfera, mediante la operación de maquinaria en buen estado.</p>
<p>Artículo 74.- Corresponde a los municipios la regulación del manejo y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos conforme a la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para lo cual estarán facultados a:</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se generarán residuos sólidos no peligrosos, clasificados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU) los cuales serán clasificados conforme con lo establecido en las leyes de nivel estatal y municipal. Su acopio será temporal en el área de maniobra durante la etapa de construcción, y en un contenedor colectivo durante la etapa de operación del edificio; su recolecta y disposición final estará a cargo del servicio de recolecta de basura del municipio de Los Cabos. Cabe mencionar que, se continuará dando cumplimiento al programa de manejo integral de residuos del proyecto, el cual prevé las clasificaciones con base en la legislación municipal y establece estrategias de manejo y valorización de residuos susceptibles de reúso y reciclaje.</p>

III.5.2. Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur

Ordenamiento de observancia general en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Municipio, en el ámbito de competencia del Gobierno Municipal, con el fin de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del Municipio y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y su crecimiento.

Tabla III.30. Vinculación del proyecto con los artículos aplicables.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2.- Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social, tienen por finalidad establecer las normas para la conservación, protección, restauración, regeneración y preservación del ambiente, así como para el control, la corrección y prevención de los procesos del deterioro ambiental, coordinadamente con los Gobiernos Estatal y Federal.</p>	<p>Las actividades y obras del proyecto “Las Arenas” se llevarán a cabo en una zona de jurisdicción del municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur, es por ello, que se deberá cumplir con las disposiciones jurídica aplicables al tipo de obra por desarrollar, con la finalidad de contribuir a la protección de los recursos naturales. De las acciones más relevantes del proyecto para la protección del ambiente es respetar los límites de las superficies autorizadas para el</p>

Artículo	Vinculación
	desplante del proyecto, con lo cual se garantiza que no se afectarán comunidades de vegetación de la región, que permanecen colindantes al polígono de Asentamientos Humanos Cabo San Lucas. También, se considera relevante realizar el manejo integral de residuos generados para evitar la contaminación del suelo, subsuelo o cuerpos de agua de la región.
Artículo 36.- Las disposiciones previstas en el presente capítulo tienen por objeto prevenir, controlar y abatir la contaminación atmosférica en el territorio del municipio, generada por fuentes fijas o móviles que no sean del orden federal de conformidad con la enunciación prevista en el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	Para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” se hará uso de vehículos de transporte de materiales y maquinarias, las cuales son consideradas fuente móviles, por lo tanto, deberán apegarse al cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes establecidas en la normas oficiales mexicanas aplicables.
Artículo 37.- Para los efectos de su aplicación en materia de prevención de la atmósfera, se dictan los siguientes lineamientos: ...II.- Las emisiones de contaminantes atmosféricos ya sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles deben ser, en lo posible, reducidas y controladas para asegurar la calidad del aire.	Con respecto al presente artículo, será responsabilidad de los encargados del desarrollo del proyecto, el verificar que las unidades de transporte de materiales y las maquinarias se encuentren en óptimo estado y que no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes atmosféricos, en cumplimiento de lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables. Asimismo, se aplicarán medidas como el humedecer caminos de terracería y materiales finos para evitar la dispersión de partículas finas en la atmósfera. De este modo se contribuye a mantener la calidad del aire de la zona y evitar la contaminación de la atmósfera, en beneficio de la biodiversidad presente en la zona y de la salud pública (calidad de vida de los trabajadores, huéspedes y pobladores de Cabo San Lucas).

III.6. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s) son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal, con el objetivo de establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un producto, proceso o servicio. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de obra a desarrollar:

Tabla III.31. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma	Vinculación con el proyecto
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.	Se deberá atender las especificaciones de la presente norma debido a que, durante la construcción del proyecto se utilizarán vehículos autor motores que usan gasolina como combustible, por lo que deberán respetar los límites máximos permisibles de emisiones de gases. La maquinaria deberá estar en buen estado para respetar lo previamente señalado. En caso de detectar unidades que no cumplan con lo requerido para reducir

Norma	Vinculación con el proyecto
	emisiones, deberán ser retiradas del predio, solicitando servicios a contratistas que posean unidades que cumplen con la normatividad ambiental.
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	Debido a que se utilizará maquinaria y vehículos de transporte grandes, como volquetes, se deberá dar cumplimiento a las especificaciones de la presente norma, respetando los límites máximos permisibles establecidos.
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	Se deberá atender las especificaciones de la presente norma debido a que, durante la construcción del proyecto se utilizarán vehículos autor motores que usan diésel como combustible, por lo que deberán respetar los límites máximos permisibles.
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, en la etapa de construcción, se generarán residuos peligrosos como pintura y residuos de aceites usados, por ello, deberán instalarse contenedores de acopio que cumplan con las especificaciones de la presente norma, para garantizar un correcto manejo de los residuos generados y evitar la contaminación del medio por dispersión o derrame de estos.</p> <p>En etapa de operación, se generarán residuos peligrosos por uso de aceites y pintura de mantenimiento, por ello, deberá establecerse un espacio para almacén temporal de residuos peligrosos con la operación del proyecto; en el acopio será temporal procurando que se mantengan el menor tiempo posible en el almacén para evitar su dispersión en las instalaciones.</p> <p>Todos los residuos peligrosos deberán ser dispuestos en sitios autorizados para tal fin.</p>
<p>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.</p>	Debido a que en el polígono del proyecto se detectaron especies incluidas en alguna categoría de riesgo de las listas y anexos de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presentará su vinculación de forma puntual para señalar de qué forma se evitará afectación de las especies detectadas.
<p>NOM-162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.</p>	<p>El proyecto se establecerá en un predio de régimen privado en superficie terrestre, por ello, no se afectarán poblaciones de tortugas marinas o sus hábitats. El proyecto tampoco contempla actividades de aprovechamiento extractivo o no extractivo de tortugas marinas.</p> <p>Es de suma relevancia señalar que, el SAR del proyecto no incluye zonas de playas, si embargo, debido a que los registros de forma general reportan el arribo de tortugas marinas a la región e, incluso lo señalan en las</p>

Norma	Vinculación con el proyecto
	características del ANP Cabo San Lucas, se presentará la vinculación extensa con dicha norma para evidenciar que el desarrollo del proyecto no afectará las poblaciones de tortugas marinas ni sus nidos.
NOM-031-STPS-2011 Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Toda obra debe seguir lineamientos de seguridad y protección civil para garantizar el bienestar de los trabajadores, así como prevenir accidentes. Por ello, deberá observarse y cumplirse lo dispuesto en la presente norma oficial.

III.6.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus anexos

la NORMA OFICIAL MEXICANA 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. Su objeto es *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.*

La presenta NOM-059-SEMARNAT-2010, identifica cuatro categorías de riesgo:

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E):** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P):** Aquellas poblaciones cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

- **Sujetas a protección especial (Pr):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Para la flora registrada, durante los monitoreos en el SAR y del predio del proyecto únicamente se registraron 2 especies sujetas bajo Protección especial (Pr) y 1 especie Amenazada, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante señalar que para estas especies registradas la promovente llevó a cabo el rescate y reubicación de ejemplares de flora. Por lo anterior, la descripción y la metodología llevada a cabo para lo anterior se encuentra en mayor descripción en el capítulo IV correspondiente al sistema biótico del predio. En cuanto a fauna silvestre, en el predio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de fauna categorizada bajo la NOM-059. Sin embargo, para el listado de las especies del SAR únicamente 2 de las especies avistadas durante los recorridos se encontraron sujetas bajo la categoría de amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III.32. Listado de especies sujetas bajo protección especial.

No.	Familia	Especie	Estatus de la NOM-059
Flora			
1	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Pr
2	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i>	A
3	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Pr
Fauna			
4	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	A
5	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	A

NOM-059: A=Amenazada y Pr=Sujeta a protección especial.

Con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, se garantiza la protección de las especies de vida silvestre identificadas dentro de alguna categoría de riesgo establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que, las especies detectadas en las zonas circundantes al predio no será afectadas debido a que en el caso de la fauna silvestre puede desplazarse rápidamente de un lugar a otro, aunado a que se ha observado que las especies se han reportado en las zonas circundantes al proyecto y no en el predio. Es importante que, durante la construcción, todos los días se verifique que no exista fauna atrapada entre los materiales y obras en desarrollo, asimismo, debe realizarse un adecuado manejo de los

residuos a generarse, para evitar la contaminación o que los animales puedan accidentarse con esta al ingerirla o quedar atrapados en ellos.

En cuanto a los tres ejemplares de flora, 2 de estas (*Lophocereus schottii* y *Ferocactus townsendianus*) fueron rescatadas previo a la limpieza del terreno en los términos establecidos en el informe de rescate y trasplante de plantas en el predio. Las especies reubicadas serán monitoreadas. Asimismo, se aplicarán medidas de prevención de impactos sobre estos ejemplares, como el manejo integral de los residuos, para evitar la dispersión de residuos sólidos y líquidos que pudieran contaminar el suelo donde se distribuyen dichos individuos. En la etapa de operación deberá garantizarse su protección, prohibiendo su remoción o daño. El promovente será responsable de conservar los ejemplares de manglar. Por ende, el desarrollo de la obra propuesta no impactará significativamente a las especies de flora amenazadas.

Criterio de especificación de la NOM-059-SEMARNAT-2010

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la especificación número 4 de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que, las demás especificaciones corresponden a lineamientos de inclusión de las especies a alguna categoría de riesgo, es decir, es la metodología (Método de Evaluación de Riesgo [MER]) para incluir una nueva especie dentro de la NOM en mención, por lo tanto, no es pertinente vincular el proyecto con estas, debido a que no corresponde con el objetivo del mismo.

Tabla III.33. Especificación general.

Especificación	Descripción	Vinculación
4	El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.	Para el desarrollo del proyecto no se llevarán a cabo acciones de aprovechamiento de especies en alguna categoría de riesgo. Cabe señalar que, mucha de la fauna registrada en el SAR del proyecto es de rápido desplazamiento, por lo que se aplicarán medidas de ahuyentamiento en caso de incidencia en el predio. Lo anterior, facilitará el desplazamiento temporal de las especies silvestres a sitios colindantes y espacios aptos para su refugio. Al ser especies de amplio y rápido desplazamiento, se espera el regreso de estas especies a sus sitios de interacción natural. Actualmente, el predio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal, sin embargo, con el establecimiento de áreas verdes en las que se reubicarán especies sujetas a alguna categoría de protección, se implementarán medidas de protección de dichos individuos mediante la verificación de su desarrollo y de que no presente características de organismos enfermos o con riesgo a no sobrevivir, para lo cual se solicitará los servicios de personal especializado en la materia. Se realizará el riego de los organismos atendiendo la naturaleza y necesidades biológicas de los individuos; asimismo, se verificará que no sean retirados de los espacios donde se planten. Durante la operación del proyecto se continuará con la implementación de las medidas necesarias para

Especificación	Descripción	Vinculación
		la protección de la flora y fauna circundante debido a los impactos potenciales en las zonas circundantes al mismo.

Se realizaron los muestreos de fauna silvestre para la recopilación de datos del proyecto, evidenciando a las especies potenciales en el sitio, identificando especialmente aquellas especies que se listan dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La fauna registrada en el predio y su zona circundante, no reside en el predio del proyecto ya que mucha de ella se cuenta transitando la zona en búsqueda de alimento y/o resguardo. Sin embargo, no podemos olvidar que Los Cabos es un sitio con potencial crecimiento urbano turístico y hotelero. Por lo anterior, es de importancia seguir con las normas y la regulación estricta para el desarrollo de infraestructura dentro de Los Cabos. Lo anterior, permite que el sitio sea aprovechado de forma ordenada y sustentable. Por ello, es importante seguirla normatividad aplicable que dirija y regule las actividades y aprovechamiento del municipio.

III.6.2. Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012

La Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. La Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

El desarrollo del proyecto “Las Arenas” se llevará a cabo en un predio de régimen privado en superficie terrestre, por lo que no se realizarán obras y actividades en zona de playa de la región. Sin embargo, y aunque el SAR delimitado para el proyecto no abarca zona federal marítimo terrestre, se presenta la vinculación con la presente NOM-162-SEMARNAT-2012, debido a que las descripciones de fauna de la región señalan el arribo de tortugas marinas a las costas de Cabo San Lucas, de igual forma, en la descripción del ANP Cabo San Lucas se determina como importante el arribo de tortugas marinas para anidar a la zona terrestre del área protegida. Considerando que las tortugas marinas se encuentran en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presenta la vinculación del proyecto con la NOM-162-SEMARNAT-2012 para evidenciar que no se afectarán poblaciones de tortugas marinas de la región con la edificación y operación de la obra propuesta.

Tabla 34. Vinculación del proyecto con la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Especificación	Vinculación con el proyecto
5. Especificaciones generales	
5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones.	El promovente y personal involucrado en el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no realizará el aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas. La obra no contempla la edificación de obras en zona de playa.
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	La protección de tortugas marinas y sus nidos son actividades que le corresponden a las autoridades ambientales. Para el desarrollo del proyecto no se afectará zona de playa de la región, ya que el predio de régimen privado donde se edificará la obra no colinda con zona federal marítimo terrestre o playas.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.	Para el desarrollo del proyecto “Las Arenas” no se requiere el acceso a zonas de anidación de tortugas marinas y tampoco al ANP Cabo San Lucas.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	Para el desarrollo del proyecto no se realizará aprovechamiento de playas o zonas de anidación de tortugas marinas en la región.
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Como parte del proyecto, no se realizará la extracción de vegetación nativa de la zona de playa ni de hábitats de anidación de tortugas marinas de la región. Tampoco se realizará introducción de especies exóticas de vida silvestre en la zona del proyecto.
5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	El proyecto no contempla el desarrollo de obras civiles en la zona de playa de la región, así que no interferirá con los procesos naturales de acumulación de arena en la línea de costa de la región de Cabo San Lucas.
5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	Como parte del proyecto, no se instalarán obras u objetos en la zona de playa de la región.
5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	Las luces a instalar en el edificio de “Las Arenas” no alcanzan a iluminar zona de playa o sitios de anidación de tortugas marinas. El Hotel RIU es la obra civil colindante con la playa de la zona, en donde se implementan medidas de manejo ambiental para no afectar a las poblaciones de tortugas marinas que arriban a la zona.
5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.	Las luces a instalar en el edificio de “Las Arenas” no alcanzan a iluminar zona de playa o sitios de anidación de tortugas marinas. El Hotel RIU es la obra civil colindante con la playa de la zona, en donde se implementan medidas de manejo ambiental para no afectar a las poblaciones de tortugas marinas que arriban a la zona.

Especificación	Vinculación con el proyecto
5. Especificaciones generales	
c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	
5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías	Para el acceso al predio de “Las Arenas” y el tránsito de los vehículos y maquinaria a emplear durante el desarrollo de la obra, se hará uso de una calle secundaria pavimentada que actualmente existe frente al predio. Por ello, no se transitará en zona de playa de la región.
6. Especificaciones de manejo	
6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.2 Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.4 La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas: a) Natural o in situ b) Vivero o Corral (por excepción)	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.5 En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.6 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas: 6.6.1 Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin. 6.6.2 En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.

Especificación	Vinculación con el proyecto
5. Especificaciones generales	
<p>máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o, en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.</p>	
<p>6.7 Incubación natural o in situ 6.7.1 Para la protección de nidos in situ debe contarse con un Plan de Manejo en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría, en el cual se prevean las medidas necesarias para impedir la pérdida de nidadas. 6.7.2 En el caso de incubación in situ, se debe valorar la pertinencia de realizar el marcaje de los nidos con estacas o algún otro sistema, asegurando que no se dañarán los huevos y que permitirá el nacimiento de las crías. En el caso de utilizar estacas, éstas deben ubicarse cerca del borde del nido, una vez que la tortuga marina termine el desove y antes de que empiece a tapar el nido. 6.7.3 En playas que presenten problemas por depredadores deben tomarse medidas dirigidas a evitar la pérdida de los huevos y las crías; de conformidad con el Plan de Manejo. 6.7.4 Para disminuir la depredación de huevos y de crías durante la emergencia hasta la entrada al mar, se debe tener un monitoreo constante. 6.7.5 Debe permitirse que las crías sigan su proceso natural de emergencia y desplazamiento por la playa hasta llegar al mar. Podrá haber intervención humana para ahuyentar a los depredadores. 6.7.6 En la medida de lo posible, una vez transcurrido el tiempo estimado para que hayan emergido todas las crías, debe sacarse todo el contenido de los nidos y de darse el caso, rescatar las crías rezagadas.</p>	<p>Estas actividades corresponden a las autoridades ambientales municipales, las cuales cuentan con un programa de manejo de tortugas marinas en el que se establecen las especificaciones que garantizan la protección y conservación de los reptiles marinos que arriban a la zona. La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>
<p>6.8 Incubación en vivero o corral (por excepción).</p>	<p>La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>
<p>6.9 Observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación.</p>	<p>La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>
<p>6.9.1 Las actividades de observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación, deben cumplir con lo establecido en las especificaciones de este apartado.</p>	<p>La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>
<p>6.9.2 Los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre deben garantizar que: 6.9.2.1 Se tenga un manejo responsable de los residuos que se generen por la actividad. 6.9.2.2 El personal encargado de conducir a los visitantes durante la observación de tortuga marina en playas de anidación, sean personas por cuya actuación responda el responsable técnico de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.</p>	<p>La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>

Especificación	Vinculación con el proyecto
5. Especificaciones generales	
<p>6.9.2.3 Previo al recorrido de observación de tortugas marinas en playas de anidación, el personal encargado de conducir a los visitantes difunda temas de educación ambiental para el cuidado de la especie y su hábitat, así como lineamientos de comportamiento durante la visita, mediante carteles informativos, pláticas y cualquier otro método de difusión.</p>	
<p>6.9.3 Para evitar la perturbación de las hembras anidadoras, el personal encargado de conducir a los visitantes debe garantizar lo siguiente:</p> <p>6.9.3.1 No manipular, tocar, acosar, molestar o dañar a las tortugas marinas.</p> <p>6.9.3.2 Hacer los recorridos a pie, en grupos no mayores a 10 visitantes, formando una fila compacta y a intervalos de 30 minutos entre un grupo y otro.</p> <p>6.9.3.3 No tomar fotografías con flash en ningún momento durante el recorrido.</p> <p>6.9.3.4 No podrán hacer uso de fuentes de iluminación durante el recorrido, a excepción del personal encargado de conducir a los visitantes, quien podrá emplear una lámpara, la cual debe estar equipada con un filtro rojo o una fuente de luz de coloración roja.</p> <p>6.9.3.5 Que los visitantes permanezcan a un mínimo de 10 m de distancia de la tortuga, hasta que ésta inicie el desove. Sólo el personal encargado de conducirlos puede localizar a las hembras anidadoras, verificando cuidadosamente la orientación de la tortuga y la fase del proceso de desove en la que se encuentra.</p> <p>6.9.3.6 Que los visitantes permanezcan todo el tiempo en grupo y en silencio.</p> <p>6.9.3.7 Indicarle a los visitantes cuando podrán acercarse a observar el desove, y que se haga por la parte posterior de la tortuga.</p> <p>6.9.3.8 Cuando la tortuga termine de tapar el nido, conducir a los visitantes indicándoles mantenerse a un mínimo de 10 m de distancia, desde donde podrá observar el resto de la actividad.</p> <p>6.9.3.9 Durante la emergencia y salida al mar de las crías in situ, debe asegurarse que los visitantes se mantengan a una distancia mínima de 2 m por detrás del grupo de crías. Tratándose de emergencia de crías en vivero o corral, la observación se realizará desde afuera del mismo; su liberación se realizará asegurándose que los visitantes se coloquen a una distancia de 2 m por detrás del grupo de crías. En ambos casos, se debe garantizar que los visitantes no pisen a las crías ni obstruyan su camino al mar.</p> <p>6.9.3.10 Las crías nacidas tanto in situ como en vivero o corral, no podrán ser manipuladas por los visitantes para su liberación.</p> <p>6.9.3.11 Que durante su desplazamiento por el hábitat de anidación, los visitantes sean guiados por fuera del área</p>	<p>La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.</p>

Especificación	Vinculación con el proyecto
5. Especificaciones generales	
donde se concentran los nidos, de manera que éstos no sean pisados ni tampoco las crías que están emergiendo.	
6.9.4 Los visitantes deberán seguir en todo momento las indicaciones del personal encargado de conducirlos durante las actividades de observación en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.
6.9.5 Se recomienda al responsable de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, proporcionar las facilidades necesarias a las personas con capacidades diferentes y a los adultos mayores.	La promovente no realizará el aprovechamiento, ni actividades de manejo, con tortugas marinas.

Con lo anterior, se evidencia que el desarrollo del proyecto no afectará poblaciones de tortugas marinas y tampoco interferirá con procesos naturales como la anidación e incubación de los huevos.

CONCLUSIÓN

Posterior a realizar el análisis y vinculación del proyecto con los distintos instrumentos normativos que rigen la región donde se encuentra el predio de interés, y que regulan el desarrollo de obras civiles y actividades humanas, se concluye que la ejecución del proyecto propuesto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, es viable en el aspecto jurídico para desarrollar en el sitio seleccionado. En este sentido, el proyecto es compatible con las aptitudes del suelo, de acuerdo con lo señalado en los distintos Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y de Desarrollo Urbano. Su construcción y operación no contraviene las disposiciones jurídicas establecidas en las leyes, reglamentos, planes, programas y Normas Oficiales Mexicanas.

Asimismo, durante el análisis y vinculación del proyecto con los instrumentos normativos, la promovente identificó las estrategias y líneas de acción que podrá adoptar el proyecto para que su desarrollo sea más amigable con el entorno. Cabe mencionar que, si durante el desarrollo del proyecto se detectan nuevos escenarios o eventos no previstos en el presente capítulo, la promovente será responsable de realizar un nuevo análisis de los instrumentos jurídicos en busca de las mejores alternativas para regular el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar el deterioro de los ecosistemas naturales de la región o la degradación ambiental del sistema natural. Por lo tanto, de ser necesario, la promovente adicionará nuevas medidas de mitigación de impactos o modificará las que se propongan en la presente MIA-R. En caso de realizar modificaciones al diseño del proyecto, se deberá reportar a la Secretaría de los cambios a realizar y obtener las autorizaciones correspondientes para su ejecución.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTOS DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO DE LA REGIÓN

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO "LAS ARENAS"
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR



Proyecto Ambiental y Sustentable SC

En el presente capítulo IV se describirá y analizará el Sistema Ambiental Regional (SAR), dentro del cual se encuentra la zona en donde se construirá y operará el proyecto denominado “Las Arenas”. Asimismo, se realizará la caracterización puntual de los sitios para el desarrollo de las obras y de las áreas de influencia con la finalidad de facilitar la identificación de los impactos ambientales a generar durante la construcción de la obra propuesta.

La información que se presenta en este capítulo es el resultado de visitas de campo, durante las cuales se aplicaran métodos y técnicas de muestreos para conocer y obtener registros de las características abióticas y bióticas presentes en el sistema natural de la zona del proyecto y del SAR. De igual manera, para complementar los datos de las características ambientales, se realizó una consulta y análisis de estudios científicos y técnicos realizados previamente en la zona y en la región, así como en la literatura publicada por diversas fuentes oficiales. Previo al desarrollo del capítulo IV, es importante manifestar los criterios considerados para presentar una MIA-R para la evaluación del proyecto “Las Arenas”, por esta razón es necesario delimitar el Sistema Ambiental Regional en el cual se establecerán los criterios considerados para elaborar una MIA-R.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

El sistema ambiental regional (SAR) se puede definir como un conjunto ordenado de elementos naturales, artificiales y/o inducidos por el hombre que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar un proyecto, esto hace posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos que pueden ser identificados como ecosistemas, ya que de acuerdo con el artículo 3, fracción XIII de la LGEEPA, “los ecosistemas son la unidad funcional básica de interacción entre los organismos y estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados”

Para delimitar un sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como: identificar ecosistemas homogéneos; basarse en zonificaciones establecidas en instrumentos de política ambiental, como las Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s) de los programas de ordenamiento ecológico territorial; considerando el alcance de los efectos ante los impactos ambientales significativos o relevantes; tomar en cuenta áreas geográficas de estudio establecidas para el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental, entre otras.

Es por lo anterior que, para el proyecto de *Construcción y Operación “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se delimitó el Sistema Ambiental Regional (SAR) con fundamento en el Artículo 13, fracción IV del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA, considerando el área de

influencia directa e indirecta, las regiones, los parámetros abióticos, bióticos y socioeconómicos además de los criterios técnicos, normativos y de planificación utilizados del Plan Director de Desarrollo Urbano del corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas 2024. Los criterios considerados son los siguientes:

- **1er. Nivel macroescala:** fisiografía, cuencas hidrológicas, subcuencas, regionalización y POEL (UGA´s), sitios importantes para la conservación, ANP (nivel federal, estatal o municipal, en su caso), sitios RAMSAR, AICAS, RHP y RTP.
- **2do. Nivel:** Geosistemas (unidades de relieve o geformas), tipos de suelo (cartografía INEGI), geología (cartografía INEGI), hidrología (cartografía INEGI).
- **3er. Nivel:** aspectos sociales (poblados, comunidades, ejidos, predios o parcelas). Infraestructura: caminos, carreteras, terracerías, canales de riego etc.).

Posteriormente, se integraron y analizaron los componentes para delimitar el polígono del SAR y dentro de este polígono se delimitaron las principales unidades de paisaje (geosistemas) y sus coordenadas del predio.

Tabla IV.1.- Elementos considerados para la delimitación del SAR para el proyecto “Las Arenas”, en Cabo San Lucas, Baja California Sur.

Elementos	Característica	Descripción
Identificar ecosistemas homogéneos	Los Cabos	El Municipio de Los Cabos se ubica en las coordenadas geográficas norte 23° 40', al sur 22° 52' de latitud Norte; al este 109° 24', al Oeste 110° 07' de longitud Oeste, en el Sur del Estado, colinda al Norte con el Municipio de La Paz, al sur y poniente con el Océano Pacífico y al oriente con el Golfo de California (Mar de Cortés). Su cabecera Municipal, San José del Cabo, se localiza a 190 kilómetros de la Ciudad de La Paz, Capital del Estado y a 33 kilómetros de Cabo San Lucas.
Macroescala	Fisiografía:	Sierra alta (29.35%), Sierra baja de laderas tendidas con lomerío (23.56%), Lomerío escarpado con cañadas (16.16%), Meseta compleja con cañadas (14.92%), Lomerío tendido con bajadas (7.48%), Llanura aluvial (5.27%) y Meseta compleja con bajadas (3.22%). (INEGI,2010).
	Cuencas Hidrológicas:	La cuenca hidrológica de San José del Cabo (CHSJC), con un área de 1278.46 km2, se localiza en la porción sur de la península de Baja California. El sistema fluvial desarrollado dentro de la cuenca consiste de una serie de tributarios que se unen al arroyo principal de San José.
	ANPs	De acuerdo con la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Municipio de Los Cabos cuenta con tres áreas naturales protegidas; el Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas; el Parque Nacional Cabo Pulmo; y, una porción de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna. Asimismo, cuenta con la Reserva Ecológica Estatal del Estero de San José del Cabo, decretada por el Estado bajo la categoría de zona sujeta a Conservación Ecológica. El Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas constituye un sitio excepcional para la protección de las especies de

Elementos	Característica	Descripción
Macroescala		<p>flora y fauna silvestres, así como de los fenómenos de erosión terrestre y submarina, donde se producen fuertes movimientos de arena por grandes declives, formando espectaculares cascadas de arena en el fondo del mar localizado en el “Finisterra” de la Península y coronado por la famosa formación de roca que es un icono de la región, el Arco de Cabo San Lucas. En el 2005 se inscribió en la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad.</p> <p>La jurisdicción de dicha área natural está a cargo del Gobierno Estatal y desde 2011 se traspasó la administración de la reserva al Gobierno Municipal a través de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente con el apoyo técnico del Consejo Asesor de la Reserva Ecológica Estero de San José del Cabo. Es necesario realizar estudios especializados para identificar las soluciones más oportunas y adecuadas para el rescate de esta importante área natural y actualizar su plan de manejo (PMD, 2021).</p>
Mesoescala	Tipos de Suelo:	<p>Phaeozem, Fluvisol, Regosol, Solonchak, Calcisol, Arenosol y Leptosol.</p> <p>La vegetación que se encuentra es variable. Están caracterizados por presentar textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Dichos suelos tienen alta permeabilidad, pero su capacidad para retener agua y almacenar nutrientes es muy baja.</p> <p>El municipio de Los Cabos está conformado mayoritariamente del tipo de suelo Regosol (50.59%) y el SAR se encuentra ubicado dentro de este tipo de suelo, el cual procede de material no consolidado, generalmente encontrado en playas y dunas, y con una gama amplia de texturas.</p>
	Geología:	<p>Ígnea intrusiva: granodiorita-tonalita (31.65%), granito (17.67%), granodiorita (2.64%). Ígnea extrusiva: volcanoclástico (2.60%).</p>
	Hidrología:	<p>Se caracteriza porque los arroyos están dirigidos hacia el Golfo de California y el Océano Pacífico, además las corrientes de los escurrimientos son efímeras ya que sólo se presentan cuando hay tormentas y precipitaciones pluviales. Los principales arroyos del Municipio son El Salto, San Lucas y Salto Seco en Cabo San Lucas; los arroyos El Tule y San Carlos en el Corredor Turístico; los arroyos San José, San Lázaro, San Bernabé, El Zacatal, El Saltito, Don Guillermo, el Aguajito y Costa Azul en San José del Cabo; y los arroyos, San Bernardo, La Palma, Los Pocitos, San Pedro, San Pablo y Santiago en la Subregión Cabo del Este.</p>
Microescala	Aspectos biológicos:	<p>Matorral Sarcocaulis: Se encuentran en terrenos rocosos y suelos someros en regiones costeras. Las especies estructuralmente más importantes son: <i>Acacia peninsularis</i>, <i>Jatropha cinérea</i>, <i>Jatropha cuneata</i>, <i>Pachycereus pringlei</i>, <i>Bursera microphylla</i>, <i>Cyrtocarpa edulis</i>, <i>Prosopis articulata</i>, <i>Fourqueria digueti</i> (Arriaga y Cancino, 1992).</p> <p>Pastizal Cultivado: Los pastizales antropogénicos corresponden a una fase inicial en la sucesión de la vegetación original, que generalmente corresponde a bosques o selvas, y el fuego intencional impide el rebrote de elementos leñosos y arbóreos característicos de la sucesión natural.</p> <p>Selva Baja Caducifolia: Las especies representativas son: <i>Lysiloma divaricata</i>, <i>L. candida</i>, <i>Erythrina flabelliformis</i>, <i>Plumeria acurifolia</i>, <i>Cassia emarginata</i>, <i>Albizia occidentalis</i>, <i>Haematoylumm brasiletto</i>,</p>

Elementos	Característica	Descripción
		<p><i>Esenbeckia flava, Pithecellobium mexicanum, Jatropha cinera, J. vernicosa, Calliandra brandegeii, Mimosa brandegeei, Cnidosculus angustidens, Cassia tora, Lantana scorta, Viguiera spp., Ferocactus spp. Y Machaerocereus gummosus.</i></p> <p>Cuerpo de agua: Esta corriente de agua transporta agua una vez que su capacidad ha sido rebasada debido a las precipitaciones presentadas en la época de lluvia.</p> <p>Sin Vegetación Aparente: Son espacios en los que se encuentra ausente la vegetación y son destinados a la construcción de infraestructura para el uso comercial, colonias, fraccionamientos, residenciales, etc. Casi el 5% del área total del SAR está ocupado por estos espacios.</p> <p>Fauna</p>
	Aspectos sociales:	<p>Demografía: De acuerdo con la estructura y composición demográfica que ha presentado el municipio en las últimas décadas, el escenario tendencial de crecimiento muestra una reducción paulatina en su ritmo, es decir, en la velocidad que incrementa la población anualmente; sin embargo, al 2040 se estima que la población municipal seguirá creciendo hasta alcanzar poco más de 452 mil habitantes.</p> <p>Calidad de vida: De acuerdo con el Índice de Ciudades Prósperas de Los Cabos 2018, una ciudad próspera en términos de productividad garantiza la generación de empleos competitivos y bien remunerados, que permiten igualdad de oportunidades y calidad de vida adecuada para la población.</p> <p>Actividades económicas: El turismo representa una de las principales actividades económicas que se basa principalmente en los atractivos que ofrecen sus playas, el paisaje, pesca deportiva, infraestructura hotelera y las actividades náuticas dentro de Baja California Sur. El Municipio de Los Cabos no es la excepción, ya que está pronosticado en las estadísticas nacionales entre los primeros lugares como destinos de playa. Sin embargo, la alta dependencia de la actividad turística para el desarrollo económico y la poca diversidad en las actividades productivas puede significar un problema a futuro (PDU 2040).</p> <p>Servicios de salud: En el tema de cobertura de salud, la Encuesta Intercensal 2020, identificaba que 83.2 % de la población del estado es derechohabiente de algún servicio de salud. No se encontró datos referentes a que institución o servicio está afiliada la población a nivel Estatal ni Municipal.</p> <p>Servicios educativos: En la entidad, el promedio de escolaridad de la población de 15 años y más, pasó de 8.3 años en 2000 a 9.8 en 2015, y a nivel municipal también ha aumentado pasando de 9.3 en 2010 a 10.2 en 2020, prácticamente el equivalente al primer año de estudios medios superiores y en cuanto a género, se ha invertido un poco siendo las mujeres las que presentan una mayor relación de escolaridad respecto a los hombres, si bien todavía por debajo de la media estatal de 10.34.</p>
	Aspectos Infraestructura:	<p>Paisaje: Debido a su ubicación geográfica cuenta con bellos paisajes y elementos naturales de gran atractivo turístico. La región fue habitada mucho antes de la conquista española por los Pericú, una tribu indígena que llegó a la península aproximadamente en el año</p>

Elementos	Característica	Descripción
		13000 a.C. Solían pescar y navegar en el océano y con el paso del tiempo decidieron llamar “Añiutli” a la región donde se establecieron.

Los Cabos como Municipio del estado de Baja California Sur se ubica en el noroeste de la República Mexicana con una superficie de 3,710 km², lo que equivale al 5.02% del total del estado, siendo el Municipio con menor superficie de todo el territorio de Baja California Sur; y, el municipio más poblado de la entidad, con una población total de 351,111 habitantes, es decir el 44% de la población estatal (INEGI 2020). Las coordenadas geográficas norte 23° 40’, al sur 22° 52’ de latitud Norte; al este 109° 24’, al Oeste 110° 07’ de longitud Oeste, en el Sur del Estado, colinda al Norte con el Municipio de La Paz, al sur y poniente con el Océano Pacífico y al oriente con el Golfo de California (Mar de Cortés).

Para el presente proyecto, el Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado cuenta con un total de 1,087.33 ha; se ubica dentro del municipio de Los Cabos, localizado en el estado de Baja California Sur. Se localiza, a 190 kilómetros de la Ciudad de La Paz, Capital del Estado y a 33 kilómetros de Cabo San Lucas. De acuerdo con los mapas de áreas naturales que emite la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el SAR del proyecto no incide dentro de ningún área natural protegida, siendo la más cercana el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, la que cuenta con una superficie de 3,996.0 h. Por lo anterior, la descripción del sistema biótico es de importancia para el sitio ya que se encuentra cerca de un área de conservación de especies que principalmente se cuentan sujetas o no bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto al sistema abiótico, actualmente, en el SAR no cuenta con cuerpos de agua superficiales cercanos, sin embargo en la zona existen cauces de arroyos que desembocan hacia el Golfo de California y el Océano Pacífico; las corrientes de los escurrimientos son efímeras ya que sólo se presentan cuando hay tormentas y precipitaciones pluviales.

El crecimiento económico que incide en el SAR, principalmente el sector turístico, ha experimentado un crecimiento demográfico y urbano relevante, derivado principalmente de la inmigración del mismo estado y de otros estados de la república, que a su vez ha generado fuerte presión sobre el capital natural. En cuestión paisajística para la delimitación del SAR se consideró el polígono del Asentamiento Humano de Cabo San Lucas y las barreras naturales representadas por cerros en la región. Cabe mencionar que igual se consideró la interacción de los elementos sociales y económicos de la zona para delimitar el SAR.

A continuación, se presenta el polígono del Sistema Ambiental Regional del proyecto “Las Arenas” y su ubicación geográfica.

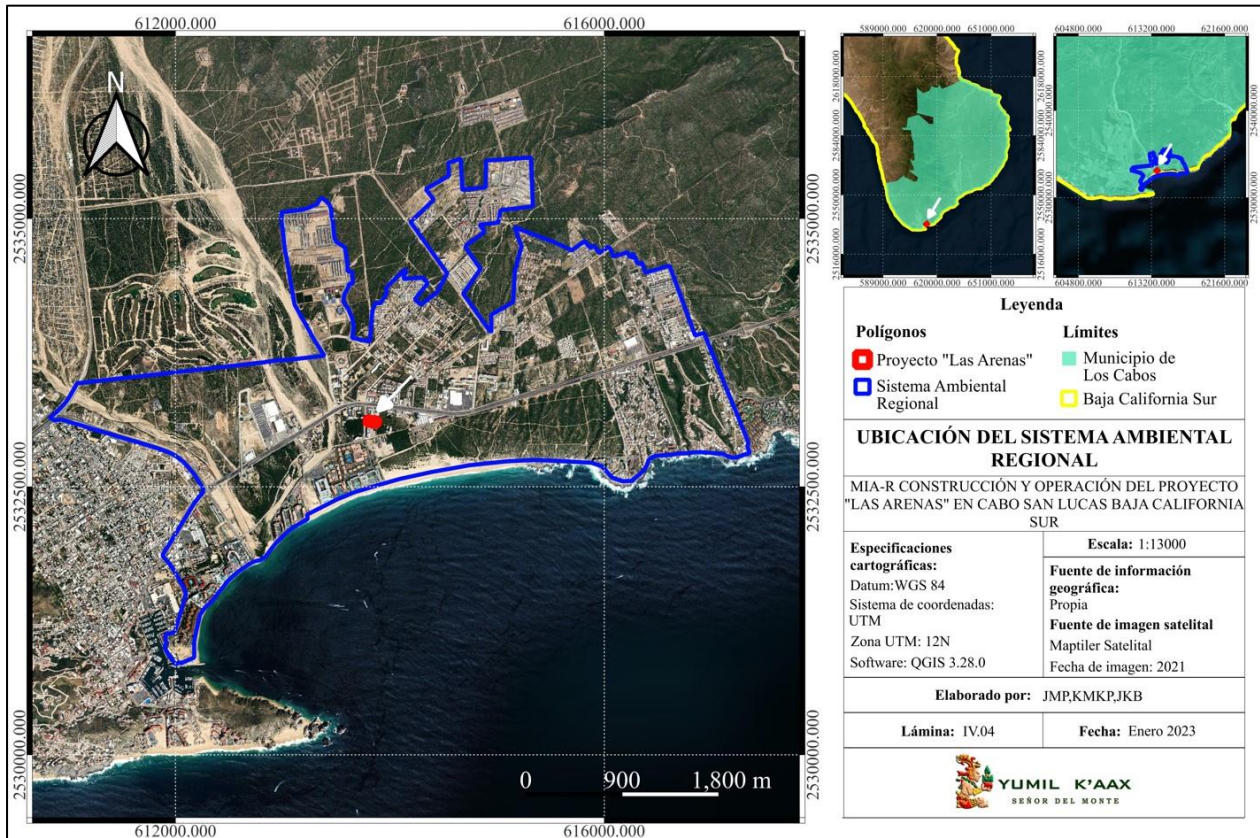


Lámina IV.1.- Ubicación del proyecto “Las Arenas” dentro del SAR en Cabo San Lucas, Baja California Sur.

Tabla IV.2.- Coordenadas geográficas del SAR en Cabo San Lucas, Baja California Sur.

1	610827	2533144
2	610977	2533289
3	611083	2533465
4	611591	2533522
5	612093	2533578
6	612672	2533643
7	613389	2533723
8	613112	2534197
9	613018	2534725
10	612989	2534977
11	612991	2535060
12	613195	2535086
13	613322	2535136
14	613338	2535164
15	613356	2535190
16	613373	2535188
17	613405	2535164
18	613434	2535134
19	613452	2535093
20	613458	2535018
21	613471	2534963
22	613483	2534818
23	613502	2534782
24	613576	2534738
25	613585	2534719
26	613604	2534581
27	613607	2534506
28	613646	2534508
29	613655	2534395
30	613618	2534393
64	614669	2535407
65	614677	2535262
66	614691	2535274
67	614778	2535282
68	614894	2535292
69	614896	2535422
70	614897	2535542
71	615096	2535555
72	615316	2535570
73	615326	2535313
74	615334	2535114
75	615184	2535097
76	615032	2535079
77	615011	2534963
78	614921	2534953
79	614838	2534944
80	614885	2534876
81	614710	2534751
82	614709	2534727
83	614846	2534531
84	614683	2534301
85	614799	2534139
86	614938	2533944
87	614946	2533952
88	614946	2534026
90	614945	2534102
90	615027	2534150
91	615150	2534223
92	615158	2534366
93	615166	2534515
127	616352	2534590
128	616366	2534546
129	616383	2534496
130	616482	2534524
131	616609	2534561
132	616665	2534408
133	616751	2534172
134	616847	2533911
135	616930	2533935
136	617019	2533715
137	617136	2533422
138	617238	2533179
139	617307	2533005
140	617343	2532912
141	617343	2532897
142	617335	2532875
143	617346	2532844
149	617357	2532815
150	617230	2532772
151	617191	2532773
152	617142	2532788
153	617105	2532809
154	617049	2532811
155	616959	2532820
156	616886	2532822
157	616811	2532817
158	616708	2532811
159	616628	2532798
160	616481	2532789
161	616440	2532773
196	612433	2531548
197	612402	2531516
198	612384	2531486
199	612326	2531418
200	612286	2531384
201	612230	2531308
202	612175	2531050
203	612175	2530908
204	612108	2530879
205	612047	2530854
206	612036	2530864
207	612002	2530845
208	611934	2530937
209	611913	2530971
210	611901	2531000
211	611903	2531022
212	611916	2531040
213	611913	2531054
214	611908	2531070
215	611902	2531104
216	611906	2531119
217	611911	2531125
218	611924	2531129
219	611952	2531133
220	611979	2531139
221	611988	2531142
222	611999	2531162
223	612012	2531206
224	612025	2531250
225	612041	2531305

31	613617	2534372	94	615195	2534621	162	616415	2532751	226	612064	2531383
32	613580	2534303	95	615229	2534743	163	616397	2532700	227	612093	2531481
33	613566	2534229	96	615162	2534920	164	616364	2532648	228	612096	2531518
34	613580	2534198	97	615374	2534840	165	616311	2532601	229	612068	2531573
35	613582	2534197	98	615520	2534785	166	616254	2532555	230	612030	2531642
36	613612	2534162	99	615696	2534705	167	616209	2532553	231	612001	2531693
37	613652	2534063	100	615818	2534791	168	616169	2532552	232	611945	2531781
38	613661	2533990	101	615868	2534728	170	616073	2532585	233	611880	2531858
39	613648	2533888	102	615904	2534750	171	615976	2532692	234	611896	2531894
40	613812	2533854	103	615953	2534678	172	615924	2532709	235	611928	2531942
41	613837	2534136	104	616035	2534738	173	615883	2532723	236	611958	2531990
42	613863	2534212	105	616059	2534715	174	615744	2532731	237	611976	2532018
43	613912	2534213	106	616085	2534650	175	615546	2532742	238	612008	2532073
44	613969	2534298	107	616139	2534662	176	615343	2532750	239	612050	2532141
45	613966	2534358	108	616218	2534686	177	615222	2532744	240	612095	2532214
46	614042	2534431	109	616231	2534651	178	615088	2532737	241	612150	2532310
47	614143	2534529	110	616270	2534638	179	614897	2532717	242	612216	2532399
48	614154	2534499	111	616278	2534637	180	614739	2532700	243	612247	2532432
49	614136	2534480	112	616267	2534645	181	614481	2532654	244	612257	2532454
50	614129	2534437	113	616264	2534650	182	614258	2532609	245	612259	2532476
51	614304	2534451	114	616258	2534658	183	613900	2532519	246	612254	2532491
52	614354	2534400	115	616258	2534664	184	613667	2532448	247	612227	2532533
53	614233	2534246	116	616261	2534668	185	613410	2532333	248	612181	2532606
54	614293	2534198	117	616267	2534669	186	613231	2532242	249	612111	2532693
55	614442	2534317	118	616273	2534666	187	613232	2532198	250	612031	2532765
56	614535	2534490	119	616274	2534661	188	613131	2532140	251	611915	2532828
57	614359	2534735	120	616273	2534656	189	613064	2532096	252	611715	2532895
58	614191	2534969	121	616273	2534653	190	612935	2531973	253	611499	2532957
59	614410	2535177	122	616277	2534648	191	612840	2531849	254	611265	2533028
60	614335	2535275	123	616283	2534644	192	612792	2531817	255	611057	2533090
61	614551	2535401	124	616289	2534638	193	612724	2531799	256	610946	2533124
62	614544	2535522	125	616300	2534609	194	612588	2531709	257	610910	2533125
63	614661	2535558	126	616312	2534578	195	612493	2531627	258	610876	2533118

IV.1.1. Delimitación del área de Influencia directa e indirecta

Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos que puedan ser aplicadas durante la ejecución de un proyecto, contribuyen con la reducción de la magnitud de estos y a la protección y conservación de los recursos naturales y del ambiente de una región.

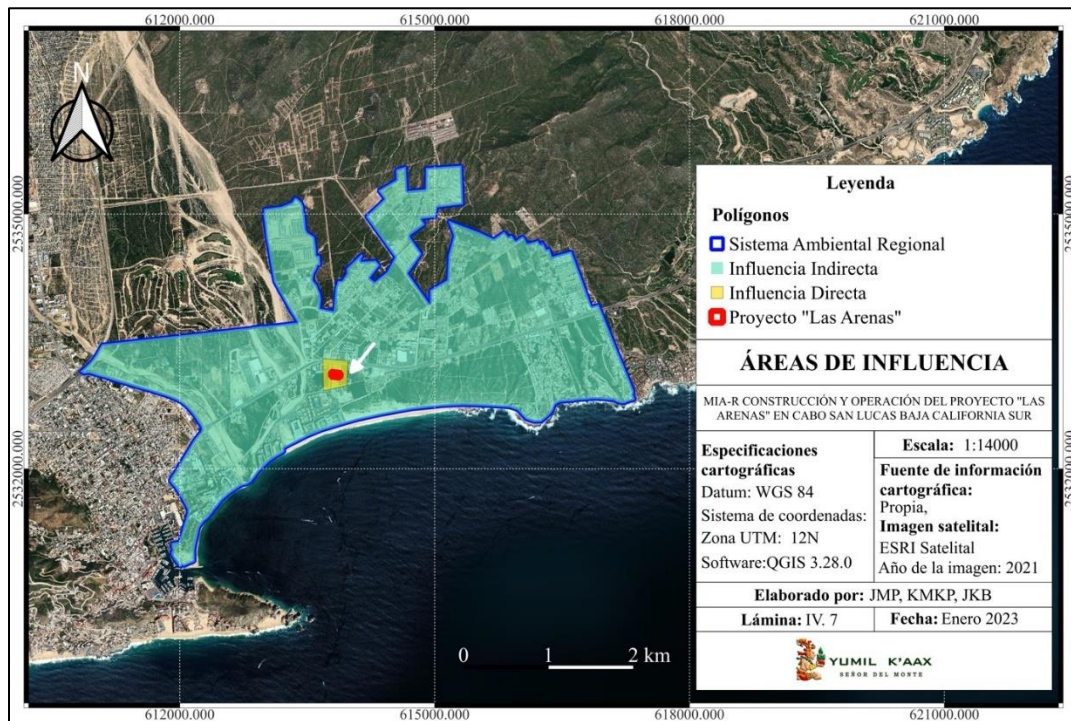


Lámina IV.2.- Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto “Las Arenas”.

Área de Influencia Directa (AID)

Para delimitar el área de influencia directa del proyecto se consideraron diversos factores tales como lo ambientales, sociales y económicos, los cuales pudieran afectar el área puntual o local del proyecto.

Tabla IV.3. Factores de selección del Área de Influencia Directa (AID).

Factor	Análisis	Descripción
Áreas colindantes al área para el desarrollo del proyecto.	Zonas en las que pueden afectar directamente las emisiones de gases, partículas finas y sonido. Asimismo, zonas que pudieran ser afectadas por la turbidez del agua.	Las colindancias del predio el proyecto “ <i>Las Arenas</i> ” queda dentro de la zona urbana de Cabo San Lucas, así como dentro de limitación de zonas hoteleras y residencial turístico. Cabe recalcar que, el proyecto no queda dentro de ninguna ANP, por lo que con la edificación del proyecto no tendrá impactos negativos sobre ningún área protegida.
Delimitación de zonas inmediatas al área del proyecto.	Son las zonas de impacto directo o zonas de influencia directa.	Zona urbanizada, zona impactada por urbanización, asentamiento turístico, zona hotelera (vialidades e infraestructura).
Asentamientos humanos cercanos al área para el proyecto.	Impacto directo por emisiones de partículas finas, sonido y cambios en el paisaje.	La instalación del proyecto “ <i>Las Arenas</i> ” modificará el paisaje actual ya que la obra es compatible con la imagen urbana de la zona. Las emisiones de humos o dispersión de partículas finas podrán afectar a predios en colindancias inmediatas al predio.
Áreas sin impacto previo.	Considerar las áreas colindantes con características originales de la región, las cuales pudieran verse afectadas con la obra.	Actualmente en las áreas colindantes al predio, no presentan comunidades vegetales que originalmente se distribuyeron en la región; los predios sin uso aparente cuentan con una cobertura secundaria debido a que la vegetación original fue removida con la urbanización de la zona. Considerando lo anterior, las zonas colindantes ya se encuentran con un ecosistema impactado por lo que el proyecto de las “ <i>Las Arenas</i> ” no afectará en mayor escala las zonas circundantes.
Infraestructura de servicios.	Considerar la infraestructura del área, si existe o no, ya que es un indicador de impacto de la zona.	El área de asentamiento del proyecto “ <i>Las Arenas</i> ”, también contará con infraestructura de servicios y se construirá y funcionará dentro de un área previamente impactada con vocación del suelo de tipo turístico.
Vialidades de acceso al área para el proyecto.	Considerar si se realizarán nuevas vialidades de acceso.	El acceso al predio se realizará a través de una calle secundaria que conecta con la carretera Transpeninsular, ambas pavimentadas y de uso cotidiano. Por lo anterior, no se construirán nuevas vías de acceso al sitio del proyecto.
Comunidades de vegetación.	Considerar si existen comunidades de flora que se verán afectadas por la ejecución de la obra.	El predio para el proyecto no cuenta con cobertura de comunidades vegetales de la región. Asimismo, las comunidades de vegetación que persisten en la región, no serán afectadas con el desarrollo de la obra. No se contempla remoción de vegetación.
Ecosistemas.	Evaluar si con el desarrollo de la obra se fragmentará o	Por el desarrollo de las obras no habrá daños, afectaciones ni modificaciones en los ecosistemas naturales de la

Factor	Análisis	Descripción
	dañará el ecosistema en el que se encuentra el área del proyecto.	región, debido a que el predio se encuentra en una zona de asentamiento humano bien delimitada. En las colindancias del predio de interés existen diversas obras civiles de naturaleza turística y de servicios.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el proyecto.	No se contempla la afectación de ecosistemas vulnerables, ya que el desarrollo del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de asentamientos humanos, así como rodeada de los mismos.
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar la distribución de poblaciones de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directamente por el desarrollo de la obra.	No se presentan impactos negativos en las poblaciones de las especies de fauna silvestre. El área de construcción no afecta la distribución de la fauna ya que no modifica áreas de desplazamiento de fauna. Las aves suelen aprovechar obras civiles de gran altura (más de dos niveles) para descanso y percha.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran verse afectadas directamente por el proyecto.	En el área de desplante de las obras, de acuerdo a la descripción en campo realizada, no se registraron especies de fauna silvestre residiendo dentro del predio del proyecto. Por lo que, no tendrá impactos negativos significativos por parte del proyecto, por lo que las especies que se distribuyen en el SAR no tendrán afectaciones. Sin embargo, se tomarán las medidas pertinentes para todo tipo de fauna silvestre sujeta o no bajo la norma de protección correspondiente.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse.	No existen cuerpos de agua superficiales cercanos. Sin embargo, la zona se caracteriza por la presencia de los arroyos, además las corrientes de los escurrimientos son efímeras ya que sólo se presentan cuando hay tormentas y precipitaciones pluviales. Estos arroyos no serán afectados obstaculizados con la presencia de la obra, ya que no se desplantará en área de los cauces.
Características del suelo.	Analizar las zonas del suelo que se verán directamente afectadas por el desarrollo del proyecto, modificando su estructura, deteriorándolo o eliminándolo a través de actividades antropogénicas.	El desplante del proyecto se realizará dentro de una zona de asentamiento humano, por lo que el suelo donde actualmente se encuentra el predio, ya se encuentra con impacto previo por actividades antrópicas de las zonas circundantes. El cambio en el uso del suelo del sitio de desplante del proyecto y sus alrededores se efectuó con la urbanización del área, además de los impactos generados por los procesos de excavación, perforación, compactación, etc.
Intervención de la obra.	Identificar los sitios donde se realizará la construcción dentro del área del proyecto. Asimismo, deben considerarse los sitios de obras temporales.	Las obras temporales se establecerán dentro de la superficie del Proyecto, derivado de las cuales se generarán partículas, emisiones de gases y residuos, durante la fase de construcción, por la maquinaria y la actividad humana.

Factor	Análisis	Descripción
Impactos negativos generados.	Además de los impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto, se prevé una serie de impactos ocasionados por las obras y actividades a desarrollar por la operación del proyecto "Las Arenas".	Se identificarán los impactos ambientales que afectarán las zonas colindantes del predio, como la generación de ruidos y emisiones a la atmósfera, generación de residuos sólidos, compactación del suelo, entre otros.
Impactos positivos generados.	Además de los impactos positivos derivados de la ejecución del proyecto, se prevé una serie de impactos ocasionados por las obras y actividades a desarrollar por la operación del proyecto "Las Arenas".	Entre los impactos que se pueden mencionar están: la generación de empleos directos e indirectos que ayuden al sector socioeconómico de la zona.

De acuerdo con los criterios considerados en la tabla anterior, el área de influencia directa es aquella donde se desplantarán las obras permanentes del proyecto y temporales del proyecto, así como sus colindancias y la vía de acceso al sitio seleccionado.

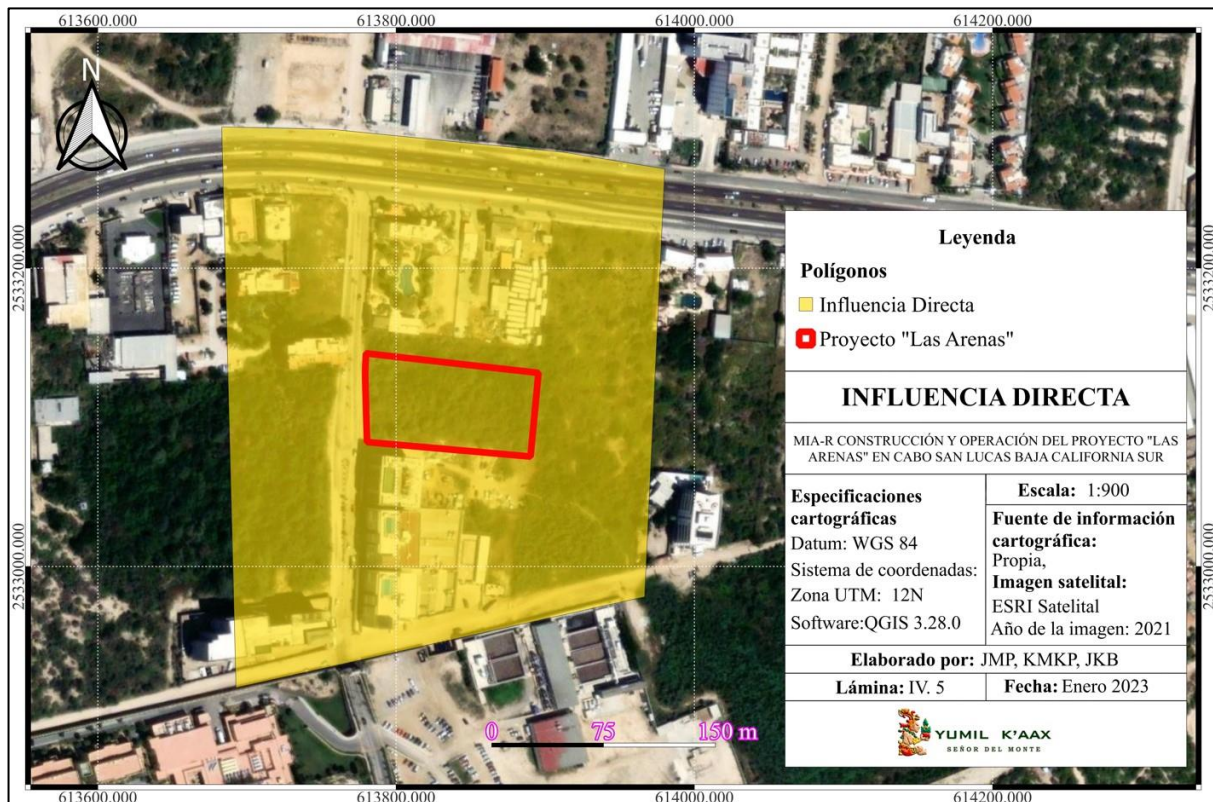


Lámina IV.3.- Área de Influencia Directa del proyecto.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Para la delimitación del área de influencia indirecta del proyecto se consideraron diversos factores para identificar las zonas que también se verán afectadas por la construcción de la obra, sin embargo, la magnitud del impacto será poco significativa debido a la zona previamente impactada en la que se encuentra. Se considera que el Área de Influencia Indirecta es la superficie restante del SAR, aquella donde no se desplantarán las obras y no se impactará directamente con su desarrollo

Tabla IV.4. Factores de selección de Área de Influencia Indirecta (AII).

Factor	Análisis	Descripción
Delimitación de zonas inmediatas al área del proyecto.	Son las zonas de impacto indirecto.	La zona circundante al proyecto en la Delegación Cabo San Lucas, esta denominada como asentamiento humano, con vocación del suelo turístico y hotelero.
Asentamientos humanos cercanos al área para el proyecto.	Impacto indirecto por emisiones de partículas finas, sonido, y cambio en el paisaje.	La zona de establecimiento del proyecto, actualmente se encuentra dentro del asentamiento humano de Cabo San Lucas. Por lo que, los sitios circundantes son infraestructura hotelera y turística.
Áreas sin impacto previo.	Considerar las áreas colindantes con características originales de la región, las cuales pudieran verse afectadas con la obra.	La mayoría de las áreas colindantes se encuentran perturbadas, sin embargo, se seguirán tomando las pertinentes medidas de mitigación correspondientes.
Infraestructura de servicios.	Considerar la urbanización del área, si existe o no, ya que es un indicador de impacto de la región.	En la región existen distintos servicios que aumentan la plusvalía, sin embargo, estas pueden ser beneficiadas o afectadas durante la realización del proyecto, como en el caso de la zona de condominios cercanos al SAR.
Vialidades de acceso al área para el proyecto.	Considerar si se realizarán nuevas vialidades de acceso.	En la región existen distintas vialidades para el tránsito de vehículos. No es necesaria la construcción de nuevas vialidades para el ingreso al sitio.
Comunidades de vegetación.	Considerar si existen comunidades de vegetación que se verán afectadas por la ejecución de la obra.	No se verán afectadas las comunidades de vegetación del SAR durante la realización del Proyecto.
Ecosistemas.	Evaluar si con el desarrollo de la obra se fragmentará o dañará el ecosistema en el que se encuentra el área del proyecto.	El ecosistema terrestre se encuentra previamente modificado por la urbanización y la infraestructura alrededor del SAR. En cuanto al ecosistema, ya se encuentra previamente impactado, por lo que a nivel regional, colindante al asentamiento humano se identifican comunidades aisladas de vegetación.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el proyecto.	El área de Influencia Indirecta no se identificaron sitios vulnerables que pudieran ser afectados con el desarrollo de la obra. Sin embargo, se seguirán proponiendo medidas de mitigación para los posibles impactos.

Factor	Análisis	Descripción
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar la distribución de poblaciones de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directa e indirectamente con el desarrollo de la obra.	Con el desarrollo de las actividades para la construcción del proyecto, no se afectarán negativamente poblaciones de fauna silvestre de la región.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran verse afectadas directamente por el proyecto.	En el área de influencia indirecta es posible encontrar especies sujetas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, estas no se verán afectada negativamente con la construcción del proyecto.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse.	No existen cuerpos de agua superficiales cercanos. Sin embargo, la zona se caracteriza por la presencia de los arroyos, además las corrientes de los escurrimientos son efímeras ya que sólo se presentan cuando hay tormentas y precipitaciones pluviales. Estos arroyos, no serán afectados con la construcción y operación de la obra.
Características del suelo.	Analizar las zonas del suelo que se verán directamente afectadas por el desarrollo del proyecto, modificando su estructura, deteriorándolo o eliminándolo a través de actividades antropogénicas	Con el desarrollo del proyecto no se afectará el suelo de la región, sin embargo, las modificaciones que se realizarán causan impactos mínimos en la estructura y función del suelo de forma puntual en el predio seleccionado.
Área de almacenamiento o acopio de materiales e insumos.	Identificar los sitios donde serán vertidos o almacenados los materiales e insumos, para evaluar los posibles impactos a generarse.	Los residuos estarán en contenedores y serán puestos a disposición en sitios autorizados por la normatividad vigente o por la empresa prestadora del servicio de recolección de residuos para el proyecto.
Dirección de los vientos.	Considerar la dirección de los vientos, los cuales pueden dispersar las emisiones y partículas derivadas del desarrollo del proyecto.	Predominan los vientos provenientes del mar de Cortes, los cuales pueden ejercer o esparcir más las emisiones de gases o partículas emitidas durante la construcción del proyecto.
Dirección de las corrientes marinas.	Considerar la dirección de las corrientes, los cuales pueden dispersar las partículas de arena en la columna de agua, a generarse durante el desarrollo del proyecto.	El flujo de la corriente se siente regularmente a lo largo de la costa, pero tanto la velocidad como la dirección dependen en gran parte de los vientos reinantes, mismos que durante la primavera y verano promovieren del norte y durante el otoño e invierno provienen del sur y sureste.
Impactos negativos generados.	Con las actividades como transporte de insumos, materiales, equipo y residuos, se generará ruido y emisiones a la atmósfera.	Los impactos negativos generados durante todo el proyecto generalmente son por emisión de ruido, gases, partículas, residuos sólidos, contaminación del suelo o del agua, sin embargo, estos impactos pueden ser minimizados si se llevan a cabo las medidas de mitigación y manejo integral de residuos.
Impactos positivos generados.	Se generarán empleos indirectos, es decir, que habrá demanda de servicios e insumos regionales ayudando al sector económico.	Los impactos positivos directos en general son la fuente de empleo y el desarrollo económico de la región.

A partir de la consideración de los criterios vertidos en la tabla anterior, se definió el área de influencia indirecta para el proyecto, el cual consiste en la delimitación del SAR. El Sistema Ambiental Regional fungirá como el área en el que indirectamente podrán generarse impactos sobre el ambiente, derivado de las actividades del planteadas para el proyecto. A pesar de que se delimitan, tanto el área de Influencia directa como indirecta, hay que tener en cuenta que estos límites se establecieron con base a la información obtenida por muestreos y fuentes de información, los impactos que se generan en estas áreas son debido al desarrollo de las obras en el predio durante el desarrollo del proyecto, sin embargo, no se exenta que pudiera haber impactos fuera de los límites del SAR.

La caracterización biológica del AID del proyecto se llevará a cabo mediante muestreos en donde se utilizarán técnicas de fotografía, censos visuales, puntos de conteo, técnicas de rodales o cuadrantes mediante los cuales se identificarán y registrarán las especies de vida silvestre en área de impacto directo o indirecto del proyecto. Con lo anterior, se podrá estimar la riqueza y frecuencia de las especies que puedan ser afectadas durante la ejecución del proyecto, de igual manera establecer las medidas correspondientes y necesarias para la prevención y mitigación de los posibles impactos por ocasionar al medio.

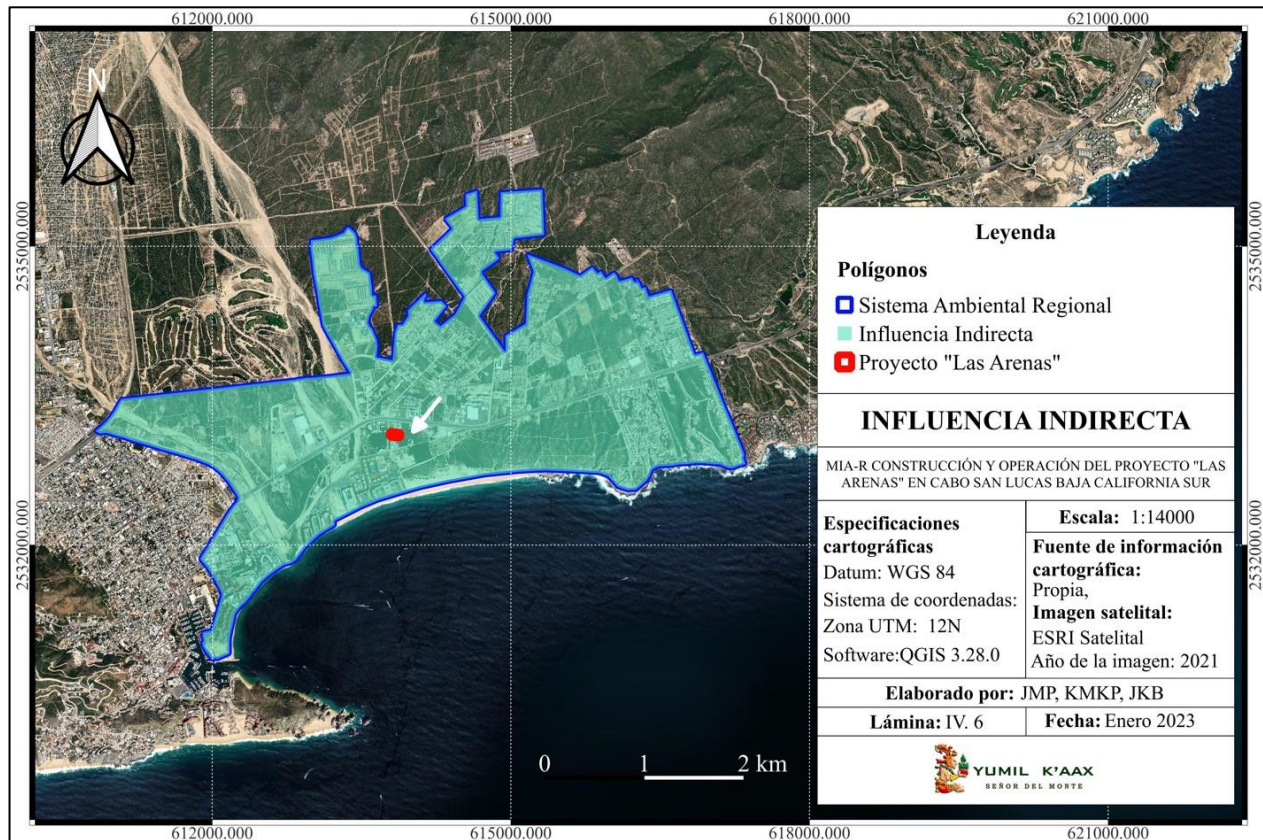


Lámina IV.4.- Áreas de influencia Indirecta del proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

IV.2.1. MEDIO NATURAL ABIÓTICO

A continuación, se describen y analizan los aspectos abióticos como: la fisiografía, geología, geomorfología, edafología, hidrología, climatología (clima, precipitación, vientos, tormentas tropicales), cambio climático, así como los riesgos y peligros de origen geológico, hidrometeorológicos (tormentas, huracanes, sequías, inundaciones, incendios), así como la vulnerabilidad social y la calidad de los componentes ambientales (calidad del aire, calidad del agua y manejo de residuos sólidos).

Fisiografía

El SAR se encuentra en la zona fisiográfica de la Península de Baja California; esta zona fisiográfica se localiza a lo largo de la península del mismo nombre, con la dirección general noroeste-sureste, limita al norte por el Valle de San Joaquín en Estados Unidos y termina por el Sur en Cabo San Lucas, tiene aproximadamente 1,230 km de longitud y una anchura media de 75 km, sus mayores alturas están en la parte norte con 2,200 m de altitud, mientras que al sur cerca de La Paz alcanza los 250 m, su altura media es de 1000 m. Se describen a continuación las dos regiones fisiográficas presentes en el SAR.

Llanos de la Magdalena: Estas planicies se extienden aproximadamente desde el paralelo 26° por el norte hasta la altura del llano de La Paz por el sur, la costa oeste del estado y la sierra de la Giganta por el este, junto con el Desierto de Vizcaino, la llanura del Berrendo y otras más al norte, forman la planicie occidental de Baja California. Esta gran planicie tiene una longitud de 1,250 km y una anchura media de 40 km.

El Cabo: Se encuentra en el extremo sur de la península, constituida por montañas altas con lomeríos y cañadas de rocas ígneas intrusivas, esencialmente rocas graníticas de edad mesozoica, queda interrumpida en su zona centra por la cuenca de Santiago y en la zona norte por la cuenca de San Juan de los Planes.

Geología y Geomorfología

- **Litología del área**

El municipio de Los Cabos está ubicado en la Provincia Fisiográfica de la Península de Baja California Sur, en el cual está representada la subprovincia Del Cabo (98.64%). La formación del territorio de la Península de Baja California data de la era Cenozoica, durante el mioceno, la separación de Los Cabos ocurrió hace millones de años. Durante el Mioceno temprano la mayor parte de la Península quedó sumergida. Eventos orogénicos dieron lugar a la formación de dos conjuntos montañosos: una sierra pequeña ubicada al suroeste llamada Sierra Trinidad y un gran macizo que abarca varias serranías conocidas como Sierra La Laguna, la

cual consta de siete cañones. Tales eventos propiciaron a que esta área se encuentra constituida por unidades litológicas de los tres tipos principales: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

En el sur del estado se encuentra la subprovincia del Cabo, extendiéndose en todo el territorio de Los Cabos, esta se caracteriza por la formación de su relieve que después de hundimientos y surgimientos se unió de forma definitiva a la Península durante el Pleistoceno, originando el plegamiento de la corteza terrestre que conforma su carácter montañoso, el cual se compone por rocas ígneas intrusivas ácidas, sienitas y básicamente por granitos de diferentes tipos de acuerdo a la estructuración de los tipos de cristales de cuarzo que presentan. Dichos materiales rocosos son parte de un batolito cuya edad estimada hacia el Cretácico medio, las rocas que los constituyen en general son de grano grueso y fuertemente consolidadas.

La superficie geológica de la vertiente occidental está constituida por areniscas del Mioceno, mientras que en la región Norte de la zona de estudio se constituye de conglomerados, areniscas y esquistos compuestos de arena de granito y piedras incluidos en una matriz calcárea formada durante mediados del Plioceno. Las montañas de la región se caracterizan por presentar pendientes con valles y estrechos. Las zonas semiplanas y de moderada pendiente están formadas por rocas sedimentarias, derivados del intemperismo y la erosión de las rocas preexistentes, en la zona hay una escasa disección por escurrimientos fluviales ya que las rocas y sedimentos de la región son muy susceptibles de ser erosionadas. Tanto el SAR como el predio se encuentran asentadas en la subprovincia fisiográfica del Cabo.

Durante el Mioceno medio la porción que corresponde a Los Cabos se encontraba unida al macizo continental y fue en el Plioceno cuando se separó del continente adhiriéndose temporalmente a la Península. En esta misma época, debido a la actividad tectónica de las placas, se reinicia la separación de la Península y la Región de los Cabos se vuelve a separar. Durante el Pleistoceno la región del Cabo se unió de manera definitiva a la Península.

Las unidades de roca que resaltan en el área varían en edad, del Mesozoico al reciente, dichas unidades están representadas principalmente por un complejo cristalino de tipo intrusivo, asociado con rocas metamórficas que datan probablemente del Triásico, sobre el cual descansan rocas clásticas de la Formación Comondú del Mioceno y rocas marinas areno-arcillosas de la Formación Trinidad del Plioceno inferior. Se presenta una alternancia de areniscas, lutitas y limolitas con horizontes fosilíferos de la mitad del Plioceno y una formación de calizas y coquinas depositadas en antiguas lagunas marginales a la zona costera, así como grandes depósitos terrígenos de abanicos aluviales de edad Pleistoceno, que cubrieron a la Formación Salada, rellenaron la cuenca de Santiago y es posible encontrarlos en la actualidad.

Los Cabos se distribuye geológicamente de la siguiente manera: ígnea intrusiva, sedimentaria, ígnea extrusiva y metamórfica; en mayor porcentaje (56.74%) está conformado de roca intrusiva ácida, el SAR se encuentra compuesto de estas rocas; tales rocas se originan a partir del magma que se ha enfriado y solidificado en el interior de la corteza, por procesos orogénicos o por procesos externos de erosión o denudación. Debido a su contenido de sílice se clasifican como ácidas, con un contenido superior al 66%.

▪ Sistema de topoformas

En el municipio de Los Cabos se pueden encontrar numerosos lomeríos y cerros con cañadas asociadas a laderas bajas y tendidas hacia la zona costera, con una altura que varía de los 100 a los 200 msnm, las cuales, se han conformado producto de fallamiento normal. La porción sureste de la Península de Baja California Sur, se caracteriza por la planicie costera y la sierra. Para la región de Los Cabos se distinguen diferentes geoformas: montañas, pies de monte o bajadas, pies de monte con lomeríos y planicies aluviales. La región se caracteriza por una cadena montañosa de roca granítica que se extiende de norte a sur.

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Turístico la región de Los Cabos tiene una variedad geomorfológica que se divide en: lomerío, llanura y zona de mesetas. Las llanuras están conformadas por San José del Cabo y La Ribera; lomerío por San Lucas; lomerío y llanura por Santiago y Miraflores.

En las laderas de las montañas los suelos se encuentran integrados por litosoles con escasa materia orgánica, derivados de la intemperización de la roca madre, mientras que las laderas, pie de monte, planicies y franjas costeras, los suelos son profundos y jóvenes (regosoles y fluvisoles) debido a los depósitos aluviales derivados sobre el limo y la arcilla, sin embargo, algunos paleosuelos se caracterizan por la dominancia de arcilla roja, los cuales son explotados como bancos de material con distintos depósitos. Los lomeríos tienen un relieve pequeño, los cuales se caracterizan por ser superficies planas compuestos por sedimentos y rocas sedimentarias recientes.

La geomorfología del SAR está dominada por geoformas tectónicas que difieren marcadamente con la provincia geomorfológica del centro del área peninsular. El SAR está constituido por una cordillera central montañosa con orientación N-S, la cual forma el espinazo de la región. La cordillera está limitada en sus flancos por márgenes rectilíneos que sugieren la presencia de fallas de alto ángulo de las cuales se infiere un gran desplazamiento, desarrollando un paisaje geomorfológico de bloque fallado.

▪ Sismicidad

El estado de Baja California Sur se encuentra ubicado en una zona tectónicamente activa, el cual está grandemente influenciado por las fallas de San Andrés y La Paz, que marcan una discontinuidad entre la región de Los Cabos, pero se precisa que para el SAR no se han registrado evidencia de sismicidad.

Edafología

Los suelos en el municipio de Los Cabos están ligados a la historia geológica de la Península; el suelo es la parte de rocas que fueron desintegradas debido al intemperismo, la distribución edafológica encontrada en el municipio de Los Cabos se describe a continuación:

Phaeozem: Tierra parda, son los suelos que están presentes en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Está caracterizado por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes.

Fluvisol: Suelo de río, estos se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, mediamente profundos y presentan mayormente estructura débil o suelta. Se pueden encontrar en todos los climas y regiones de México cercanos a lechos de los ríos. Estos suelos presentan capas alternadas de arenas con piedras o gravas redondeadas.

Regosol: Estos suelos proceden de material no consolidado y generalmente se encuentran en playas y dunas, sin embargo, no son ausentes en algunas laderas y sierras. Cuentan con una amplia gama de texturas.

Solonchak: Estos suelos son caracterizados por un exceso de sales de sodio, comúnmente cloruro y fosfato.

Calcisol: Se asocian con climas áridos o semiáridos. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

Arenosol: Suelos arenosos, localizados principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que se encuentra es variable. Están caracterizados por presentar textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Dichos suelos tienen alta permeabilidad, pero su capacidad para retener agua y almacenar nutrientes es muy baja.

Leptosol: El material original puede ser tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Pueden registrarse en zonas altas o medias con una topografía escarpada y pendientes elevadas. Se pueden encontrar en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El municipio de Los Cabos está conformado mayoritariamente del tipo de suelo Regosol (50.59%) y el SAR se encuentra ubicado dentro de este tipo de suelo, el cual procede de material no consolidado, generalmente encontrado en playas y dunas, y con una gama amplia de texturas.

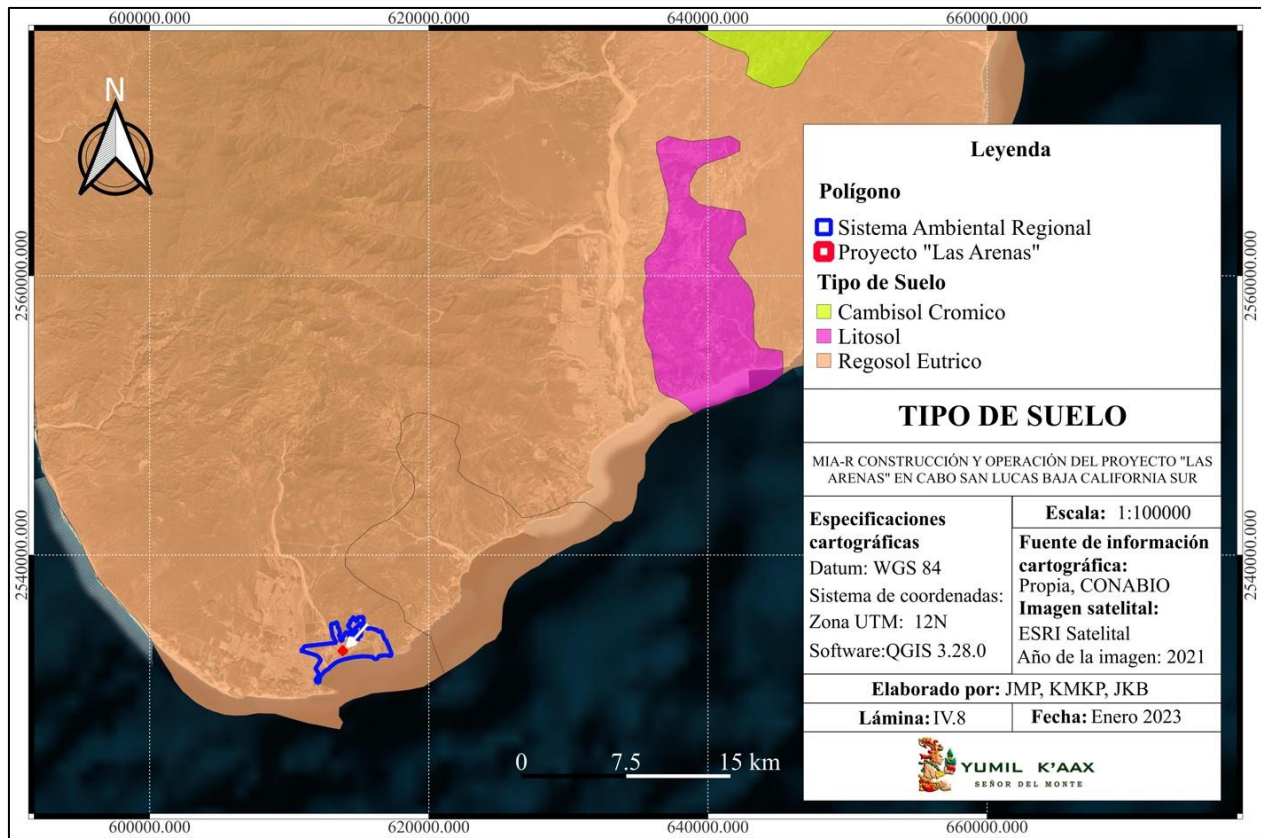


Lámina IV.5.- Edafología del SAR del proyecto

▪ **Edafología de la zona del proyecto**

Se elaboró el estudio de mecánica de suelos en la zona del proyecto, el cual se incluye en su totalidad en el capítulo VIII. “IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”, dicho estudio se realizó con la finalidad de revisar las características de los suelos superficiales, particularmente su compacidad y calidad para resolver las cimentaciones y pisos del proyecto, para esto, fueron excavados 4 pozos dentro del predio los cuales alcanzaron los 3 m de profundidad, donde las condiciones estratigráficas arrojaron para la zona lo siguiente: Arena café compacta, con contenido variables de raíces cuyo espesor varía de 0.6 m en la esquina noreste hasta 2.0 m en la fracción poniente. Arena granítica, la cual se le conoce como “tucuruguay”, densa, se produce de la erosión de la roca granítica, presenta coloración café amarillento. En el área no se detectó nivel de agua superficial.

Como conclusión se establece que para la realización de estas obras de excavaciones es indispensable garantizar durante todo el proyecto la excelente calidad de los materiales, así como de los trabajos a realizar. A su vez, durante toda la aplicación de esta obra, se deberá llevar un adecuado y continuo control de los

materiales y técnicas, por parte de una supervisión técnica estricta, lo cual dará garantía que estos trabajos serán efectuados de manera confiable y segura.

▪ Usos de suelo y vegetación

Con base a la información obtenida del INEGI sobre el Uso de Suelo y Vegetación serie VII para el área de estudio y el SAR, se ubican seis unidades de suelo y vegetación, la de mayor distribución la ocupa los asentamientos humanos, sobre la cual se ubica la superficie a desarrollar para el proyecto, esto debido a que el predio está localizado a pocos metros de la zona turística del municipio, donde en su mayoría se encuentran grandes hoteles encargados de cubrir la demanda por parte del sector turístico.

Las superficies que ocupan las obras de inmobiliarias destinadas en su mayoría a la construcción de colonias, departamentos, residenciales, comercios y otro tipo de infraestructura destinada a la población es la denominada sin vegetación aparente. En el SAR también se puede ubicar el matorral sarcocaula, pastizal cultivado, selva baja caducifolia y cuerpo de agua.

Hidrología

En el SAR la hidrografía es resultado de condiciones geomorfológicas y climáticas que caracterizan a la zona. Las cuencas hidrográficas que se presentan son de pequeña a mediana extensión. Las cuencas hidrográficas son de tipo abierto en la zona y exhiben un sistema de drenaje principalmente dendrítico con corrientes efímeras, sus escurrimientos llegan a ser torrenciales en temporada de ciclones, lo cual, ocasiona una tasa alta de erosión y posterior depósito sedimentario hacia las zonas que presentan bajo relieve.

El SAR se encuentra ubicado dentro de los márgenes del acuífero San Lucas, sus características según CONAGUA, está catalogado como de tipo libre y costero (CONAGUA, 2015). La hidrografía del SAR está constituida por corrientes de tipo efímero que solo transportan agua una vez que la capacidad de campo de su área de captación ha sido rebasada. La unidad de lomeríos que representa morfológicamente el sistema hace evidente los patrones de corrientes existentes (angular, subangular, paralelos, subparalelos, etc). La presencia de algunas anomalías de corrientes sugiere que existe un fuerte control estructural en la zona.

▪ Hidrología superficial

La CONAGUA tiene una división de las cuencas la cual se basa en regiones hidrológicas administrativas. El predio está dentro de la cuenca La Paz-Cabo San Lucas, sin embargo, el SAR abarca también parte de la cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria. La primera, La Paz-Cabo San Lucas se ubica en la porción sursureste de la entidad y en la parte sur de la región hidrológica No.6, cuenta con una superficie de 6,802.869 km², la ocurrencia de precipitación anual oscila alrededor de los 336.44 mm y pendiente general

de media a alta. Existen varias corrientes en esta cuenca, pero la principal es el río San José, el cual nace en la sierra San Fernando a 1,550 msnm. Los primeros 28 km la corriente presenta dirección ligeramente al sureste, seguidamente la corriente se vuelve sinuosa con direcciones de norte a sur y de oeste a este, hasta llegar a la localidad de La Malda, donde define su rumbo hacia el sur. Aguas debajo de esta localidad la corriente recibe dos afluentes importantes, de la margen derecha conformados por los arroyos San Pedro y San Pablo, La Palma y posteriormente por la margen izquierda la corriente Migriño, después sigue su curso hasta desembocar en la bahía San José del Cabo en el Golfo de California con 68.196 km de recorrido. El agua superficial se destina preferencialmente para el uso agrícola y el de menor escala está el doméstico y pecuario. Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento anual de 136.883 millones de m³, procedentes de un volumen medio precipitado de 2,288.745 m³ por año y un coeficiente de escurrimiento de 5.98%.

La cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria se ubica en la porción suroeste del estado y abarca una superficie de 7 942.308 km²; limita al oriente con las cuencas A (La Paz-Cabo San Lucas) y B (Loreto-Bahía La Paz) de la región hidrológica 6, al noroeste con la cuenca B (Arroyo Venancio-Arroyo Salado) de esta región y al oeste con el Océano Pacífico. La precipitación media anual es de 215.219 mm. Esta cuenca posee una forma alargada con orientación noroeste-sureste, con pendiente general media y es drenada por corrientes de tipo intermitente; el arroyo Venancio es uno de los más importantes, su origen es al oeste de la localidad Evaristo a 850 msnm.

Los primeros 5 km de la cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria, la corriente es sinuosa con direcciones de norte a sur y de este a oeste, posteriormente adquiere rumbo hacia el suroeste, y es llamado arroyo La Palmilla hasta el rancho Corral de Piedra, donde toma el nombre de La Soledad sigue su curso hacia el suroeste y recibe un afluente importante por la margen izquierda denominada Santa Rita del Coyote. A partir de esta confluencia, la corriente se le llama Las Pocitas hasta la localidad del mismo nombre, aguas abajo de este poblado, la corriente se designa como El Colorado, que recibe un tributario importante por la margen izquierda llamado arroyo San Hilario, la corriente sigue su curso hacia el suroeste donde tiene confluencia el arroyo Las Liebres por la margen derecha y es llamado arroyo Venancio hasta su desembocadura en el Océano Pacífico (cuadro 5.G). Hace un recorrido total de 122.059 km, con pendiente de 0.70% y dirección preferencial hacia el suroeste. Dentro de los usos del agua superficial de esta cuenca destacan el agrícola y pecuario. Para esta cuenca se obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 7.61% y un volumen medio anual drenado de 130.106 millones de m³, de un volumen medio precipitado de 1 709.335 millones de m³.

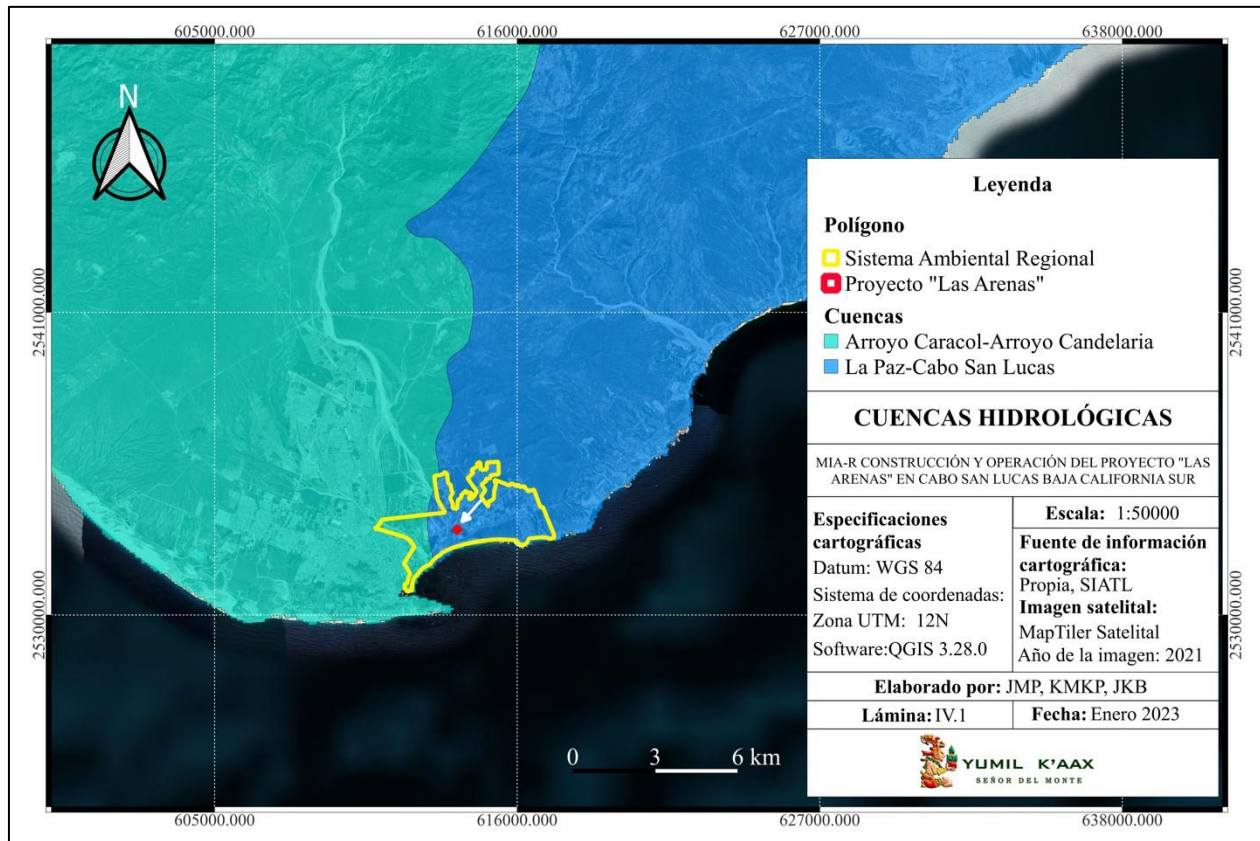


Lámina IV.6.- Cuencas Hidrológicas en las que incide el SAR.

▪ **Hidrología subterránea**

En cuanto a la hidrología subterránea presente en el SAR, se tiene que la subcuenca más importante con respecto a la extracción de agua subterránea en la región es la subcuenca de San José del Cabo, la cual tiene una superficie de 1,278 km². La gran demanda de agua resultado del crecimiento poblacional acelerado y económico lleva a que la sobreexplotación del acuífero y la baja disponibilidad de este recurso se conviertan en obstáculos primordiales para el crecimiento y desarrollo.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración del agua de lluvia a través del medio fracturado y alterado que fluye subterráneamente hacia el medio granular aluvial y fluvial, así como por la infiltración del agua de lluvia y del escurrimiento a través del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alta, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga del acuífero, haciéndose evidente la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

▪ Corrientes y circulación costera

La región de Los Cabos está situada en la parte Oeste de la boca del Golfo de California. Gran parte del agua que se encuentra en y cerca de la boca del golfo de California es la misma que en el Pacífico ecuatorial, con ligeras modificaciones en la superficie por evaporación extensiva y por el efecto de mezcla con agua proveniente del Sur de la Corriente de California. Esta última tiene influencia únicamente en la región de Cabo San Lucas. La región también recibe aportaciones de tres corrientes diferentes: la Corriente de California, la Corriente del Golfo y la Corriente de Costa Rica (Álvarez-Borrogo, 1983). La influencia de estas corrientes depende de la época del año y también entre años, por tal motivo, aún no se logra conocer del todo el comportamiento de las corrientes en la boca del golfo. Se sabe que la dirección de las corrientes es de Norte a Sur en primavera e invierno e inversa en verano y otoño (CONANP,2012).

En la región de Los Cabos, la disipación de la Corriente de California da lugar a una anomalía de la salinidad lo cual a su vez ocasiona un incremento en la temperatura del agua, y por la tanto también en la temperatura del aire. La región se considera un área de transición de 3 masas principales de agua, que producen una circulación regional compleja, se describen a continuación:

- Masas de agua fría de la Corriente de California de baja salinidad que fluye hacia el sur a lo largo de la costa occidental de Baja California.
- Masa de agua cálida del Pacífico Oriental tropical, de salinidad intermedia que fluye de la región desde el Sureste.
- Masas de agua cálida de alta salinidad del Golfo de California que aparece intermitentemente (CONANP,2012).

▪ Hidrología de la zona del proyecto

Como conclusión con base en el estudio hidrológico elaborado en la zona del proyecto, el cual se incluye en el capítulo VIII. “IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL” se determina conforme a las condiciones del predio, que el nivel máximo del agua pluvial, el cual podría ser resultado del tránsito de la avenida para un periodo de retorno de 25 años es de 67 cm, por tal motivo, se sugiere desplantar el proyecto a 70 cm, tal acción permitirá librar la inundación generada por un evento de magnitud similar a la máxima tormenta tropical histórica que ha afectado al municipio de Los Cabos.

De igual forma se recomienda trabajar y poner atención a las pendientes ubicadas en el interior del predio, con el fin de dar una salida a las aguas pluviales que pudiesen ser generadas en el interior del mismo. A su

vez, se deberá implementar un plan de contingencia el cual permita mantener informadas a las personas que habiten el sitio y a todas aquellas personas que transiten dentro o en la periferia del proyecto, sobre las zonas con riesgo potencial de inundaciones y las rutas seguras de evacuación en caso de que se presente una emergencia. Estos estudios se basan en el estado actual del cauce el arroyo “El Salto”, sin embargo, las condiciones climatológicas provocadas por el cambio climático pudieran provocar un cambio en dicho arroyo, no se descartan futuras obstrucciones al flujo del agua, por lo que se deberá monitorear el estado del cauce, advirtiendo a las autoridades competentes sobre los trabajos de limpieza de sedimentos los cuales pudieran depositarse en la zona y obstruir el libre flujo del agua.

Costas y playas

El Municipio de Los Cabos cuenta con una extensión de 192 km de litoral en los cuales se destacan dos sistemas de dunas importantes, en la zona del Pacífico, en Cabo Falso, se observa un sistema de dunas costeras transgresivas que se ensancha en su extremo sur, el cual, a pesar de su importancia en la dinámica sedimentaria de este sistema de dunas, se encuentra amenazado por el desarrollo turístico que se extiende en toda la costa sur (CONAFOR-INECOL,2014). En el litoral del Golfo de California, el sistema principal de dunas está localizado en la Delegación de La Ribera, en la zona conocida como Punta Arena, se caracteriza por ser una saliente arenosa con dunas frontales y transgresivas formada por la acumulación de sedimentos aportado por los ríos adyacentes. La principal amenaza de dichas dunas se relaciona con el emplazamiento inmobiliario para el desarrollo turístico y campos de golf (CONAFOR-INECOL,2014).

De acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas (2013), en el litoral que se extiende desde Pozo de Cota hasta Boca de La Palma se tienen registradas un total de 56 playas y se señalan 41 acceso a playa, lo cual significa que 15 playas no cuentan con posibilidad de acceso. Por otro lado, en el 2019 la Coordinación Municipal de ZOFEMAT realizó un levantamiento de acceso a playas abarcando todo el litoral del municipio, sin embargo, no ha sido oficializado. Por tal motivo no existe como tal un inventario de playas y sus accesos que brinde certeza jurídica.

Es indispensable resaltar la importancia de realizar un inventario y registro completo y detallado de las características y condiciones de accesibilidad y equipamiento que disponen las playas ubicadas en la subregión de Cabo del Este y actualizar los inventarios de las playas ubicadas en el litoral del Centro de Población San José del Cabo y Cabo San Lucas, cuyo objetivo sea emprender acciones de mejoramiento de los accesos, señalamientos, infraestructura y equipamiento de las playas que lo requieran.

El problema más crítico identificado es la contaminación de las playas y el fondo del mar, ocasionada por la falta de contenedores de basura, la poca de educación ambiental y la falta de vigilancia en los arroyos los

cuales son usados como tiraderos de basura, misma que durante la temporada de lluvias llega al mar. De igual manera, existe la problemática de circulación de vehículos motorizados y caballos en las playas del municipio debido a la falta de vigilancia y aplicación del marco jurídico, así como la falta de regulación de las actividades turísticas en apego a la normatividad ambiental.

La ocupación de los frentes de las playas debido a los desarrollos turísticos, así como las concesiones otorgadas para el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, ocasionan una lucha constante por el uso y goce de las playas, cuyos accesos se ven cada vez más limitados debido a la presencia de casetas de seguridad o enrejados. Además de letreros que prohíben el paso.

Por otra parte, el Municipio de Los Cabos ocupa el primer lugar en América Latina por sus 22 playas con la certificación Blue Flag, cuyo logro es a nivel internacional por ser el destino con mayor número de litorales limpios y seguros en el país que le otorga mayor competitividad turística. Asimismo, el municipio cuenta con 5 playas que tienen las certificaciones “Playa Limpia Sustentable” y “Playa Platino”. Tal certificación nacional la otorga, por periodo de dos años, el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., con visitas de vigilancia y son evaluadas con base a la norma oficial NMX-AA-120-SCFI-2016, que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de la calidad de playas.

Climatología

El estado de Baja California Sur, debido a su ubicación geográfica, estructura morfológica y sus características orográficas, tiene climas influenciados por procesos y/o fenómenos de gran escala y de escala local. Aunado a esto, las condiciones globales que actualmente se tiene en todo el planeta tierra, permiten inferir que esta zona del globo terráqueo presenta una mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Históricamente, la región ha estado expuesta a una variedad de amenazas climáticas, incluyendo sus eventos extremos como son las sequías e inundaciones, los cuales han sido pruebas que corroboran lo mencionado con anterioridad.

▪ Clima

El sistema de clasificación climática elaborado por Köppen en 1936, modificado por García (1964) para su utilización en México, coloca al SAR en el grupo de climas B con los tipos de climas (s) y (w). De igual forma, existen climas del grupo C en menor proporción, con tipos (s) y (w). Los grupos B y C definen a grupos secos y templados lluviosos, mientras que los tipos (s) y (w) corresponden a la subdivisión por su régimen de temperatura.

Con base a los registros, el sitio del proyecto se encuentra dentro del tipo BW(h')w, el cual corresponde a un clima muy árido, cálido, con régimen de lluvias en verano, en el que la precipitación invernal es del 5%

al 10.2% del total de la lluvia anual, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18°C. Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de dos estaciones que tienen influencia en el área del acuífero: Cabo San Lucas y San José de Cabo, cuyo registro comprende los periodos 1937-2007 y 1926-2007, respectivamente. De acuerdo con estos datos, se determinaron valores promedio anuales de precipitación y temperatura de 205.0 mm, 24°C y de 211.4 mm, 23.7°C, respectivamente. Asimismo, con respecto a la evaporación potencial, se obtuvo un valor de 2351.00 y 1968.03 mm anuales.

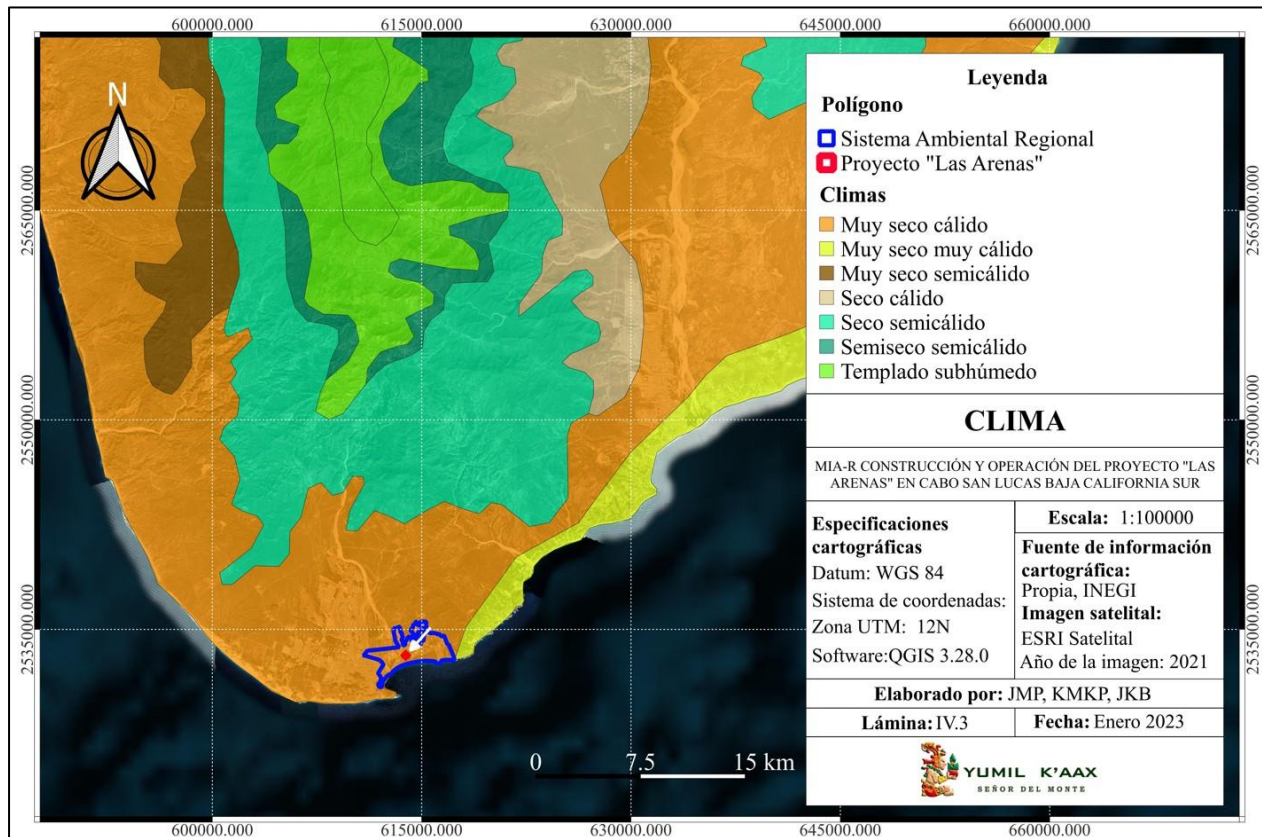


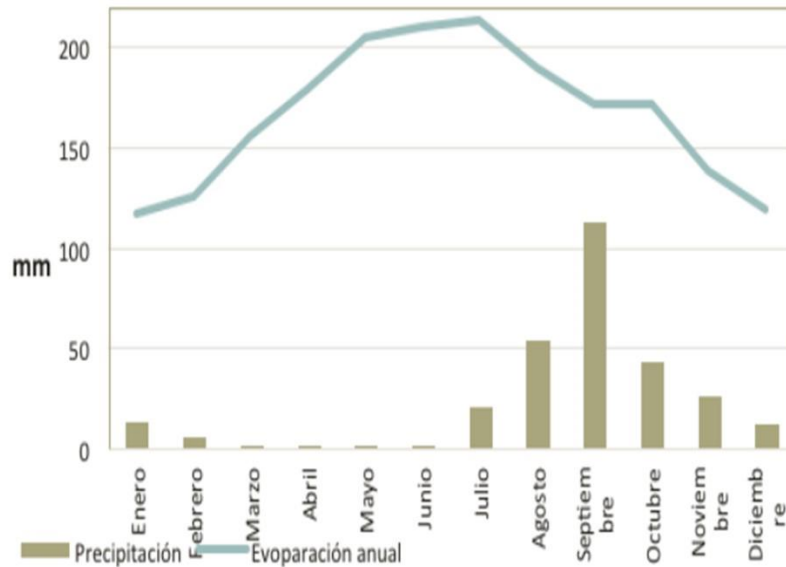
Lámina IV.7.- Clima del SAR del proyecto

El SAR se caracteriza por presentar periodos prolongados de sequía, los cuales son interrumpidos por la incidencia de tormentas tropicales y huracanes. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es muy bajo, las lluvias de temporada y la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos tienen un efecto importante sobre la recarga del acuífero.

▪ **Precipitación**

En la zona de estudio la precipitación promedio anual es de 288.0 mm y oscila entre los 0.3 y 112.5 mm mensuales. El período en el que se presenta la mayor precipitación comprende los meses de agosto, septiembre y octubre. Los meses de menor precipitación son mayo y junio. El SAR es una de las regiones

que reciben mayor precipitación pluvial dentro de la Península, debido a que muestra un régimen de lluvias de verano causadas por la aproximación de tormentas tropicales y huracanes que se acercan a la Península, además de presentar lluvias diversas en invierno, debido a masas frías provenientes del norte. La mayor precipitación se presenta en toda la franja montañosa del estado, principalmente en la porción Sureste que corresponde al SAR. De octubre a diciembre la precipitación es menor cálida (León de la Luz *et al.*, 1996).



Gráfica IV.1.- Promedio de precipitación del SAR (estación meteorológica más cercana en San José del Cabo) del proyecto “Las arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur

▪ **Cambio climático**

En la última década se han presentado cambios mundiales, las cuales traen graves repercusiones en las relaciones económicas y sociales, con especial impacto en las regiones en vías de desarrollo. Dichas transformaciones aceleradas abarcan un gran rango de las actividades humanas: desarrollo económico, cambios tecnológicos, la recomposición y el impacto en la estructura territorial de los ecosistemas regionales (Campos, 2011). Según el IPCC (1990), el cambio climático puede ser definido como la variación estadística significativa de un parámetro climático medio o su variabilidad, persistiendo en un período extenso (décadas o por más tiempo). Neil *et al.* (2005) establecen que el cambio climático es cualquier alteración del clima ocurrido a lo largo del tiempo, debido a la variabilidad natural o consecuente de las actividades humana.

La modificación del clima por el calentamiento global provoca la frecuencia de huracanes intensos, temperaturas mínimas, sequías, e inundaciones. Además de favorecer a que fenómenos naturales que no son comunes en determinadas zonas, puedan afectar y representar un peligro debido al cambio climático.

Riesgos y Peligros de Origen Geológico

Un peligro geológico es un proceso natural generado por la dinámica interna o superficial del planeta, los cuales pueden ocasionar daños a la sociedad o al ambiente. Para poder definir tales peligros geológicos que afectan una zona determinada, se requiere estudiar aquellos acontecimientos que ha afectado en el pasado. Así también, estimar aquellos que, dado las condiciones actuales del cambio climático, podrían ocurrir.

Tabla IV.5. Riesgos y peligros de origen geológicos

Se Clasifican en	Características	Presencia en Los Cabos
Amenaza volcánica	Los volcanes constituyen el único proceso que comunica la superficie de la tierra con los niveles profundos de la corteza terrestre, son el único medio para la observación y el estudio de los materiales líticos de origen magmático, que constituyen aproximadamente el 80% de la corteza sólida. En la profundidad del manto terrestre, el magma bajo presión asciende, creando cámaras magmáticas dentro o por debajo de la corteza. Las grietas en las rocas de la corteza proporcionan una salida para la intensa presión en forma de erupciones con diversos materiales como vapor de agua, humo, gases, cenizas, rocas y lava. Un volcán se considera activo cuando tuvo la última erupción hace menos de 10,000 años.	El volcán más cercano a la zona es el volcán Ceboruco, ubicado a 600 km de distancia, por esta razón, el municipio no presenta riesgo de origen volcánico.
Amenaza sísmica	Los sismos se definen como el proceso de liberación súbdita de energía mecánica acumulada dentro de la corteza terrestre a lo largo de periodos de tiempo. Su efecto inmediato es la transmisión de la energía liberada en el punto de origen del sismo o foco al terreno circundante mediante vibración. La mayoría de los sismos se generan dentro y en los alrededores de la interacción de las placas tectónicas. La sismicidad es recurrente en cada región donde se producen sismos o región sismogénica. Los sismos de magnitudes bajas y medianas tienen una probabilidad mayor de producirse, mientras que el periodo de recurrencia de los sismos de magnitudes superiores puede superar los 50 años en cada una de sus fuentes sismogénicas. La amenaza sísmica de una región determinada depende de gran número de variables, algunas de las cuales son difíciles de cuantificar. Sin embargo, se han desarrollado modelos que permiten estimar las variables involucradas en el cálculo de la amenaza sísmica, lo cual permite dar un tratamiento científico al problema.	Por su ubicación geográfica, el municipio ha sentido a lo largo de su historia una gran cantidad de sismos, pero la mayoría de ellos han sido de magnitudes intermedias. Por los anteriores, debe considerarse la amenaza sísmica como un fenómeno de afectación en el SAR. Se tienen algunos sismos con epicentros dentro del territorio, localizados en su mayoría al norte del municipio. La sismicidad en el área de estudio está compuesta por una serie de fallas dentro y fuera del municipio que ocasionan los movimientos telúricos que se sienten en Los Cabos.
Amenaza por tsunami	La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en los márgenes del Océano Pacífico, en las zonas donde las placas tectónicas oceánicas se sumergen por debajo de las continentales.	El nivel de esta amenaza en el municipio es de muy bajo a bajo.

Se Clasifican en	Características	Presencia en Los Cabos
	Otras causas menos frecuentes de tsunamis son las erupciones de volcanes, impacto de meteoritos o deslizamientos de tierra bajo el mar.	
Amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídos	Los procesos de remoción en masa (PRM) se presentan en áreas montañosas donde se conjugan varios elementos que favorecen su ocurrencia tales como litologías desfavorables, relieves abruptos, afectación tectónica, climas húmedos y sismicidad asociada. Un deslizamiento implica el movimiento de cierto tipo de material (bloques de roca, suelo o detritos) sobre una o más superficies bien definidas, sobre las cuales se produce un movimiento de cizalla o de corte. En general se entiende por procesos de remoción en masa, como el movimiento de masas de suelo o roca de los taludes, pudiendo actuar la gravedad y/o algún medio de transporte y cualquiera que sea el mecanismo particular del movimiento.	Los niveles de amenaza en el municipio son de muy bajo a bajo.
Amenaza por hundimiento y subsidencia	Los hundimientos se caracterizan por ser movimientos de componente vertical, diferenciándose generalmente entre hundimientos repentinos y subsidencias o movimientos lentos (González <i>et al.</i> , 2002). Los hundimientos en roca suelen ocurrir por colapso de los techos de cavidades subterráneas, más o menos profundas, al alcanzarse una situación límite de la resistencia de las rocas suprayacentes, sometidas a tensiones que no pueden soportar. El que repercutan o no en superficie depende de la potencia y características geomecánicas de los materiales suprayacentes. Las cavidades subterráneas pueden tener origen natural o antrópico. Las subsidencias son generalmente procesos muy lentos, aunque con frecuencia se ven acelerados por actuaciones antrópicas. Puede afectar a todo tipo de terrenos, generalmente a suelos, y son debidos a cambios tensionales inducidos por el terreno.	De acuerdo con CENAPRED (2004), el municipio no es susceptible a presentar hundimientos o asentamientos superficiales del terreno.
Amenaza por agrietamiento del suelo	La formación de las grietas está relacionada con la resistencia a tracción del suelo, la cual a su vez depende del contenido de humedad del suelo y la succión.	En el municipio no se tiene registros de agrietamientos en ninguna zona.
Amenaza por licuación	El fenómeno de licuación inducido por sismo provocará daños en viviendas, edificaciones, infraestructura, líneas vitales entre otros. Este daño es asociado con la pérdida de resistencia a cortante de depósitos de arenas saturadas debido a un incremento en la presión de poro ante la carga cíclica impuesta por un sismo. La pérdida de resistencia y rigidez del suelo provoca un nivel de daño dependiente de las condiciones del sitio y las características de las edificaciones e infraestructura localizadas.	Para el municipio se ha calculado licuación con un periodo de retorno de 500 años.

Riesgos y Peligros de Origen Hidrometeorológicos

Los riesgos o peligros están ligados a las actividades humanas, su existencia implica la presencia de un agente perturbador natural o generado por el hombre. Un riesgo tiene la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en tal grado, que se puede constituir un desastre de diferente magnitud dependiendo del tipo de fenómeno que se presente.

De acuerdo con la base de datos del Sistema Consulta de Declaratorias de Desastre del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2021) desde el año 2000 al 2021 se han emitido 47 declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica, todas ellas provocadas por fenómenos hidrometeorológicos.

▪ **Ciclones (Huracanes, Ondas y Depresiones tropicales)**

Los ciclones, término genérico usado para hacer referencia a las depresiones y tormentas tropicales, así como para los huracanes, se forman en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste. Su presencia se da durante la época cálida, cuando las temperaturas del mar son de 26° C. A las regiones donde se originan los ciclones se les denomina zonas ciclogénicas. A México llegan los que provienen de la zona de Campeche, Golfo de Tehuantepec, Caribe (alrededor de los 13° latitud norte y 65° longitud oeste) y sur de las Islas Cabo Verde (cerca de los 12° latitud norte y 57° longitud oeste). Existen aspectos determinantes que marcan los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, los cuatro principales son: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia.

Tabla IV.6. Aspectos destructivos de ciclones Tropicales

Aspectos destructivos de Ciclones tropicales	Características
Viento	Una de las características más conocidas del ciclón es el viento y éstos son, con excepción de los tornados, los fenómenos que presentan las mayores intensidades de viento que, en ocasiones, sobrepasan velocidades de 300 km/h.
Marea de tormenta	El efecto menos conocido entre la población y aún a nivel técnico en nuestro país, es la marea de tormenta o sobre elevación del nivel medio del mar (más de 1 metro) cuando un ciclón tropical se acerca a la costa. La marea se agrega al oleaje que físicamente se está produciendo en el momento que se aproxima el huracán y por esta razón no es tan obvio percibir la existencia de dicha sobre elevación por lo que simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro. El principal efecto de la marea de tormenta es la inundación de las zonas costeras con agua de mar que, dependiendo de la topografía, puede llegar a cubrir franjas de varios kilómetros.
Oleaje	La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse pueden afectar en gran medida inclusive por las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra. En México, los ciclones tropicales producen las condiciones de oleaje más severas y, por lo que no es conveniente la navegación en esas condiciones y se considera en el diseño de las obras de protección costeras.
Precipitación	El efecto de precipitaciones quizá es el más conocido para los pobladores del altiplano debido a su magnitud. Un porcentaje alto de la población y de los centros de toma de decisión federales se encuentran en el altiplano como es el caso de la Ciudad de México y sus alrededores, misma que se encuentra a 250 km de la costa, a 2250 m sobre el nivel del mar y protegida del embate directo de los ciclones del Pacífico y del Atlántico por barreras montañosas muy altas por ambos lados. De esta manera, una gran cantidad de mexicanos perciben un ciclón tropical como un día con llovizna continua en los alrededores de la capital cuando, al mismo tiempo, los compatriotas costeros están sujetos a efectos

Aspectos destructivos de Ciclones tropicales	Características
	ocasionalmente dramáticos (Rosengaus, 1998). Los huracanes arrastran consigo enormes cantidades de humedad que, al precipitarse, generalmente con mayor intensidad cuando el ciclón encuentra una barrera montañosa, provocan fuertes tormentas y deslizamientos de tierra.

Debido a la ubicación geográfica del SAR, presenta una alta susceptibilidad a la presencia de algunos fenómenos de carácter meteorológico. Para el Pacífico Oriental abarca una temporada que inicia en el mes de mayo y finaliza en noviembre. Aunque no se descarta la incidencia de estos fenómenos durante toda la temporada, los datos existentes señalan que los meses con mayor presencia de ciclones son agosto, septiembre y octubre. Según los datos que reúne la NOAA a través del International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) desde 1949 a 2020, en total 75 sistemas tropicales han tenido una trayectoria de al menos 100 km de distancia de Los Cabos, de ellos, 14 (18.6%) han tenido paso directo sobre el municipio de Los Cabos, 31 (41.3%) han alcanzado la categoría de huracán, 20 (26.6%) categoría 1; ocho (10.6%) categoría 2; tres (4%) categoría 3 y uno (1.3%) de categoría 4.

Los peligros derivados de la incidencia de ciclones, está asociado a las avenidas torrenciales de los escurrimientos superficiales que, junto a los grandes volúmenes de agua precipitada, arrastran grandes cantidades de materiales sedimentarios. Esto aunado a una inadecuada infraestructura de drenaje pluvial o de contención de avenidas, incrementan los riesgos de la ocurrencia de catástrofes.

De los huracanes de gran magnitud que han impactado la península de Baja California Sur han sido el huracán Olivia en 1967 (categoría 3) con vientos de 195 km/h, rachas de 240 km/h., el huracán Liza en 1976 (categoría 3) generó vientos de 222 km/h, siendo el que ha provocado el mayor número de muertes y destrucción a su paso puesto que causó el rompimiento de una presa ubicada en el arroyo en El Cajoncito ubicada en la ciudad de La Paz acabando con la vida de más de 600 personas, el huracán Kiko en 1987 (categoría 3) con vientos de 185 km/h, el huracán Odile en 2014, el cual alcanzó la categoría 4, entró debilitado en categoría 3, y a su paso a través de toda le península se fue fortaleciendo alcanzado vientos máximos sostenidos de 205 km/h y rachas de 250 km/h, la tormenta tropical Lidia la cual afectó en 2017 con viento máximos sostenidos de 105 km/h y rachas de 120 km/h, cuando se ubicó a 40 km al sur de Cabo San Lucas y el huracán Olaf en el 2021, el cual provocó lluvia severa, inundación pluvial y vientos fuertes.

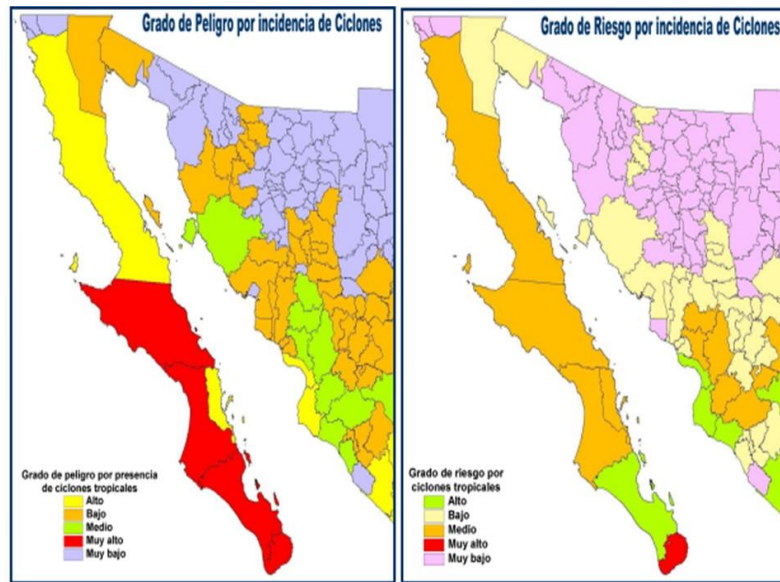


Lámina IV.8.- Grado de peligro por incidencia de ciclones en Los Cabos, Baja California Sur, México. Fuente: CENAPRED.

▪ Sequías

Es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. La preocupación por la disminución en la disponibilidad de agua en el mundo se ha incrementado. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico. Desde los años setenta se ha observado que sequías severas y prolongadas ocurren en áreas cada vez más amplias, en especial en los trópicos y subtropicos (IPCC, 2007). Aunque la precipitación se ha incrementado en muchas zonas del mundo, las áreas bajo sequía, así como su duración e intensidad se han incrementado (Dai *et al.*, 2004).

Las causas principales de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espaciotemporales de las precipitaciones. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas.

Analizar la sequía involucra diversas disciplinas, cada una de las cuales incorpora diferentes factores en su definición. Por tanto, las sequías pueden clasificarse en distintos tipos: meteorológico, hidrológico y agrícola, sus diferencias radican en el grado de intervención humana en el sistema. Sin embargo, los diversos tipos de sequía tienen un origen común: el déficit de precipitación (Wilhite y Glantz, 1985).

Tabla IV.7. Clasificación de las Sequías.

Tipo	Característica
Sequía Meteorológica	Se presenta en un período de tiempo cuando la lluvia registrada es menor al promedio
Sequía Hidrológica	Se presenta en un período de tiempo cuando los escurrimientos tanto superficiales como subterráneos están por debajo del promedio
Sequía Agrícola	Se presenta en un período de tiempo cuando la humedad contenida en el suelo es insuficiente para producir una cosecha.

De acuerdo con el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), Baja California Sur en su totalidad cuenta con un peligro muy alto de sequías, en cuanto al riesgo, varía de bajo a muy bajo, siendo la zona del SAR, el único con categoría baja, presentando la amenaza de sequía del tipo agrícola, producida por la falta de precipitación afectando los cultivos de temporal. Uno de los efectos más importantes asociados a la sequía en el SAR, es el gran déficit de humedad que se tiene en la atmósfera y el suelo, dando como resultado bajas tasas de precipitación, precipitaciones muy localizadas, es decir, cubren muy poca superficie, altas tasas de evapotranspiración, pérdida de fertilidad del suelo y grandes afectaciones a la sanidad de las plantas.

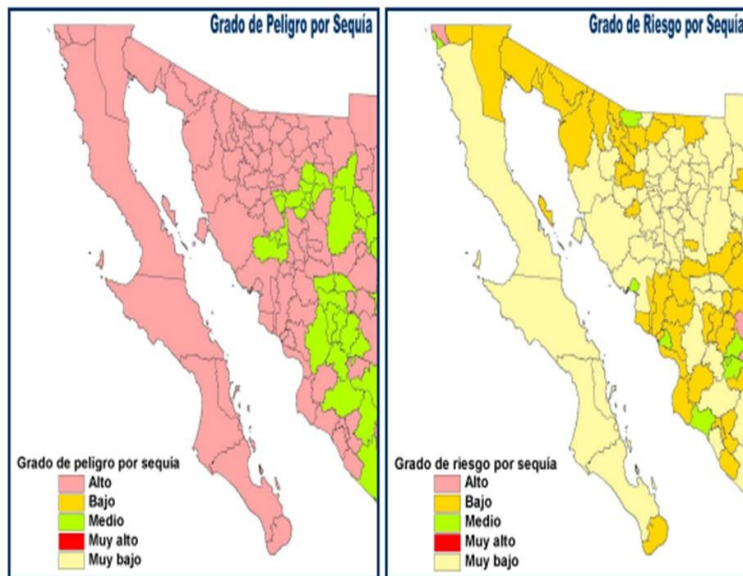


Lámina IV.9.- Grado de peligro por sequía en Los Cabos, Baja California Sur, México. Fuente: CENAPRED.

En el estado de Baja California Sur se han presentado épocas de sequías donde la falta de agua para el consumo humano, el riego de los cultivos y para los animales ha sido evidente. Recientemente, en 2012 se presentó una de las peores sequías en los últimos 70 años, una problemática la cual fue reconocida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y en la que la Secretaría de Gobierno (SEGOB) declaró desastre natural a los municipios de La Paz, Los Cabos y Loreto. Para mitigar tal problemática, es importante que en

el SAR se conozcan los niveles de amenaza de este fenómeno, con el objetivo de poder implementar medidas que permitan afrontar satisfactoriamente estos efectos.

- **Vientos fuertes y masas de aire (heladas, granizo y nevadas)**

Las heladas son un fenómeno atmosférico que se presenta cuando la temperatura del aire en cercanías del suelo, de 1.5 a 2.0 metros, desciende por debajo de cero grados Celsius. Durante una helada, no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de ascender se congela y se deposita en el suelo (Vázquez, 2000). En el SAR no se tienen registros de heladas por lo que esta amenaza no se considera dentro del atlas de riesgos naturales.

Las tormentas de granizo son precipitaciones en forma de hielo, para que se presenten deben darse ciertas condiciones de temperatura, humedad y viento, por lo que usualmente dicho fenómeno se presenta durante los meses calurosos y están relacionados con las tormentas eléctricas. En función de la cantidad y del tamaño del granizo, será la magnitud del posible daño. El resultado más perjudicial de las tormentas de granizo son la acumulación y obstrucción de drenajes, generando así, inundaciones de magnitud media (Hohl *et al.*, 2002). De acuerdo con el registro histórico, el SAR no presenta ninguna amenaza contra tormentas de granizo, esto debido a que los datos muestran que el fenómeno no es recurrente en el área.

La nevada es una de las formas en que se presenta la precipitación, la cual consiste en la caída de agua en estado sólido en forma de pequeños cristales ramificados que se desprenden de las nubes y caen como copos blancos y ligeros. Para que tal fenómeno se presente es indispensable que en el ambiente se combinen dos elementos necesarios tanto para su formación como para que la nieve llegue al suelo; éstos son alta concentración de humedad en la atmósfera para que haya nubosidad y temperatura suficientemente baja, cercana o inferior a 0°C. De acuerdo con el CENAPRED, este fenómeno no presenta afectación en el SAR.

- **Amenaza por inundación**

Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos normalmente secos, la cual es mayormente ocasionada por la falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial. Se presenta una inundación cuando se genera un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos excediendo su capacidad natural y provocando así un desbordamiento de éstos. La magnitud de una inundación provocada por fenómenos de origen hidrometeorológicos depende de la intensidad de las lluvias, su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, las características del suelo y de los drenajes.

Debido al nivel de amenaza alta por lluvias extremas presente en el SAR, la amenaza por inundaciones consiste en igual forma en una amenaza alta, por lo que deben tomarse las debidas precauciones y tener un

plan de emergencia. Las medidas de prevención y mitigación se basan en dejar libre el mayor espacio posible a los escurrimientos y cauces, sin ocupar su vía de flujo y proteger aquellas zonas donde el cambio de usos del territorio es prácticamente inviable (zonas urbanas ya consolidadas). Para el diseño de las obras de mitigación en dichas zonas, se requiere de estudios específicos con información a mayor detalle, los cuales deben ser realizados siguiendo un orden de criterios técnicos (García, 2003).

De acuerdo a un análisis geomático de la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), en el SAR existen 12,433 viviendas particulares habitadas ubicadas en zonas que presentan alguna intensidad de peligro por inundación con un periodo de retorno de 10 años, es decir, en ese periodo de tiempo es muy probable que por los menos una vez sufran afectaciones por dicho fenómeno; 3,449 de esas viviendas presentan una intensidad de peligro medio, alto y muy alto; el resto (8.984 viviendas) presentan una intensidad de peligro bajo y muy bajo. Estas viviendas se encuentran tanto en colonias formales como en asentamientos irregulares. Por ello, resulta de vital importancia emprender acciones para garantizar la seguridad de la población asentada en las invasiones y colonias que presentan peligro por inundaciones.

➤ **Escurremientos**

Ligado a lo que puede ser considerado como consecuencia de las inundaciones, es decir, reacción natural del medio urbanizado y que pone en riesgo al conjunto de población asentado, son los escurrimientos, los cuales provienen del trayecto natural del agua sobre la superficie dada la cercanía con cuerpos de agua, elevaciones, etc. Vega (2012) establece al escurrimiento como “el volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca, menos la retención superficial y la infiltración”, donde posterior, se hace el contraste entre escurrimiento superficial o directo para tener una especificidad y claridad sobre la generación del desastre natural llamado inundación. El escurrimiento superficial o directo es función de la intensidad de la precipitación y de permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación, del tipo de vegetación, de la extensión de la cuenca hidrográfica considerada, de la profundidad del nivel freático y de la pendiente de la superficie del suelo (Vega, 2012).

El SAR presenta un nivel de amenaza muy alto de escurrimiento, y específicamente para el predio, se considera una probabilidad alta de sufrir daños por escurrimiento debido a los cauces muy próximos a la zona de estudio, por lo que se sugiere, tomar las debidas precauciones y tener un plan de emergencia.

Riesgos, Amenazas y/o Vulnerabilidad ante otros fenómenos

Con base a los estudios realizados continuamente por la comunidad científica se establece que los cambios climáticos vienen originando cambios globales, por tal razón, se hace indispensable realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas de los efectos que este fenómeno podría causar. Se plantean dos principales

causas de cambios climáticos: los aspectos físicos o medioambientales, los cuales se describan como el posible cambio por incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (considerado como el cambio global antropogénico) y las alteraciones resultantes de la urbanización.

La radiación solar es la principal fuente de energía de nuestro planeta, de acuerdo con la ubicación latitudinal, ésta la absorben los continentes, mares, océanos y la atmósfera, lo que conlleva que se originen los diferentes estados del tiempo y clima. A través de una escala geológica, existen cambios climáticos que han tenido lugar a lo largo de millones de años en los cuales se han descrito las variaciones de la posición del planeta, actividad de las manchas solares o el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera. Debido a la creciente emanación de gases de efecto invernadero a la atmósfera, el aumento de la temperatura global del aire para los próximos 100 años se prevé origine un incremento del nivel del mar entre 0.35 a 0.85 m. Sin embargo, no es posible estimar la verdadera magnitud de tales consecuencias.

- **Vulnerabilidad social**

Ésta es resultado de las inequidades sociales (influyen o modelan la susceptibilidad de varios grupos al daño y que también determinan su capacidad para responder), sin embargo, también incluye a las desigualdades del lugar (características de las comunidades y del ambiente construido, tales como el nivel de urbanización, las tasas de crecimiento, la vitalidad económica, que contribuyen a la vulnerabilidad social de los lugares). Cutter *et al.* (2003) han construido un modelo de vulnerabilidad para examinar los componentes de la vulnerabilidad social. El riesgo (una probabilidad de experimentar un evento peligroso) interactúa con la mitigación (medidas para atenuar riesgos o reducir su impacto) para producir el peligro potencial, el cual puede clasificarse tanto en moderado o acentuado por un filtro geográfico (ubicación y situación del lugar, proximidad) como por la producción social del lugar, la cual incluye la experiencia del peligro que tiene la comunidad, habilidad de la comunidad para responder, enfrentarse, recuperarse y adaptarse a los peligros, que, influyen por sus características económicas, demográficas y habitacionales.

Las situaciones que generan amenazas están cambiando velozmente y han adquirido gran complejidad. El cambio climático cubre una diversidad de fenómenos: cambios en las temperaturas, cambios en las capacidades del suelo para asimilar la creciente humedad, cambios en la peligrosidad de los huracanes, etc. La coincidencia de alguno de estos fenómenos es lo que explica la magnitud de una amenaza, la cual adquiere, de manera súbita, proporciones que rebasan la capacidad de respuesta del grupo social.

- **Manejo de Residuos y Disposición Final de Residuos Sólidos**

De acuerdo con datos del Plan de Desarrollo Urbano 2040, respecto a la generación per cápita de residuos sólidos urbanos, en el SAR, pasó de generar 500 gramos per cápita por día en la década de 1990 a más de

1.3 kg/hab/día en el año 2007 y de acuerdo con datos del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Municipio de Los Cabos, en 2012 los rellenos sanitarios del SAR recibían en promedio 371 toneladas diarias que representan la generación per cápita de 1.41 kg/hab/día. Sin embargo, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección General de Servicios Públicos Municipales, del 2013 al 2015 se recolectaron aproximadamente en promedio 300 toneladas diarias, lo que representa una generación per cápita promedio de 850 gramos de basura por persona al día.

Con base en la información proporcionada por La Dirección General de Servicios Públicos en 2018, el SAR cuenta con 8 basureros que funcionan como sitios de disposición final, sin embargo, ninguno cumple con las normas ambientales de SEMARNAT para ser considerados como rellenos sanitarios, inclusive, en la zona norte se encuentran 6 tiraderos de basura dispersos, alejados y que operan de manera deficiente. La problemática de residuos sólidos que enfrenta el SAR está ligada al crecimiento de la población, el cambio de hábitos de consumo y el rezago en la cobertura y periodicidad de la recolección, la falta de cobertura del servicio ha ocasionado no solamente la aparición de tiraderos clandestinos, sino también la quema de basura, lo que se convierte en un método de eliminación complejo, costoso y altamente contaminante para el aire.

Las deficiencias percibidas sobre la recolección, manejo y disposición final de los residuos urbanos, principalmente se deben a la inexistencia de planes de manejo que aborden la materia, la falta de sensibilización y una buena difusión sobre la importancia del reciclaje y manejo de residuos, nula organización y procedimientos en los sitios de disposición final, y a los pocos camiones que proporcionen el servicio de recolección, provocando que éste servicio se realice en promedio cada 2 o 3 días a la semana.

La inadecuada e ineficiente operación del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos propicia una inadecuada disposición final de los residuos, limitada capacidad operativa de recolección y transporte, deficiente gestión administrativa y la escasa difusión de las normas y sanciones en la materia, lo cual trae consecuencias tales como la acumulación de basura en espacios recreativos públicos, arroyos, proporciona una mala imagen urbana, contaminación del suelo, deterioro ambiental, riesgos a la salud, derivando mayor sensibilidad a enfermedades de las vías respiratorias que se relacionan directamente con los residuos y puedan transmitirse por contacto directo o bien por vectores (BID, 1997).

Tabla IV.8 Enfermedades transmitidas por vectores relacionadas con residuos sólidos

Vectores	Forma de transmisión	Principales enfermedades
Ratas	A través del mordisco, orina y heces, a través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata	Peste bubónica, Tifus murino, Leptospirosis
Moscas	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo), a través de las heces y saliva	Fiebre tifoidea, Salmonelosis, Cólera, Amebiasis, Disentería, Giardiasis

Vectores	Forma de transmisión	Principales enfermedades
Mosquitos	A través de la picazón del mosquito hembra	Malaria, Leishmaniosis, Fiebre amarilla, Dengue, Filariosis
Cucarachas	Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por las heces	Fiebre tifoidea, Cólera, Giardiasis
Cerdos y ganado	Por ingestión de carne contaminada	Cisticercosis, Toxoplasmosis, Triquinosis, Teniasis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis

▪ **Manejo de Aguas Residuales**

Con base al Índice de Ciudades Prósperas de Los Cabos (CPI, 2018), el agua no tratada adecuadamente después de su uso provoca un daño a los ecosistemas, de igual forma, causa graves problemas a la salud. El indicador que mide el porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas en el SAR es moderado y se debe a que la infraestructura de tratamiento presenta insuficiencia para poder realizar un tratamiento apropiado a las aguas residuales que se generan, además, no existe una adecuada operación que contribuya al manejo adecuado.

El “Estudio de Ingeniería Básica del Sistema de Conducción de las Aguas Residuales Tratadas de Cabo San Lucas y San José del Cabo”, establecen que en el SAR existen 7 plantas de tratamiento: 3 públicas y las demás privadas, de igual forma se contempla la ampliación de la red de drenaje (OCI, Diagnóstico 3, 2018). A pesar de encontrarse tales plantas de tratamiento en la zona, son insuficientes e inadecuadas, por lo que resulta de gran relevancia ejecutar proyectos que se enfoquen a la reutilización del agua tratada y contar con programas públicos y abiertos que se encarguen de inspeccionar y controlar las descargas de las aguas de desechos.

▪ **Calidad del Aire**

El Índice de Ciudades Próspera de Los Cabos (CPI, 2018), establece que en las ciudades con un número mayor al de 100,000 habitantes se recomienda llevar a cabo el monitoreo de la calidad del aire, para esto, se necesita contar con estaciones automáticas fijas de medición que cumplan con estándares requeridos para la medición de partículas contaminantes (PM10, S02 y NO2). El SAR no cuenta con dichas estaciones de medición, esto resulta en impactos para la identificación de las causas de enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

Ya que no se realiza el monitoreo de la calidad del aire, se consideran como datos más recientes, los publicados por el Subsistema del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera de México (SINEA) en 2008, el cual estima que en el SAR se produjeron 45 mil 151.213 toneladas de contaminantes atmosféricos, de los cuales 56.14% corresponden a compuestos orgánicos volátiles (COV). Tales compuestos son

originados por fuentes naturales y artificiales, los cuales se liberan generalmente durante la quema de combustibles como la gasolina, madera, carbón o gas natural. La segunda fuente de emisiones contaminantes del aire en el SAR es el monóxido de carbono (CO), éste proviene preferentemente de motores de combustión interna, la ventilación habitacional y la combustión de desperdicios, en elevadas concentraciones, propicia daños serios para la salud.

Conforme al CPI (2018), el SAR supera el nivel mínimo permitido a nivel global de Concentración de Material Particulado ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y al no existir fuentes de contaminación industrial de gran magnitud, se establece que tal contaminación se debe que el 55% de las vialidades carecen de pavimentación, por lo tanto, la población se encuentra expuesta a altos niveles de contaminación exterior; tales niveles de concentración inciden en la salud de la población, al incrementar enfermedades respiratorias y limitar actividades en espacios abiertos.

En el SAR existe normatividad en materia de emisiones a la atmósfera, sin embargo, su cumplimiento y aplicación no está evidenciada, asimismo, no se cuenta con un diagnóstico y monitoreo de la calidad del aire, de igual forma, el gobierno local no cuenta con un inventario de emisiones a la atmósfera, ni con un concentrado de alguna de las fuentes emisoras de contaminantes que van directamente a la atmósfera y no cuentan con programas, o bien, presentan acciones aisladas para el cuidado de la calidad del aire.

▪ Calidad del Agua

A lo largo de los años, los científicos han reconocido que los ecosistemas se encuentran sufriendo problemas ambientales, los cuales resultan de una serie de eventos que pueden ser atribuidos al enriquecimiento de los nutrientes, nitrógeno y fósforo, los cuales resultan de las descargas de aguas residuales. Las actividades de engorda de animales, la escorrentía de las tierras agrícolas, el vertimiento de aguas residuales, la precipitación atmosférica de compuestos liberados durante la ignición de combustibles fósiles, son algunas de las actividades que añaden nutrientes al agua dulce antes de alcanzar el medio marino (NCR,2000).

La contaminación del agua subterránea en el SAR ha ido en aumento, con base a los trabajos de campo realizados, se analizaron 15 muestras de agua subterránea en zona de explotación (2 pozos, 13 norias), para su análisis físicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros físicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, Fe, Mn, coliformes fecales y totales, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana para los diferentes usos. Los valores que presenta la concentración de

sólidos totales disueltos (STD) resultaron en una variación de 135.0 a 552.8 ppm, los cuales no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano. Las menores concentraciones se registran en los aprovechamientos localizados hacia las partes topográficamente más altas.

Del agua extraída y analizada se identifican tres clases: salinidad media C2, C3 y C4, lo cual indica que se puede utilizar para su uso en riego con precaución, con un eficaz drenaje y con exceso de agua para lograr un buen lavado. Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificó como familia dominante Clorurada-Sódica. La acelerada contaminación resultaría perjudicial en la salud del ser humano debido a las diferentes enfermedades las cuales pueden transmitirse por agua contaminada.

Tabla IV.9. Enfermedades transmitidas por agua contaminada.

Enfermedades	Causas	Contaminantes
La Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)	Es ocasionada por diferentes microorganismos, entre los cuales se encuentran los virus, bacterias y parásitos. Los mismos pueden estar presentes en el agua y alimentos contaminados por falta de higiene en la preparación, manejo y conservación. Este tipo de agentes pueden ocasionar deshidratación como consecuencia de la pérdida de líquidos y sales del organismo, incluso la muerte. Uno de los factores de riesgo es la desnutrición que puede presentarse principalmente en menores de cinco años y adultos con diarrea crónica, esto es por pérdida de nutrientes durante los episodios agudos de esta enfermedad. <i>“En México estas enfermedades continúan siendo la segunda causa de morbilidad, están dentro de las 20 principales causas de mortalidad general, y se encuentra entre las primeras cinco causas de decesos entre los menores de cinco años”</i> Durante la temporada de calor aumenta la frecuencia de estas	Los diferentes factores climáticos son una gran influencia para el crecimiento, desarrollo y propagación de estos patógenos. Las fuertes precipitaciones pueden producir descargas de contaminantes de aguas pluviales en cuerpos de agua si la cantidad de milímetros que llueve excede la capacidad de contención del sistema de alcantarillado o planta de tratamiento, los cuales están diseñados para una cierta cantidad de agua (Patz <i>et al.</i> , 2008, citado en Delgado <i>et al.</i> , 2013). Es de esta manera en que la contaminación de aguas superficiales puede explicar los casos estacionales de diversos tipos de infecciones transmitidas por agua.

Enfermedades	Causas	Contaminantes
	<p>enfermedades entre la población y sobre todo con un mayor riesgo de sufrir deshidratación (CENAPRECE, 2014).</p>	
<p>Enfermedades Transmitidas por Vectores Según la Secretaría de Salud de México (2015)</p>	<p>Se conocen como enfermedades transmitidas por vector, a aquellas enfermedades virales que son provocadas por la picadura de un mosquito, en particular se habla del género <i>Aedes aegypti</i>, que es el vector para la transmisión de Dengue, Chikunguya y Zika. Aunque el vector es el mismo, el virus es diferente para cada padecimiento. En los últimos 20 años se han registrado invasiones de <i>A. aegypti</i> y <i>A. albipictus</i> en nuevas regiones geográficas debidas al comercio internacional de neumáticos usados y a la construcción de caminos en zonas rurales.</p>	<p>También la migración de los portadores asintomáticos y vectores del dengue hacia las zonas no endémicas parece ser considerablemente más importante para la propagación de la enfermedad que El Niño o el cambio climático (OPS & OMS, 1998). Por otro lado, “Se ha argumentado que la precipitación y la temperatura son factores importantes que prolongan los períodos de transmisión intensa del dengue” (OPS & OMS, 1998, p.19). Los casos de dengue en México han aumentado más de 600 % desde 2001, según anota el Centro Nacional de Epidemiología y Control de Enfermedades (National Geographic, 2020). En 2015 los casos contabilizados de dengue en México al mes de octubre fueron de 15.755 (658 en Quintana Roo) y los acumulados al finalizar el año fueron 27.178, de los cuales 1.038 corresponden al estado de Quintana Roo. En 2016, el total acumulado fue de 10.622 al mes de octubre, de los cuales 205 pertenecen a Quintana Roo (Secretaría de Salud de México, 2016).</p>
<p>Enfermedades Antrópicas</p>	<p>Actualmente uno de los principales problemas en torno al agua radica en la contaminación originada por las actividades humanas (Rojas <i>et al.</i>, 2016).</p>	<p>Particularmente en los humedales, las poblaciones humanas se asientan en los márgenes y en el caso de las ciudades, los patrones de crecimiento y urbanización no planificados ocasionan el deterioro y la pérdida de estos importantes ecosistemas (Rojas <i>et al.</i>, 2015).</p>

Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el SAR cuenta con tres áreas naturales protegidas: el Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas, el Parque Nacional Cabo Pulmo y una porción de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, de igual forma, cuenta con la Reserva Ecológica Estatal del Estero de San José del Cabo, decretada por el Estado bajo la categoría de zona sujeta a Conservación Ecológica.

Tabla IV.10. Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Los Cabos. Fuente: CONANP

ANP en Los Cabos	Superficie (ha)	Fecha de Decreto	Administración
Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna	44,078.00	6 de junio de 1994	Federal (CONANP)
Parque Nacional Cabo Pulmo	7,111.01	6 de junio de 1995	Federal (CONANP)
Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas	3,996.0	29 de noviembre de 1973	Federal (CONANP)
Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo	589.00	8 de octubre de 1993. Última modificación el 4 de abril de 2011	Ayuntamiento de Los Cabos
Total		55,651.00	

La Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna es una cadena montañosa ubicada en La Paz y Los Cabos. Cuenta con una superficie total de 112,437.07 has., de las cuales el 39.2% forman parte del municipio de Los Cabos. Ésta representa zona de endemismo y es considerada un centro de evolución biológica, así mismo, es una zona importante de recarga acuífera, ya que los principales arroyos y cuerpos de agua subterráneos del estado se localizan en dicha región y se deben a los escurrimientos de agua que se generan en la Reserva.

El Parque Nacional Cabo Pulmo es un arrecife coralino presente en la Bahía de Cabo Pulmo, constituye una de las contadas áreas arrecifales en el Pacífico Este y la única en el Golfo de California o Mar Cortés. La diversidad biológica que se encuentra es una de las más altas en la costa mexicana del Pacífico (Kerstitch, 1989). Fue inscrito ante la Convención RAMSAR el 2 de febrero de 2008. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) anunció que este parque se encuentra en el listado de sitios de Patrimonio Natural de la Humanidad, al reconocer que representa un ejemplo único en el mundo en el que los principales procesos oceanográficos están presentes, conviviendo con belleza natural.

El Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas establecida mediante decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la federación el 29 de noviembre de 1973. Constituye un sitio excepcional, cuyo hábitat requiere ser preservado para procurar el equilibrio ecológico y la protección de las especies de flora y fauna silvestres, así como de los fenómenos de erosión terrestre y submarina que se presentan a lo largo de la Península de Baja California y que culminan dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, localizado en el “finisterra” de la Península y coronado por la famosa formación de roca que es un ícono de la región, el Arco de Cabo San Lucas.

Tiene una superficie de 3,996 hectáreas, aproximadamente un 5% corresponde a porción terrestre y el 95% restante a porción marina. Aun cuando cuenta con una muy pequeña extensión, es representativo de las formaciones y fenómenos geológicos peninsulares, así como de los procesos ecológicos marinos característicos de la región costera del pacífico de Baja California. Las frías y ricas aguas de la corriente de California que viajan de norte a sur y las aguas cálidas de la corriente del Ecuador, forman una extensa zona de mezclas, que, aunadas a las surgencias de aguas profundas ricas en nutrientes, suceden a lo largo de la Península de Baja California terminan dentro del polígono del área protegida, en su porción marina.

Las condiciones ambientales heterogéneas favorecen la existencia de una gran riqueza y diversidad de especies. En la zona terrestre del área se presentan playas, dunas, zonas rocosas y desembocaduras de arroyos que dan sustento a distintas especies de flora y fauna. La zona marina, por otro lado, sobre todo en las zonas intermareal y submareal, presenta formaciones arrecifales que dan sustento a una gran diversidad de especies marinas. La zona terrestre, así como la zona marina, son utilizadas por distintas especies de aves como área de descanso, alimentación o apostadero.

La porción terrestre del territorio comprende dos zonas: la punta de península de Cabo San Lucas (área conocida como “El Arco”) y una zona de playa y dunas en la parte Centro-Norte del polígono. Las especies de flora reportadas son: *Cercidium floridum*, *Tecoma stans*, y *Turnera difusa*. De igual forma se reporta la presencia de la cactácea *Pachycereus sp.*, así como especies de pitahayas *Machaerocereus ssp.* (CONANP,2008). En las zonas arrecifales pueden encontrarse especies de algas foliosas, algas coralinas incrustantes y tapetes de microalgas sobre las rocas. Asimismo, se tienen registros de macroalgas de los géneros *Enteromorpha*, *Dictyota*, *Padina*, *Centroceras*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Hypnea* y *Neoagardhiella*.

La fauna encontrada en el área terrestre está compuesta por algunos pequeños mamíferos, lagartijas, murciélagos, reptiles, roedores y aves. Entre los mamíferos registrados están: conejo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre común (*Lepus californicus*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), coyote (*Canis latrans*) murciélagos de las especies *Myotis californicus*, y *M. fortidens*, ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y rata canguro (*Dipodomys merriami*). Los reptiles más representativos registrados son: lagartija escamosa

de Husankeri (*Sceloporus hunsakeri*), lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*), víbora de cascabel bajacaliforniana (*Crotalus enyo*) y culebra sorda toro (*Pituophis melanoleucus*).

En la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José, su característica más relevante es la presencia del Oasis de San José y del Estero del mismo nombre, considerado uno de los más grandes ambientes epicontinentales de la Península de Baja California y el único de su tipo en la Región del Cabo. Tal sistema consta de un cuerpo de agua dulce superficial que mantiene en sus alrededores distintas asociaciones vegetales acuáticas, subacuáticas y zonas de cultivo. Su alimentación proviene de la cuenca hidrológica de San José, cuyos escurrimientos convergen en el cauce del arroyo de San José, el cual desemboca en el cuerpo del Estero (CONANP,2008), convirtiéndose en un importante sitio de recarga del acuífero San José. En los últimos años se ha detectado un incremento en la contaminación del agua y presencia de basura, disminución de la flora y fauna, disminución de la profundidad del cuerpo de agua y modificación de la línea de playa.

La jurisdicción de dicha área natural está a cargo del Gobierno Estatal y desde 2011 se traspasó la administración de la reserva al Gobierno Municipal a través de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente con el apoyo técnico del Consejo Asesor de la Reserva Ecológica Estero de San José del Cabo. Es necesario realizar estudios que se especialicen en identificar las soluciones más favorables y acertadas para el rescate de ésta importante área natural, de igual forma es necesario actualizar su plan de manejo.

Conclusiones del Medio Abiótico

Los Cabos se sitúa en una zona donde sus condiciones abióticas tales como el clima, precipitación, edafología, fisiografía, geología y su cercanía a Áreas Naturales Protegidas, lo posicionan en un excelente referente turístico en la región del Océano Pacífico, sin embargo, las condiciones y el acelerado crecimiento urbano en dicha región conllevan a la limitación del aprovechamiento de los recursos naturales que el municipio ofrece, además de la contaminación de sus costas y playas, contaminación del aire, erosión del suelo, el paso de fenómenos meteorológicos y sobre todo el poco conocimiento sobre el correcto manejo de los residuos sólidos, afectan gravemente a la región, poniendo en peligro a la flora y fauna así como a los habitantes presentes en el municipio. Este apartado abarcó estos elementos del medio abiótico para la realización del Proyecto “Las Arenas”, debido a que Los Cabos presenta impactos tanto naturales como de origen antrópicos desde hace ya varios años.

IV.2.1. MEDIO BIÓTICO

Se realizó un análisis de la capa de Usos de Suelo y Vegetación del INEGI. Seguidamente, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre la flora presente en el SAR y en el predio, así como una superposición de imágenes satelitales de Google Earth y una revisión de la función Street View de Google Maps. De igual forma, se realizaron recorridos en el SAR, censos visuales y fotográficos, muestreos de flora y fauna en el predio y en los alrededores, esto con el fin de corroborar la información obtenida en gabinete.

VEGETACIÓN

Las características ambientales que posee el SAR del proyecto (relieve, clima, tipo de suelo, posición geográfica, entre otras), favorecen a que se presente una diversidad de especies de flora características de la región. A continuación, se presentan las condiciones del SAR y del predio del proyecto “*Las Arenas*” en donde se describen los tipos de vegetación presentes, así como las especies de flora registradas durante la recopilación bibliográfica como en los muestreos realizados tanto en el SAR como en el predio del proyecto, en donde se enlistan las especies que se encuentran bajo el estatus de protección o manejo especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Vegetación**

La vegetación que se distribuía originalmente en el SAR correspondía a vegetación xerófila de tipo matorral, sin embargo, a causa del crecimiento poblacional y expansión de la mancha urbana, dicha vegetación ha sufrido modificaciones a lo largo de los años, es por ello que actualmente en la superficie del SAR se puede observar vegetación de matorral sarcocaulé y selva baja caducifolia.

Como parte de la recopilación bibliográfica se recabaron datos del INEGI (2018) por medio de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000 - serie VII, la cual se vinculó la superficie total del SAR, mediante este proceso se obtuvo la ubicación, distribución y superficies de los diferentes tipos de vegetación y uso de suelo presentes en el SAR y en el predio del proyecto. En el siguiente apartado se presenta una tabla en la cual se desglosan las superficies por cada tipo de vegetación y uso de suelo presentes dentro de la superficie total SAR. Cabe destacar que, los tipos de vegetación están definidos con base al sistema de clasificación de los tipos de vegetación de México del INEGI y ordenados por grandes grupos de vegetación. A continuación, se presenta un mapa en el que se puede apreciar la distribución de los tipos de vegetación y uso de suelo en el SAR del proyecto “*Las Arenas*”.

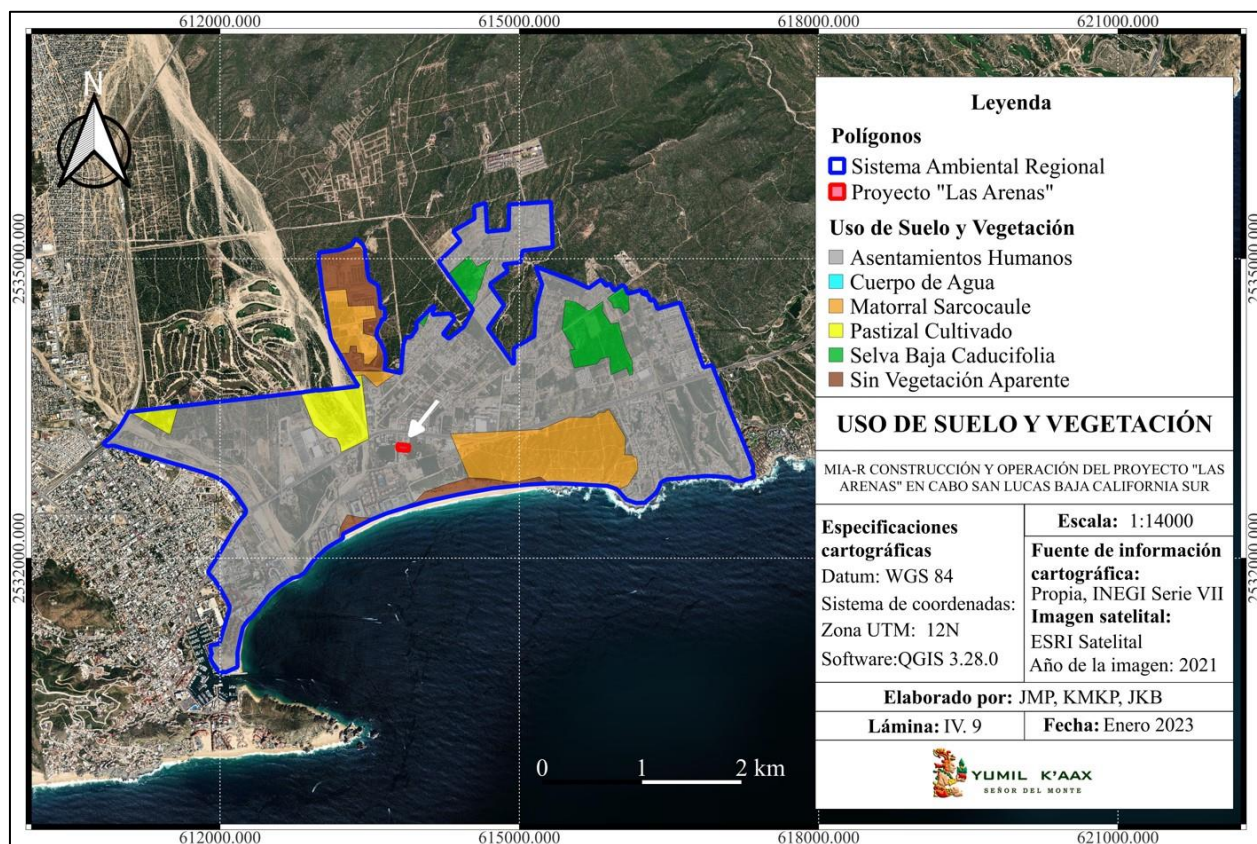


Lámina IV.10.- Usos de suelo y vegetación del SAR.

Tabla IV.11. Superficies y porcentajes de los tipos de vegetación del SAR

Tipos de vegetación y uso de suelo	Superficie (ha)	Superficie (%)
Asentamientos Humanos	823.93	75.78
Cuerpo de Agua	0.28	0.03
Matorral Sarcocaula	127.06	11.69
Pastizal Cultivado	37.97	3.49
Selva Baja Caducifolia	46.96	4.32
Sin vegetación Aparente	51.13	4.70
Total	1,087.33	100

Carta de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VII. INEGI, 2018

En el mapa anterior se puede observar la distribución y tipos de vegetación presentes dentro del área del SAR siendo la vegetación de matorral sarcocaula y selva baja caducifolia los únicos tipos de vegetación presentes dentro del SAR de acuerdo con la carta del INEGI (serie VII). A continuación, se describen los tipos de vegetación y uso de suelo presentes en el SAR del proyecto de acuerdo con el INEGI (2017).

- **Asentamientos humanos**

Los asentamientos humanos se refieren a un conglomerado demográfico el cual es el conjunto de sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Es originado del proceso de poblamiento de un territorio el cual incluye la existencia, desarrollo y transformación constante de las diferentes formas de utilización y organización social del espacio nacional incluidos los recursos naturales (CPAL, 1981).

- **Cuerpos de agua**

Esta corriente de agua transporta agua una vez que su capacidad ha sido rebasada debido a las precipitaciones presentadas en la época de lluvia.

- **Matorral sarcocaulé**

Se caracteriza por la presencia de especies de tallo grueso y voluble, y con corteza papirácea; son arbustos que portan hojas micrófilas y plantas anuales, los cuales crecen sólo en temporada de lluvia. Se distribuye desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos de Baja California Sur. Es común encontrarse con el matorral sarcocaulé sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas secos. Se caracteriza por su capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de la comunidad, las especies estructuralmente más importantes son: *Acacia peninsularis*, *Jatropha cinerea*, *Jatropha cuneata*, *Pachycereus pringlei*, *Bursera microphylla*, *Cyrtocarpa edulis*, *Prosopis articulata*, *Fourqueria diguetii* (Arriaga y Cancino, 1992).

- **Pastizal cultivado**

Es el que prospera en lugares donde es eliminada la vegetación original; aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación, también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien, en terrenos que se incendian con frecuencia.

Los pastizales antropogénicos corresponden a una fase inicial en la sucesión de la vegetación original, que generalmente corresponde a bosques o selvas, y el fuego intencional impide el rebrote de elementos leñosos y arbóreos característicos de la sucesión natural. El pastoreo continuo del ganado y el pisoteo, que afecta la estructura del suelo, contribuyen también al estancamiento del proceso de recuperación gradual de la vegetación primaria y ayudan a mantenimiento de esta condición de zacatal.

- **Selva baja caducifolia**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan climas cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El promedio de temperaturas anuales es superior a los 20°C. El estrato herbáceo es bastante

reducido y sólo se puede apreciar claramente después de que ha empezado la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. En la región del cabo se encuentra a altitudes que van desde los 300 msnm a los 800 msnm (Arriaga y Ortega, 1988). Las especies representativas son: *Bursera microphylla*, *Pithecellobium keyense* (chukum), *Lysiloma divaricata*, *L. candida*, *Erythrina flabelliformis*, *Plumeria acurifolia*, *Cassia emarginata*, *Albizzia occidentalis*, *Haematoylum brasiletto*, *Esenbeckia flava*, *Pithecellobium mexicanum*, *Jatropha cinera*, *J. vernicosa*, *Calliandra brandegeii*, *Mimosa brandegeei*, *Cnidoscylus angustidens*, *Cassia tora*, *Lantana scorta*, *Viguiera spp.*, *Ferocactus spp.* y *Machaerocereus gummosus*, además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus sp.* (cardón), *Stenocereus sp.*, *Cephalocereus spp*, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia sp.*, cactáceas y algunas orquídeas.

- Sin vegetación aparente

De acuerdo con el INEGI (2017), se consideran como áreas en las que no es visible o detectable alguna comunidad vegetal por algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como la falta de suelo, niveles de salinidad elevados o incluso climas extremos. Estos espacios en donde el terreno se encuentra sin vegetación aparente, es común que se destinen a la construcción de infraestructura para el uso comercial, colonias, fraccionamientos, residenciales, etc. Casi el 5% del área total del SAR está ocupado por estos espacios.

De manera general, podemos definir de acuerdo con la recopilación bibliográfica que la vegetación del SAR del proyecto se encuentra representada por especies pertenecientes a las comunidades de matorral sarcocaulé y de selva baja caducifolia. Actualmente en el SAR se han registrado 172 especies de plantas representadas en 58 familias botánicas. Es importante señalar que el listado que se presenta a continuación se elaboró de acuerdo con los registros bibliográficos, no obstante, dicha información se complementará con la información obtenida durante los recorridos y muestreos realizados en campo.

Tabla IV.12. Listado florístico de las especies potenciales en el SAR.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
1	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i> (Benth.) D.N.Gibson	Chuparrosa	---	Nativa
2	Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Verdolaga de caballo	---	Nativa
3	Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson	Quelite	---	Nativa
4	Amaranthaceae	<i>Celosia floribunda</i> A. Gray	Bledo	---	---
5	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i> Standl.	Ciruela	---	---
6	Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	Jalapa roja	---	---
7	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i> Decne	Yamete	---	Nativa

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
8	Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> Roxb. ex R.Br.	Chicote de Madagascar	---	Introducida
9	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalósúchil	---	Nativa
10	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i> Link	Peralillo	---	Nativa
11	Araceae	<i>Lemna minor</i> L.	---	---	---
12	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco	---	Introducida
13	Arecaceae	<i>Brahea brandegeei</i> (Purpus) H.E. Moore	Palmilla	---	---
14	Arecaceae	<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palma areca	---	Introducida
15	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palma datilera	---	Introducida
16	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> Wendl.	Palma colorada	---	Nativa
17	Asparagaceae	<i>Agave aurea</i> Brandegee	Lechuguilla	---	---
18	Asparagaceae	<i>Agave datylio</i> F.A.C.Weber	---	---	---
19	Asparagaceae	<i>Yucca valida</i> Brandegee	Datilillo	---	---
20	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Sábila	---	Introducida
21	Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i> (Delpino) W.W.Payne	Chicura	---	Nativa
22	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i> (Torr. & A.Gray) Strother & B.G.Baldwin	Jejogo	---	Nativa
23	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pavón) Pers.	Guatamote	---	Nativa
24	Asteraceae	<i>Bahiopsis deltoidea</i> (A.Gray) E.E.Schill. & Panero	Tacote chino	---	Endémica
25	Asteraceae	<i>Bebbia atriplicifolia</i> (A.Gray) Greene	---	---	Endémica
26	Asteraceae	<i>Bidens xanti</i> (A.Gray) B.L.Turner	---	---	Endémica
27	Asteraceae	<i>Gnaphalium bicolor</i> Sch. Bip.	Gordolobo	---	Nativa
28	Asteraceae	<i>Hofmeisteria fasciculata</i> (Benth.) Walp.	---	---	Endémica
29	Asteraceae	<i>Pectis papposa</i> Harv. & Gray	---	---	Nativo
30	Asteraceae	<i>Perityle crassifolia</i> Brandegee	---	---	Endémica
31	Asteraceae	<i>Perityle cuneata</i> Brandegee	---	---	Endémica
32	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G.Don	---	---	Nativa
33	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Hierba de Santa María	---	Nativa
34	Asteraceae	<i>Porophyllum maritimum</i> Brandegee	---	---	---
35	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba del toro	---	Nativa
36	Asteraceae	<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) A.Gray	Hierba de la bruja	---	Nativa
37	Asteraceae	<i>Xanthisma arenarium</i> (Benth.) D.R.Morgan & R.L.Hartm.	---	---	Endémica
38	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> Lour.	Abrojo	---	Nativa
39	Asteraceae	<i>Xylothamia diffusa</i> (Benth.) G.L.Nesom	Romerillo amargo	---	Endémica
40	Bataceae	<i>Batis maritima</i> L.	Saladilla	---	Nativa
41	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	---	Nativa
42	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Cola de escorpión	---	Nativa
43	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i> (Rose) Engler	Copal	---	---
44	Burseraceae	<i>Bursera exequielii</i> León de la Luz	Torote	---	---

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
45	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i> A.Gray	Torote	---	Nativa
46	Cactaceae	<i>Cylindropuntia bigelovii</i> (Engelmann) F.M. Knuth	Choya güera	---	Nativa
47	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i> Weber	Choya pelona	---	Endémica
48	Cactaceae	<i>Cylindropuntia molesta</i> Brandegee	Cardenche de Baja California	---	Endémica
49	Cactaceae	<i>Echinocereus brandegeei</i> (J.M.Coult.) Schelle	Alicoche Casa de rata	---	Endémica
50	Cactaceae	<i>Ferocactus chrysacanthus</i> (Orcutt) Britton et Rose	Biznaga Barril de Isla de Cedros	A	Endémica
51	Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulæ</i> (F.A.C. Weber) Britton et Rose	Biznaga Barril de la Península	---	Endémica
52	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose	Biznaga Barril de San José	A	Endémica
53	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engem.) Britton et Rose	Cabeza de viejo	Pr	Nativa
54	Cactaceae	<i>Mammillaria poselgeri</i> Hildm.	Biznaga de Poselger	---	Endémica
55	Cactaceae	<i>Myrtillocactus cochal</i> (Orcutt.) Britton et Rose	Frutilla	---	Endémica
56	Cactaceae	<i>Opuntia lagunae</i> K. Brandegee	Nopal	---	Endémica
57	Cactaceae	<i>Opuntia undulata</i> Griffiths	---	---	---
58	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm) Britt. et Rose	Cardón hecho	---	Endémica
59	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Wats) Britton et Rose	Cardón	---	Endémica
60	Cactaceae	<i>Pereskopsis porteri</i> (Weber) Britton et Rose	Cactus Aabusto Alcájer	---	Endémica
61	Cactaceae	<i>Stenocereus eruca</i> (Brandegee) A.C. Gibson et K.E.	Pitayo Chirinola	A	Endémica
62	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) A.C.Gibson & K.E.Horak	Pitajaya de Baja California	---	Endémica
63	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb.	Pitayo dulce	---	Nativa
64	Caryophyllaceae	<i>Drymaria holosteoides</i> Benth.	---	---	---
65	Chenopodiaceae	<i>Atriplex barclayana</i> (Benth.) D. Dietr.	---	---	---
66	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	A	Nativa
67	Convolvulaceae	<i>Distimake aureus</i> (Kellogg) A.R.Simões & Staples	Yuca	---	Endémica
68	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i> L.	Pico de pájaro	---	Nativa
69	Convolvulaceae	<i>Ipomea imperati</i> (Vahl) Griseb.	Campanilla blanca de playa	---	Nativa
70	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Bejuco de mar	---	Nativa
71	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach	Jaboncillo del monte	---	Introducida
72	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i> (S.Watson) Greene	Choya guani	---	---
73	Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	Estropajo	---	Introducida
74	Cyperaceae	<i>Fuirena simplex</i> Vahl	---	---	---

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
75	Ebenaceae	<i>Diospyros intricata</i> H.Perrier	Zapotillo	---	---
76	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus angustidens</i> Torr.	Mala mujer	---	---
77	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dioeca</i> Kunth	Golondrina	---	---
78	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i> Benth.	---	---	---
79	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla</i> Benth.	Golondrina	---	Endémica
80	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lomelii</i> V.W.Steinm.	Candelilla	---	Endémica
81	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa</i> Benth.	Alfombra de arena	---	Nativa
82	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i> (C.G. Ortega) Muell in DC.	Lombay blanco	---	Nativa
83	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	---	Introducida
84	Fabaceae	<i>Bauhinia peninsularis</i> Brandegee	Pata de cabra	---	Nativa
85	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i> Rose	Hehe de casa	---	---
86	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i> (Standl.) Barneby & J.W.Grimes	Ébano peninsular	---	---
87	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i> Kearney	Colorín norteño	---	Nativa
88	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i> (A.Gray) Gagnon & G.P.Lewis	Comalillo	---	Nativa
89	Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	Palo brasil	---	Nativa
90	Fabaceae	<i>Havardia mexicana</i> (Rose) Britton et Rose	Palo chino	---	---
91	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i> Rose	Añil	---	---
92	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Tepeguaje dormilón	---	Nativa
93	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	Chorequillo	---	Nativa
94	Fabaceae	<i>Marina maritima</i> (Brandegee) Barneby	---	---	---
95	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i> Cavanilles	Uña de gato	---	Nativa
96	Fabaceae	<i>Mimosa tricephala</i> Schldt. & Cham.	Espino	---	Nativa
97	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Palo verde	---	Nativa
98	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i> (Benth. ex A.Gray) S.Watson	Palo verde azul	---	---
99	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz et Pavon ex Hook.) A. Haw.	Palo brea	---	---
100	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamuchil	---	Nativa
101	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i> S. Wats.	Mesquite de Baja California	---	---
102	Fabaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mazorquilla	---	---
103	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i> Irwin et Barneby	Palo zorrillo	---	Nativa
104	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin et Barneby	---	---	---
105	Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Hierba del pujo	---	---
106	Fabaceae	<i>Tephrosia cana</i> Brandegee	---	---	---
107	Fabaceae	<i>Vachellia californica</i> (Brandegee) Seigler & Ebinger	Guamuchilillo	---	---
108	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Huizache	---	Nativa
109	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i> I.M.Johnst.	Palo Adán	---	Endémica
110	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G.Don	Exacum	---	Nativa
111	Krameriaceae	<i>Krameria pauciflora</i> Rose	Abrojo rojo	---	---

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
112	Lamiaceae	<i>Condea emoryi</i> (Torr.) Harley & J.F.B.Pastore	---	---	---
113	Lamiaceae	<i>Condea laniflora</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastor	Lavanda lanuda del desierto	---	---
114	Malpighiaceae	<i>Galphimia angustifolia</i> Benth.	---	---	---
115	Malvaceae	<i>Abutilon incanum</i> (Link) Sweet	Malva índica	---	---
116	Malvaceae	<i>Abutilon palmeri</i> A.Gray	Malva de india	---	---
117	Malvaceae	<i>Abutilon xanti</i> A.Gray	---	---	---
118	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	---	Nativa
119	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i> Kellogg	Algodón	Pr	---
120	Malvaceae	<i>Gossypium harknessi</i> Bradegee	Algodón	P	---
121	Malvaceae	<i>Gossypium klotzschianum</i> Anders.	Algodón	---	---
122	Malvaceae	<i>Hermannia palmeri</i> Rose	Hierba de la Gangrena	---	---
123	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Malva de los cerros	---	Nativa
124	Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i> L.	Cordón de obispo	---	---
125	Martyniaceae	<i>Proboscidea altheifolia</i> (Benth.) Decne.	Unicornio del desierto	---	---
126	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Neem	---	Introducida
127	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caoba del Pacífico	---	Nativa
128	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate amarillo	---	Endémica
129	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba dulce	---	Nativa
130	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia	---	Introducida
131	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Calavera	---	Nativa
132	Onagraceae	<i>Oenothera drummondii</i> Hook.	---	---	---
133	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Amapolilla	---	Nativa
134	Passifloraceae	<i>Passiflora pentaschista</i> (Killip) H.T.Svoboda	---	---	---
135	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> Benth.	Hierba de las Islas Mascareñas	---	Introducida
136	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.	Verdolaga de puerco	---	---
137	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Pasto buffel	---	Introducida
138	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Zacate cadillo	---	---
139	Poaceae	<i>Cenchrus palmeri</i> Vasey.	Huizapol	---	---
140	Poaceae	<i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone	---	---	Introducida
141	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pasto pata de pollo	---	Introducida
142	Poaceae	<i>Jouvea pilosa</i> Scribn.	Pasto salado	---	---
143	Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Pasto africano rosado	---	Introducida
144	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Carrizo	---	Nativa
145	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	San Miguelito	---	Nativa
146	Rhamnaceae	<i>Colubrina triflora</i> Brongn.	Palo colorado	---	---
147	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem et Sch.) Zucc.	Coyotillo	---	Nativa
148	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus obtusifolius</i> (Hook. ex Torr. & A.Gray) Hauenschild	---	---	---

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
149	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> (Wooton et Standley) MacVaugh	Capulín	---	Nativa
150	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Cocinera	---	Introducida
151	Rubiaceae	<i>Stenotis asperuloides</i> (Benth.) Terrell	---	---	---
152	Rubiaceae	<i>Stenotis brevipes</i> (Rose) Terrell	---	---	---
153	Rubiaceae	<i>Stenotis mucronata</i> (Benth.) Terrell	---	---	---
154	Sapindaceae	<i>Serjania tortuosa</i> (Benth.) Ferrucci & V.W.Steinn.	---	---	---
155	Sapotaceae	<i>Sideroxylum occidentale</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	---	---	---
156	Sapotaceae	<i>Sideroxylum peninsulare</i> (Brandege) T.D. Penn.	Bebelama	---	---
157	Saururaceae	<i>Anemopsis californica</i> Hook. Et Arn.	Hierba mansa	---	Nativa
158	Scrophulariaceae	<i>Russelia retrorsa</i> Carlson	Canutillo	---	---
159	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i> Rose	Amargoso	---	---
160	Simaroubaceae	<i>Castela polyandra</i> Moran et Felger	---	---	---
161	Solanaceae	<i>Datura discolor</i> Bernh.	Chayotillo	---	Nativa
162	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo sudamericano	---	Introducida
163	Solanaceae	<i>Physalis glabra</i> M.Martens & Galeotti	Tomatillo	---	---
164	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i> Benth.	Mariola	---	Nativa
165	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i> Benth.	Amole	---	---
166	Sterculiaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	Tapacola	---	Nativa
167	Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> D.C	Pino Salado Mediterráneo	---	Introducida
168	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Pino salado	---	Introducida
169	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Tule	---	Nativa
170	Verbenaceae	<i>Lantana scorta</i> Moldenke	---	---	Nativa
171	Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.	Parra virgen	---	---
172	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia peninsularis</i> D.M.Porter	Pelagallina	---	---

NOM-059: A=Amenazada, P= Peligro de extinción y Pr= Protección especial

Dentro de las especies potenciales en el SAR se detectaron 7 de ellas categorizadas como amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la siguiente tabla se listan las especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la norma anteriormente mencionada. También se muestra en la tabla su clasificación de acuerdo con la lista roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) y de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Tabla IV.13. Listado de especies potenciales del SAR enlistadas en alguna categoría de acuerdo con la NOM-059, IUCN y CITES.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
1	Cactaceae	<i>Ferocactus chrysacanthus</i> (Orcutt) Britton et Rose	Biznaga Barril de Isla de Cedros	A	EN	Apéndice II
2	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose	Biznaga Barril de San José	A	LC	Apéndice II
3	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engem.) Britton et Rose	Cabeza de viejo	Pr	---	Apéndice II
4	Cactaceae	<i>Stenocereus eruca</i> (Brandege) A.C. Gibson et K.E.	Pitayo Chirinola	A	LC	Apéndice II
5	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	A	LC	---
6	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i> Kellogg	Algodón	Pr	VU	---
7	Malvaceae	<i>Gossypium harknessi</i> Bradegee	Algodón	P	EN	---

NOM-059: A=Amenazada, Pr=Sujeta a protección especial y P=En peligro de extinción; IUCN= EN=En peligro de extinción, LC=Preocupación menor y VU=Vulnerable.

Caracterización de vegetación

Con el objetivo de complementar la información bibliográfica, se realizaron muestreos de la vegetación tanto en el SAR del proyecto, por lo cual previamente se determinó la metodología como parte del trabajo en gabinete para llevar a cabo dichos muestreos. El número de sitios de muestreo se definió con base en los lineamientos propuestos en el “Inventario nacional forestal y de suelos: Manual y procedimientos para el muestreo de campo” (CONAFOR, 2011), en el que se detalla el área necesaria para que el muestreo sea considerado representativo. De acuerdo con la CONAFOR, un área a muestrear es representativa cuando cubre el 1% de la superficie total del predio o terreno de interés.

Se realizó un muestreo dirigido ya que como menciona Guadarrama *et al.*, (2016), este tipo de muestreo se eligen y definen los sitios que contengan las características representativas de la comunidad, en este sentido se asignaron los sitios de muestreo de manera subjetiva. Debido a las condiciones actuales que presenta el SAR en donde se pretende desarrollar el proyecto, este tipo de muestreo es el más adecuado ya que las comunidades vegetales se encuentran restringidas en ciertas áreas de la ciudad, en este sentido, no se presentan las condiciones homogéneas necesarias para establecer un muestreo aleatorio.

Es por lo anterior que, para el diseño de muestreo y la distribución de los sitios se utilizó la cartografía de vegetación y uso de suelos del INEGI en su versión más reciente (serie VII), posteriormente se distribuyeron los puntos de muestreo tomando en cuenta la que superficie total del uso de suelo y tipos de vegetación presenten en el SAR (exceptuando los cuerpos de agua y aquellas áreas sin vegetación). De manera general para obtener una intensidad de muestreo de al menos el 1% en el SAR sería necesario el establecimiento de

500 puntos de muestreo, de manera que en la superficie de asentamientos humanos se posicionaran 412 puntos, en la superficie de vegetación de matorral sarcocaulé 64 puntos y en la vegetación se selva baja caducifolia se establecieron 24 puntos. Lo anterior, tomando en cuenta que los sitios de muestreo se realizaron manera de cuadrantes, cada uno con superficie de 200 m².

Tomando en cuenta las características actuales que se presentan en el SAR, resulta complejo llevar a cabo la totalidad del número de muestreos ya que como se mencionó en las secciones anteriores, la ciudad en la que se ubica en SAR del proyecto es un área urbanizada, en la que la mayor parte de la superficie se encuentra ocupada por desarrollos turísticos, comerciales y viviendas de los pobladores, por lo que existen solamente parches de vegetación dentro de la superficie del SAR.

De esta manera, y tomando en cuenta los factores limitantes para el acceso a los sitios de muestreo en el SAR, como lo pueden ser la falta de vías de comunicación como factor natural, mientras que los factores humanos serían el acceso a las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), condiciones de los caminos durante las diferentes épocas del año, caminos trancos o delimitados por cercos, alambres, rejas, candados así como la inaccesibilidad a predios particulares, se establecieron puntos de muestreo en aquellas zonas en las que se apreciaban comunidades vegetales por medio de la herramienta Google Earth. En el siguiente mapa se aprecia el establecimiento y distribución de los sitios de muestreo en el SAR.

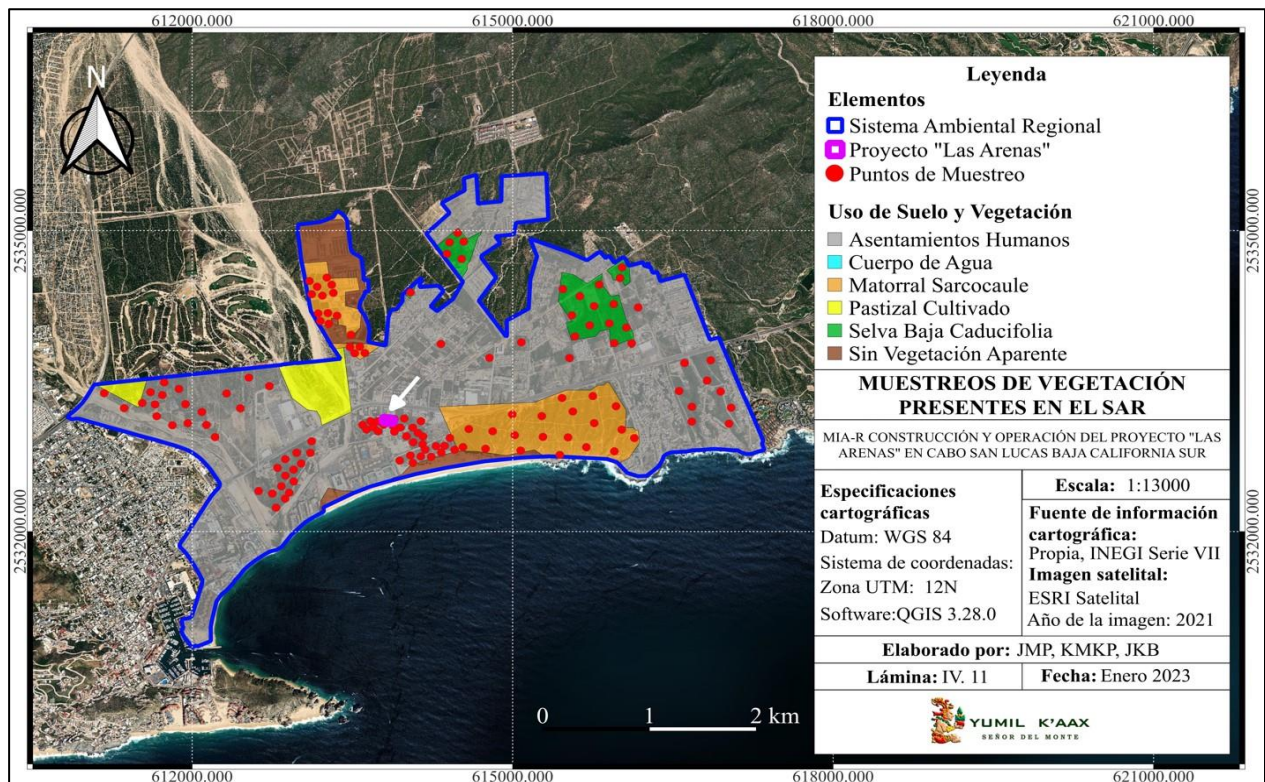


Lámina IV.11. Mapa de la distribución de los sitios de muestreo establecidos en el SAR.

Tabla IV.14. Coordenadas en formato UTM de los sitios de muestreo establecidos en el SAR.

No sitio	ID	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	AH-1	612786.01 m E	2532237.99 m N
2	AH-2	612622.45 m E	2532403.96 m N
3	AH-3	612750.45 m E	2532378.30 m N
4	AH-4	612870.16 m E	2532327.84 m N
5	AH-5	612835.08 m E	2532450.75 m N
6	AH-6	612908.17 m E	2532387.23 m N
7	AH-7	612951.53 m E	2532499.49 m N
8	AH-8	612873.29 m E	2532557.12 m N
9	AH-9	612949.65 m E	2532617.07 m N
10	AH-10	612798.69 m E	2532634.44 m N
11	AH-11	612871.83 m E	2532721.71 m N
12	AH-12	613020.73 m E	2532678.43 m N
13	AH-13	612977.85 m E	2532784.98 m N
14	AH-14	613107.58 m E	2532784.62 m N
15	AH-15	613119.01 m E	2532899.94 m N
16	AH-16	611177.69 m E	2533378.98 m N
17	AH-17	611363.9 m E	2533230.10 m N
18	AH-18	611533.01 m E	2533281.21 m N
19	AH-19	611668.41 m E	2533149.92 m N
20	AH-20	611652.83 m E	2533267.16 m N
21	AH-21	611611.06 m E	2533389.61 m N
22	AH-22	611720.92 m E	2533360.62 m N
23	AH-23	611738.53 m E	2533486.44 m N
24	AH-24	611876.40 m E	2533421.66 m N
25	AH-25	611815.00 m E	2533059.80 m N
26	AH-26	611959.66 m E	2533080.37 m N
27	AH-27	611937.85 m E	2533270.00 m N
28	AH-28	612091.32 m E	2533192.17 m N

No sitio	ID	Coordenadas UTM	
		X	Y
29	AH-29	612133.68 m E	2533062.85 m N
30	AH-30	612214.54 m E	2532941.55 m N
31	AH-31	612451.53 m E	2533228.89 m N
32	AH-32	612322.42 m E	2533376.57 m N
33	AH-33	612530.56 m E	2533534.50 m N
34	AH-34	612723.31 m E	2533450.35 m N
35	AH-35	613594.97 m E	2533063.61 m N
36	AH-36	613631.94 m E	2533017.37 m N
37	AH-37	613668.70 m E	2533101.00 m N
38	AH-38	613695.78 m E	2533040.94 m N
39	AH-39	613738.71 m E	2533100.31 m N
40	AH-40	613740.71 m E	2532998.56 m N
41	AH-41	613792.09 m E	2533064.84 m N
42	AH-42	613807.75 m E	2533127.80 m N
43	AH-43	613843.07 m E	2533095.38 m N
44	AH-44	613892.17 m E	2533123.27 m N
45	AH-45	613881.46 m E	2533053.90 m N
46	AH-46	613893.13 m E	2532995.69 m N
47	AH-47	613949.56 m E	2533036.41 m N
48	AH-48	613986.55 m E	2533127.31 m N
49	AH-49	614065.88 m E	2533035.34 m N
50	AH-50	614142.19 m E	2533099.74 m N
51	AH-51	614006.96 m E	2532949.79 m N
52	AH-52	614069.68 m E	2532889.49 m N
53	AH-53	614157.21 m E	2532869.59 m N
54	AH-54	614161.88 m E	2532947.62 m N
55	AH-55	614114.26 m E	2532981.89 m N
56	AH-56	613942.15 m E	2532707.82 m N
57	AH-57	614066.76 m E	2532684.07 m N

No sitio	ID	Coordenadas UTM	
		X	Y
58	AH-58	614043.42 m E	2532758.55 m N
59	AH-59	614140.21 m E	2532749.18 m N
60	AH-60	614181.47 m E	2532816.92 m N
61	AH-61	614238.49 m E	2532744.72 m N
62	AH-62	614283.13 m E	2532851.18 m N
63	AH-63	614331.68 m E	2532787.79 m N
64	AH-64	614363.71 m E	2532854.61 m N
65	AH-65	614457.31 m E	2532816.39 m N
66	AH-66	614412.50 m E	2532932.29 m N
67	AH-67	614329.32 m E	2533870.94 m N
68	AH-68	614782.97 m E	2533731.73 m N
69	AH-69	615081.39 m E	2533886.73 m N
70	AH-70	615532.12 m E	2533730.18 m N
71	AH-71	616174.83 m E	2534234.00 m N
72	AH-72	616610.11 m E	2533680.19 m N
73	AH-73	616854.93 m E	2533707.46 m N
74	AH-74	616558.71 m E	2533400.66 m N
75	AH-75	616821.01 m E	2533504.99 m N
76	AH-76	616677.92 m E	2533244.21 m N
77	AH-77	616947.28 m E	2533395.78 m N
78	AH-78	617045.77 m E	2533234.65 m N
79	AH-79	616677.35 m E	2533095.74 m N
80	AH-80	617025.13 m E	2533075.26 m N
81	MS-1	614535.60 m E	2532841.86 m N
82	MS-2	614589.54 m E	2533021.50 m N
83	MS-3	614746.97 m E	2532825.77 m N
84	MS-4	614813.31 m E	2532999.75 m N
85	MS-5	614996.79 m E	2533167.68 m N
86	MS-6	615019.56 m E	2532961.03 m N

No sitio	ID	Coordenadas UTM	
		X	Y
87	MS-7	615075.27 m E	2532807.55 m N
88	MS-8	615273.07 m E	2533151.42 m N
89	MS-9	615284.08 m E	2532943.75 m N
90	MS-10	615442.27 m E	2532764.73 m N
91	MS-11	615518.81 m E	2532938.67 m N
92	MS-12	615563.82 m E	2533197.06 m N
93	MS-13	615463.04 m E	2533331.26 m N
94	MS-14	615751.36 m E	2533350.86 m N
95	MS-15	615763.95 m E	2533080.30 m N
96	MS-16	615690.37 m E	2532840.62 m N
97	MS-17	615952.20 m E	2532800.32 m N
98	MS-18	616139.69 m E	2532931.58 m N
99	MS-19	616021.76 m E	2533016.29 m N
100	MS-20	615968.13 m E	2533249.15 m N
101	MS-21	613098.42 m E	2534497.91 m N
102	MS-22	613260.96 m E	2534531.76 m N
103	MS-23	613170.45 m E	2534440.83 m N
104	MS-24	613118.50 m E	2534366.50 m N
105	MS-25	613306.89 m E	2534460.59 m N
106	MS-26	613219.25 m E	2534351.79 m N
107	MS-27	613322.10 m E	2534379.36 m N
108	MS-28	613179.61 m E	2534174.84 m N
109	MS-29	613271.30 m E	2534177.88 m N
110	MS-30	613200.47 m E	2534098.25 m N
111	MS-31	613279.28 m E	2534072.05 m N
112	MS-32	613356.14 m E	2534151.71 m N
113	MS-33	613486.85 m E	2533961.15 m N
114	MS-34	613478.26 m E	2533840.66 m N
115	MS-35	616051.00 m E	2525962.49 m N

No sitio	ID	Coordenadas UTM	
		X	Y
116	MS-36	613569.09 m E	2533842.93 m N
117	MS-37	613617.71 m E	2533779.48 m N
118	SBC-1	615583.45 m E	2533945.82 m N
119	SBC-2	615555.51 m E	2534155.59 m N
120	SBC-3	615722.01 m E	2534056.13 m N
121	SBC-4	615905.80 m E	2534074.61 m N
122	SBC-5	615950.73 m E	2533879.02 m N
123	SBC-6	616065.16 m E	2534032.91 m N
124	SBC-7	616114.18 m E	2533875.81 m N
125	SBC-8	615947.22 m E	2534267.34 m N
126	SBC-9	615763.00 m E	2534248.19 m N
127	SBC-10	615810.66 m E	2534461.62 m N
128	SBC-11	615629.65 m E	2534345.77 m N
129	SBC-12	615470.20 m E	2534417.38 m N
130	SBC-13	616005.68 m E	2534527.24 m N
131	SBC-14	616024.15 m E	2534633.09 m N
132	SBC-15	614486.15 m E	2534976.11 m N
133	SBC-16	614542.43 m E	2534890.59 m N
134	SBC-17	614409.93 m E	2534883.70 m N
135	SBC-18	614386.32 m E	2534769.58 m N
136	SBC-19	614523.15 m E	2534717.93 m N
137	SBC-20	614043.81 m E	2534384.23 m N

NOM-059: A=Amenazada, P= Peligro de extinción y Pr= Protección especial.

A pesar de la consideración de los factores anteriormente mencionados para la selección de los sitios de muestreo, es importante puntualizar que las condiciones de los terrenos no se muestran de la manera más actual en la cartografía por lo que al llegar a los sitios de muestreo algunos puntos se mostraban con características distintas, incluso algunas con construcciones, predios inaccesibles, etc. En estos casos se tomó la evidencia fotográfica correspondiente, la cual se muestra a continuación.



Fotografías IV.1. X y Y Ejemplos de sitios identificados como propiedad privada o inaccesibles en el SAR.

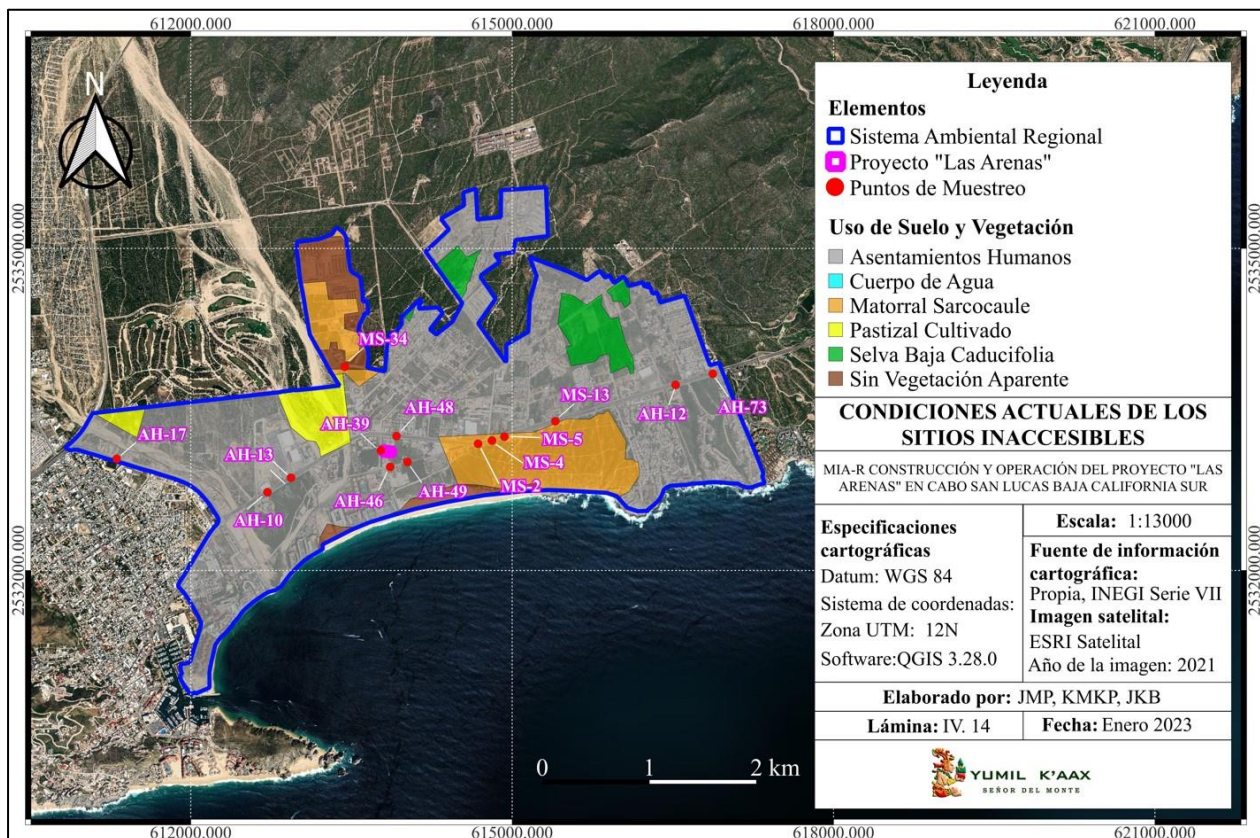


Lámina IV.12. Zonas inaccesibles para muestreos en el SAR.

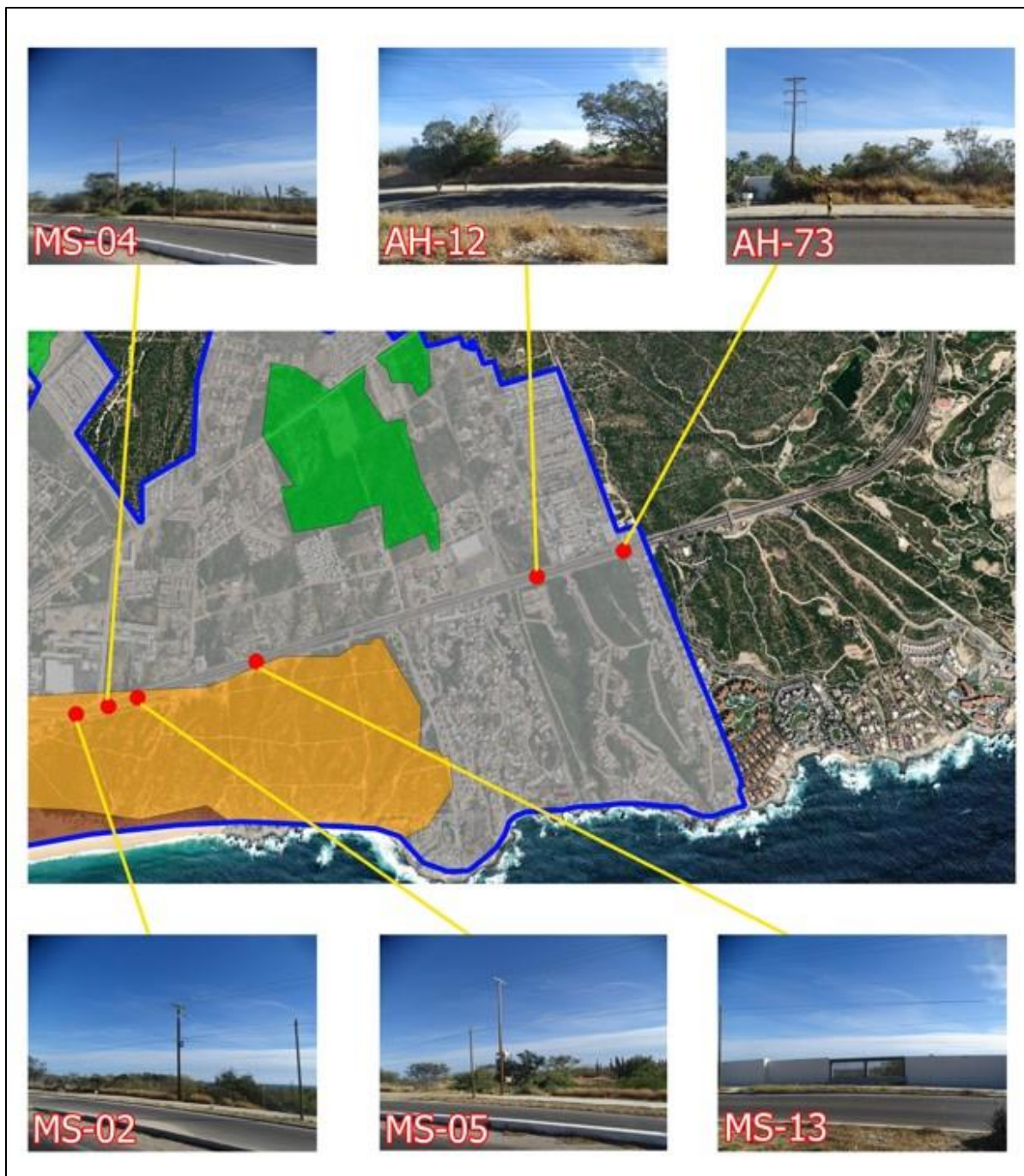


Lámina IV.13. Condiciones actuales de los sitios de muestreo inaccesibles en el SAR.



Lámina IV.14. Condiciones actuales de los sitios de muestreo inaccesibles en el SAR.

Durante los recorridos de campo se identificaron zonas de libre acceso que poseían vegetación representativa del SAR, es así que en dichas zonas se establecieron 3 sitios de muestreo en forma de cuadrantes cada uno con un área de 200 m². Los tres sitios de muestreos realizaron contaban con una composición florística correspondiente a matorral sarcocaulé. En el primer sitio de muestreo realizado se registró especies como: *Jatropha cinerea*, *Ebenopsis confinis*, *Pachycereus pringlei* y *Cylindropuntia cholla*. En el segundo sitio de muestreo se registró una composición florística similar a la del primer sitio de muestreo, por lo que se define como vegetación de matorral sarcocaulé. En el caso del sitio 3, se registró un total de 6 especies vegetales, en este sitio se obtuvo un mayor número de especies de cactáceas, no obstante, la especie con mayor abundancia fue la *Jatropha cinerea* (Lomboy blanco). En la siguiente lámina se observa la distribución y ubicación de cada uno de los sitios de muestreo que se realizaron en el SAR.

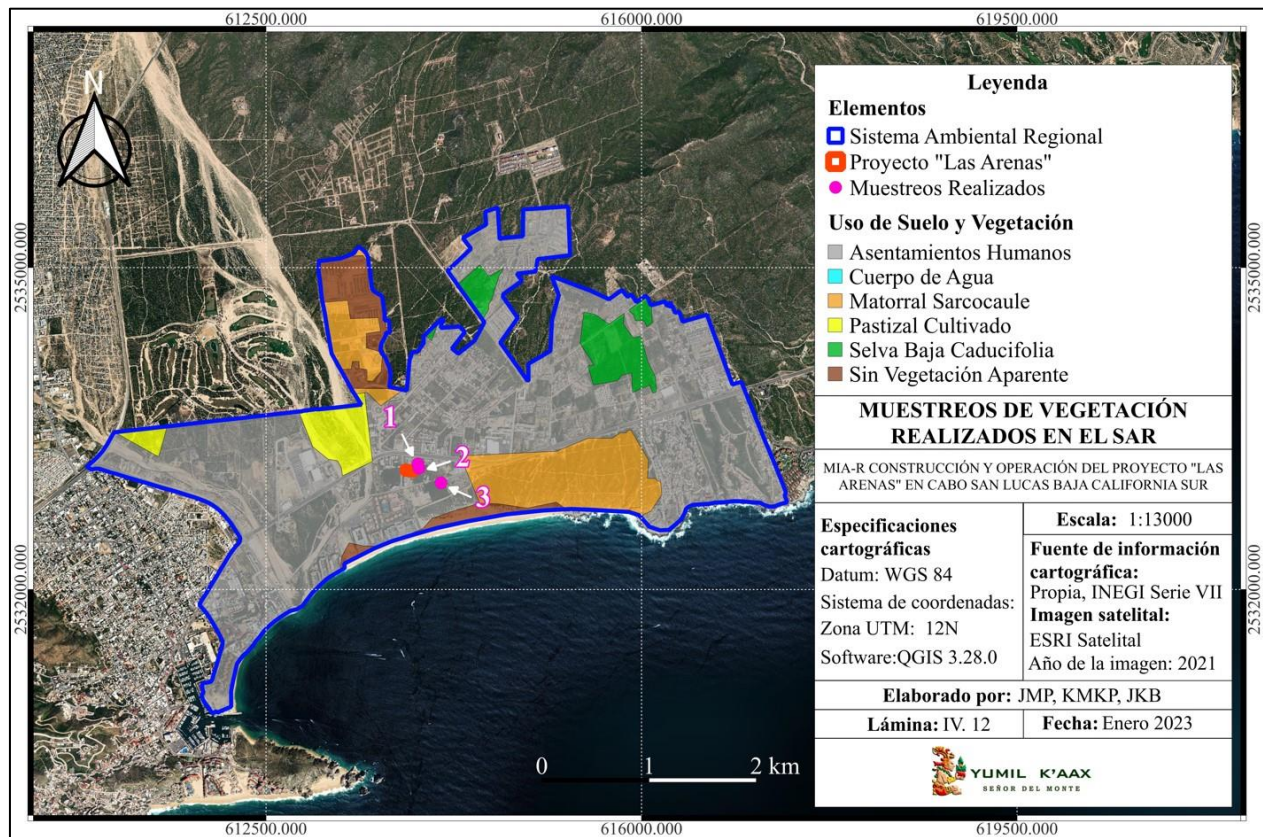


Lámina IV.15. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en el SAR.

Tabla IV.15. Coordenadas en formato UTM de los sitios de muestreo de vegetación del SAR.

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
Sitio 1	613915.80 m E	25331790.31 m N

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
Sitio 2	613926.18 m E	2533132.61 m N
Sitio 3	614131.12 m E	2532994.03 m N

La metodología empleada para los muestreos de vegetación fue la siguiente:

1. Se establecieron cuadrantes de 200 m², cada uno con dimensiones de 10m x 20m. Para ello, se utilizaron cuerdas, en cada lado del cuadrante se tiró una cuerda con el objetivo de delimitar el área a muestrear.
2. Se tomaron las coordenadas de los puntos centrales de cada uno de los cuadrantes, así como fotografías de las características de cada uno de los sitios de muestreo realizados.
3. Adicionalmente con ayuda de una cuerda se dividió el cuadrante en dos, obteniendo como resultado 2 subcuadrantes (A y B), cada uno con una superficie de 100 m². En la siguiente figura se muestra de manera gráfica el diseño de los sitios de muestreo.
4. Una vez delimitada en área a muestrear, se tomaron las medidas dasométricas de los individuos presentes dentro del área de muestreo utilizando el mismo formato para el levantamiento de los datos.
5. Durante todo el muestreo tomaron fotografías de los sitios, así como de las especies presentes en el sitio de muestreo para su correcta identificación.
6. Este procedimiento se repitió en cada uno de los sitios de muestreo establecidos en el predio.

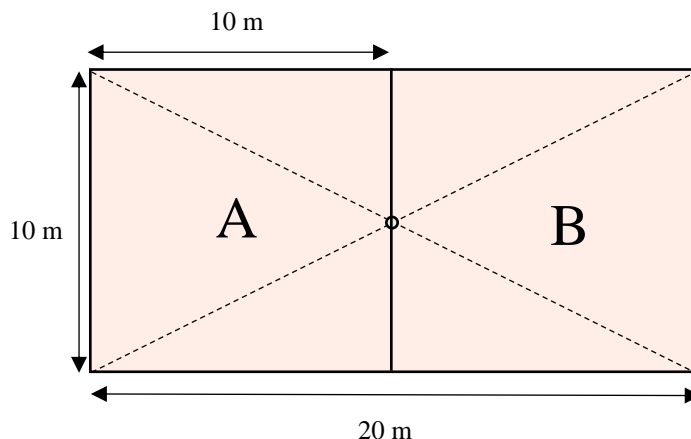


Figura IV.1. Representación gráfica de los cuadrantes empleados para los muestreos dentro del área del proyecto.

- Kindt, R. (2020). WorldFlora: An R package for exact and fuzzy matching of plant names against the World Flora Online taxonomic backbone data.” Applications in Plant Sciences, 8, e11388.
- Rietsema, J. y Beveridge, D. (2009). The Plants of Caye Caulker. Caye Caulker Branch, Belice Tourism Industry Association. 291 pp.

Los muestreos de vegetación realizados en el SAR así como los recorridos indican la presencia de comunidades de vegetación pertenecientes a matorral sarcocaulé y de selva baja caducifolia. Es importante señalar que la vegetación presente en el SAR es de tipo secundaria debido a la casi completa urbanización de su superficie. Como se mencionó anteriormente los asentamientos humanos provocan la modificación de los recursos naturales incluida la vegetación, de acuerdo con las necesidades de la población se va observando una modificación continua de las comunidades vegetales aledañas a los asentamientos humanos.

De acuerdo con los datos obtenidos de los muestreos y recorridos realizados, se obtuvo el registro de 120 especies vegetales distribuídas en 46 familias botánicas, de esta manera se obtuvo el siguiente listado florístico para el SAR:

Tabla IV.16. Listado de especies registradas en el SAR del proyecto “Las Arenas”.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
1	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i> (Benth.) D.N.Gibson	Chuparroza	---	Nativa
2	Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Verdolaga de caballo	---	Nativa
3	Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson	Quelite	---	Nativa
4	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i> Standl.	Ciruela	---	---
5	Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	Jalapa roja	---	---
6	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i> Decne	Yamete	---	Nativa
7	Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> Roxb. ex R.Br.	Chicote de Madagascar	---	Introducida
8	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalósúchil	---	Nativa
9	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i> Link	Peralillo	---	Nativa
10	Araceae	<i>Lemna minor</i> L.	---	---	---
11	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco	---	Introducida
12	Arecaceae	<i>Brahea brandegeei</i> (Purpus) H.E. Moore	Palmilla	---	---
13	Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palma areca	---	Introducida
14	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palma datilera	---	Introducida
15	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> Wendl.	Palma colorada	---	Nativa
16	Asparagaceae	<i>Agave aurea</i> Brandegeee	Lechuguilla	---	---
17	Asparagaceae	<i>Agave datylio</i> F.A.C.Weber	---	---	---
18	Asparagaceae	<i>Yucca valida</i> Brandegeee	Datilillo	---	---
19	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Sábila	---	Introducida
20	Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i> (Delpino) W.W.Payne	Chicura	---	Nativa

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
21	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i> (Torr. & A.Gray) Strother & B.G.Baldwin	Jejogo	---	Nativa
22	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pavón) Pers.	Guatamote	---	Nativa
23	Asteraceae	<i>Bahiopsis deltoidea</i> (A.Gray) E.E.Schill. & Panero	Tacote chino	---	Endémica
24	Asteraceae	<i>Bebbia atriplicifolia</i> (A.Gray) Greene	---	---	Endémica
25	Asteraceae	<i>Bidens xanti</i> (A.Gray) B.L.Turner	---	---	Endémica
26	Asteraceae	<i>Perityle crassifolia</i> Brandegee	---	---	Endémica
27	Asteraceae	<i>Perityle cuneata</i> Brandegee	---	---	Endémica
28	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G.Don	---	---	Nativa
29	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Hierba de Santa María	---	Nativa
30	Asteraceae	<i>Porophyllum maritimum</i> Brandegee	---	---	---
31	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba del toro	---	Nativa
32	Asteraceae	<i>Xylothamia diffusa</i> (Benth.) G.L.Nesom	Romerillo amargo	---	Endémica
33	Bataceae	<i>Batis maritima</i> L.	Saladilla	---	Nativa
34	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	---	Nativa
35	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Cola de escorpión	---	Nativa
36	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i> (Rose) Engler	Copal	---	---
37	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i> A.Gray	Torote	---	Nativa
38	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i> Weber	Choya pelona	---	Endémica
39	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose	Biznaga Barril de San José	A	Endémica
40	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engem.) Britton et Rose	Cabeza de viejo	Pr	Nativa
41	Cactaceae	<i>Mammillaria poselgeri</i> Hildm.	Biznaga de Poselger	---	Endémica
42	Cactaceae	<i>Opuntia lagunae</i> K. Brandegee	Nopal	---	Endémica
43	Cactaceae	<i>Opuntia undulata</i> Griffiths	---	---	---
44	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm) Britt. et Rose	Cardón hecho	---	Endémica
45	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Wats) Britton et Rose	Cardón	---	Endémica
46	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) A.C.Gibson & K.E.Horak	Pitajaya de Baja California	---	Endémica
47	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb.	Pitayo dulce	---	Nativa
48	Convolvulaceae	<i>Distimake aureus</i> (Kellogg) A.R.Simões & Staples	Yuca	---	Endémica
49	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Bejuco de mar	---	Nativa
50	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach	Jaboncillo del monte	---	Introducida
51	Ebenaceae	<i>Diospyros intricata</i> H.Perrier	Zapotillo	---	---
52	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dioeca</i> Kunth	Golondrina	---	---
53	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i> Benth.	---	---	---
54	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla</i> Benth.	Golondrina	---	Endémica
55	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa</i> Benth.	Alfombra de arena	---	Nativa

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
56	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i> (C.G. Ortega) Muell in DC.	Lombay blanco	---	Nativa
57	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	---	Introducida
58	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i> Rose	Hehe de casa	---	---
59	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i> (Standl.) Barneby & J.W.Grimes	Ébano peninsular	---	---
60	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i> Kearney	Colorín norteño	---	Nativa
61	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i> (A.Gray) Gagnon & G.P.Lewis	Comalillo		Nativa
62	Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	Palo brasil	---	Nativa
63	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i> Rose	Añil	---	---
64	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Tepeguaje dormilón	---	Nativa
65	Fabaceae	<i>Marina maritima</i> (Brandegee) Barneby	---	---	---
66	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i> Cavanilles	Uña de gato	---	Nativa
67	Fabaceae	<i>Mimosa tricephala</i> Schlttdl. & Cham.	Espino	---	Nativa
68	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Palo verde	---	Nativa
69	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i> (Benth. ex A.Gray) S.Watson	Palo verde azul	---	---
70	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz et Pavon ex Hook.) A. Haw.	Palo brea	---	---
71	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamuchil	---	Nativa
72	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i> S. Wats.	Mesquite de Baja California	---	---
73	Fabaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mazorquilla	---	---
74	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i> Irwin et Barneby	Palo zorrillo	---	Nativa
75	Fabaceae	<i>Tephrosia cana</i> Brandegee	---	---	---
76	Fabaceae	<i>Vachellia californica</i> (Brandegee) Seigler & Ebinger	Guamuchilillo	---	---
77	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Huizache	---	Nativa
78	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i> I.M.Johnst.	Palo Adán	---	Endémica
79	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G.Don	Exacum	---	Nativa
80	Lamiaceae	<i>Condea laniflora</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastor	Lavanda lanuda del desierto	---	---
81	Malvaceae	<i>Abutilon xanti</i> A.Gray	---	---	---
82	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	---	Nativa
83	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i> Kellogg	Algodón	Pr	---
84	Martyniaceae	<i>Proboscidea altheifolia</i> (Benth.) Decne.	Unicornio del desierto	---	---
85	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Neem	---	Introducida
86	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caoba del Pacífico	---	Nativa
87	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate amarillo	---	Endémica
88	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba dulce	---	Nativa
89	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia	---	Introducida
90	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Pasto buffel	---	Introducida
91	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Zacate cadillo	---	---
92	Poaceae	<i>Cenchrus palmeri</i> Vasey.	Huizapol	---	---
93	Poaceae	<i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone	---	---	Introducida

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
94	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pasto pata de pollo	---	Introducida
95	Poaceae	<i>Jouvea pilosa</i> Scribn.	Pasto salado	---	---
96	Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Pasto africano rosado	---	Introducida
97	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Carrizo	---	Nativa
98	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	San Miguelito	---	Nativa
99	Rhamnaceae	<i>Colubrina triflora</i> Brongn.	Palo colorado	---	---
100	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem et Sch.) Zucc.	Coyotillo	---	Nativa
101	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus obtusifolius</i> (Hook. ex Torr. & A.Gray) Hauenschild	---	---	---
102	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> (Wootton et Standley) MacVaugh	Capulín	---	Nativa
103	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Cocinera	---	Introducida
104	Sapotaceae	<i>Sideroxylum occidentale</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	---	---	---
105	Sapotaceae	<i>Sideroxylum peninsulare</i> (Brandegge) T.D. Penn.	Bebelama	---	---
106	Saururaceae	<i>Anemopsis californica</i> Hook. Et Arn.	Hierba mansa	---	Nativa
107	Scrophulariaceae	<i>Russelia retrorsa</i> Carlson	Canutillo	---	---
108	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i> Rose	Amargoso	---	---
109	Simaroubaceae	<i>Castela polyandra</i> Moran et Felger	---	---	---
110	Solanaceae	<i>Datura discolor</i> Bernh.	Chayotillo	---	Nativa
111	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo sudamericano	---	Introducida
112	Solanaceae	<i>Physalis glabra</i> M.Martens & Galeotti	Tomatillo	---	---
113	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i> Benth.	Mariola	---	Nativa
114	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i> Benth.	Amole	---	---
115	Sterculiaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	Tapacola	---	Nativa
116	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Pino salado	---	Introducida
117	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Tule	---	Nativa
118	Verbenaceae	<i>Lantana scorta</i> Moldenke	---	---	Nativa
119	Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.	Parra virgen	---	---
120	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia peninsularis</i> D.M.Porter	Pelagallina	---	---

NOM-059: A=Amenazada, P= Peligro de extinción y Pr= Protección especial.

Dentro de las especies registradas en el listado, 3 de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la siguiente tabla se presenta la lista de las especies mencionadas, de igual manera se muestra su clasificación de acuerdo con la lista roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) y de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Tabla IV.17. Listado de especies del SAR bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo con la NOM-059, IUCN y CITES.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
1	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose	Biznaga Barril de San José	A	LC	Apéndice II
2	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engem.) Britton et Rose	Cabeza de viejo	Pr	---	Apéndice II
3	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i> Kellogg	Algodón	Pr	VU	---

NOM-059: A=Amenazada y Pr=Sujeta a protección especial; IUCN: LC=Preocupación menor y VU=Vulnerable.

• **Matorral sarcocaulé**

Los recorridos y muestreos realizados en el SAR permitieron el registro de diversas especies de vegetación xerófila perteneciente a la región de Los Cabos. De acuerdo con la información recabada en campo, en el SAR del proyecto “Las Arenas” se distribuyen dos tipos de vegetación. La primera corresponde al matorral sarcocaulé, el cual se caracteriza por poseer abundantes arbustos de tronco y ramas gruesas, semi-suculentas, generalmente de crecimiento tortuoso (con curvaturas o ondulaciones irregulares en distintos sentidos). Este tipo de vegetación incluye comunidades vegetales de porte robusto con abundantes especies de forma suculenta, incluyendo las cactáceas.

Este tipo de vegetación se identificó en los tres sitios de muestreo realizados, dentro de las principales especies registradas se encuentran; *Jatropha cinerea* (Lombay blanco), *Bursera microphylla* (Torote), *Ebenopsis confinis* (Ébano peninsular), *Parkinsonia florida* (Palo verde azul), *Cylindropuntia cholla* (Choya pelona), *Pachycereus pringlei* (Cardón) y *Stenocereus thurberi* (Pitayo dulce).



Fotografía IV.2. Especies registradas en el SAR del proyecto. *Jatropha cinerea*, izquierda, y *Bursera microphylla*, derecha.



Fotografía IV.3. Especies registradas en el SAR del proyecto. *Pachycereus pringlei* (Cardón), izquierda, y *Cylindropuntia cholla* (Choya pelona), derecha.

- **Selva baja caducifolia**

La vegetación de selva baja caducifolia a diferencia del matorral sarcocaulé, presenta abundancia de formas arbóreas y plantas trepadoras, además se trata de una comunidad con mayor diversidad. Este tipo de vegetación, en condiciones naturales puede presentar dificultad para realizar muestreos ya que la abundancia de especies hace casi imposible el desplazamiento humano a través de su interior. En el SAR, se presenta una proporción de selva baja caducifolia en las que se observa una clara diferenciación de los matorrales debido a su composición florística.

A partir de la información obtenida mediante los muestreos realizados, se realizó el cálculo de los índices de diversidad para el SAR:

Análisis de diversidad de la vegetación

- **Índice de Simpson**

El índice de Simpson es una manera de cuantificar la dominancia más que la diversidad ya que representa la probabilidad de que dos individuos de una muestra elegidos al azar pertenezcan a la misma especie (Salmerón *et al.*, 2017). Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, por lo que su valor es inverso a la equidad, en este sentido, a medida que el índice se acerque a 1, la diversidad decrece. El índice toma valores entre 0 y 1, si la dominancia es alta la diversidad será baja, es importante mencionar que el índice depende de la cantidad de categorías que sea posible reconocer. No obstante, debido a esta contrariedad resulta más factible y representativo calcular el complemento de Simpson $(1-\lambda)$, lo que asegura que el valor del índice aumentará con el incremento de la diversidad. Este índice puede tomar valores que van de 0 a 1, de acuerdo con los valores obtenidos se considera que las condiciones ambientales y de la biodiversidad se encuentran en:

- Mayor a 0.67 diversidad alta.
- 0.34 a 0.66 diversidad media.
- 0 a 0.33 diversidad baja.

El índice de Simpson se define como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

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

A continuación, se muestran los cálculos del índice de Simpson en el área muestreada dentro del SAR del proyecto “Las Arenas”.

Resultados del índice de Simpson para el SAR.

Con base a la información recolectada de los muestreos realizados en el SAR se calcularon los índices de diversidad para el SAR. Los resultados para el primer sitio de muestreo del SAR muestran que, para el índice de diversidad de Simpson, la diversidad es alta ya que se obtuvo un valor de 0.813, el cual de acuerdo con lo que estipula su metodología es inversamente proporcional al valor de dominancia obtenido de 0.187, en este sentido, se puede definir que, en la superficie muestreada ninguna de las especies registradas representó una dominancia significativa. Los valores obtenidos fueron el resultado de 14 especies distribuidas en 7 familias botánicas, dichas especies forman parte de la comunidad vegetal de matorral sarcocaulé. En la siguiente tabla se muestran los resultados del índice de Simpson obtenidos:

Tabla IV.19. Cálculo general del índice de diversidad de Simpson para el SAR.

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SIMPSON						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	p(i) ²
1	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote	3	0.036	0.001
2	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	15	0.181	0.033
3	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	1	0.012	0.000
4	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	8	0.096	0.009
5	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitajaya de Baja California	1	0.012	0.000
6	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	1	0.012	0.000
7	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lombay blanco	30	0.361	0.131
8	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ébano peninsular	3	0.036	0.001
9	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	Comalillo	3	0.036	0.001
10	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	3	0.036	0.001

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SIMPSON						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	p(i) ²
11	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	5	0.060	0.004
12	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón	4	0.048	0.002
13	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	3	0.036	0.001
14	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Amargoso	3	0.036	0.001
14	Total			N 83	1	0.187
I. Simpson λ						0.813
Dominancia						0.187

- **Índice de Shannon-Wiener**

El índice de Shannon es uno de los más empleados para cuantificar la biodiversidad específica. Este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad basada en dos factores: el número de especies y su importancia relativa. Es una manera de medir el grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo. Por ejemplo, si una comunidad con S número de especies es muy homogénea debido a la presencia de una especie evidentemente dominante sobre las restantes (S-1), el grado de incertidumbre será menor en comparación de que si todas las especies fueran igual de abundantes. En este sentido, al seleccionar al azar un individuo de la comunidad en el primer caso tendríamos una mayor certeza ya que la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, o mayor que para cualquier otra especie de las restantes.

El índice de Shannon- Wiener se define como:

$$H = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon

p_i= Abundancia relativa de especies

Por otro lado, la diversidad máxima ($H_{max} = \ln S$) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes. Un índice de homogeneidad (equitatividad) asociado a esta medida de diversidad puede calcularse como el cociente $H_{max} = H/\ln S$ que será uno si todas las especies que componen la comunidad tienen igual probabilidad ($\pi_i = 1/S$).

El antialgoritmo de H (e^H) cuantifica el número de especies, igualmente abundantes, suficiente para producir el mismo grado de incertidumbre, es decir, el mismo valor de H. Cuanto mayor sea la diferencia entre el antialgoritmo y el total de especies, menos diversa será la comunidad.

La diversidad se midió con el Índice de Shannon – Wiener (1949), considerando lo siguiente:

- 1.- Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995).
- 2.- Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.
- 3.- 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.

Este índice puede tomar valores que van de 0 a 5, de acuerdo con los valores obtenidos se considera que las condiciones ambientales y de la biodiversidad se encuentran en:

- ✓ 5 condiciones óptimas / diversidad muy alta.
- ✓ 4 muy buen estado / diversidad alta.
- ✓ 3 a 4 buen estado / diversidad media-alta.
- ✓ 2 a 3 estado moderado / diversidad media.
- ✓ 1 a 2 pobre con perturbación / diversidad baja.
- ✓ 0 a 1 mal estado / diversidad muy baja.

Resultados del índice de Shannon-Wiener para el SAR.

Para el cálculo del índice de Shannon-Wiener se tomaron los datos obtenidos a partir de los tres sitios de muestreo del SAR. De manera general, el valor que se obtuvo del cálculo fue de 2.098 indicando una diversidad media con condiciones ambientales en estado moderado. El valor de la H' max fue de 2.639 representadas por la riqueza de 14 especies registradas durante los muestreos en el SAR del proyecto. En cuanto al valor de la equitatividad, el análisis arrojó un valor de 0.795, este resultado indica que existe cierta tendencia a la homogeneidad, en este sentido, existen algunas especies destacadas en la comunidad muestreada. Lo anterior se explica por la presencia del lomboy blanco (*Jatropha cinerea*) dicha especie fue la más abundante en los sitios muestreados, por lo que se podría definir como la especie destacada junto con

la choya pelona (*Cylindropuntia cholla*). Cabe destacar que ambas especies son representativas de la vegetación del matorral Sarcocaulle.

Tabla IV.20. Cálculo del índice de diversidad de Shannon-Wiener del SAR.

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H')							
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
1	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
2	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	15	0.1807	-1.7108	-0.3092
3	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	1	0.0120	-4.4188	-0.0532
4	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	8	0.0964	-2.3394	-0.2255
5	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitajaya de Baja California	1	0.0120	-4.4188	-0.0532
6	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	1	0.0120	-4.4188	-0.0532
7	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy blanco	30	0.3614	-1.0176	-0.3678
8	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ébano peninsular	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
9	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	Comalillo	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
10	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
11	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	5	0.0602	-2.8094	-0.1692
12	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón	4	0.0482	-3.0325	-0.1461
13	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
14	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Amargoso	3	0.0361	-3.3202	-0.1200
14	Total			N 83	1		-2.098
I. Shannon H							2.098
Máxima diversidad del ecosistema H' max =							2.639
Equitatividad (J) H/H' max =							0.795

- **Valor de importancia relativa (VIR)**

El valor de importancia fue desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) y aplicado por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón y Schaeer Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie. Este valor es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. En cualquier comunidad vegetal existen un diferente número de especies (con abundancia variable), que caracterizan a la misma, pero cada una de ellas compite por luz, CO2, agua, nutrientes, espacio y otros. La (s) especie (s) que sea (n) más eficiente (s) en lograr aprovechar esta energía será (n) la (s) dominante (s). Entonces, cada una de las especies que conforma dicha comunidad en una forma descendente,

serán incluidas desde las más eficientes hasta las menos eficientes, en aprovechar la energía del sistema. La forma práctica de determinar este comportamiento ecológico en las comunidades es por medio de los valores de importancia de cada una de las especies que componen la comunidad.

Dominancia

Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie, Ministerio de Obras Publicas T (MOPT) (1985) la define como las especies con mayor biomasa total o gran competencia, la medida de dominancia indica el espacio de terreno ocupado actualmente por una especie.

Dominancia relativa, es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et. al.* (1993) como:

$$Dr (\%) = \frac{DaS}{DaT} * 100$$

Donde:

Dr (%): Dominancia relativa

DaS: Dominancia absoluta por especie

DaT: Dominancia absoluta de todas las especies

Es importante mencionar que la dominancia se estimó en función de la cobertura (%) de las especies en el terreno.

Densidad

Franco et al. (1996) define densidad como el número de individuos de una especie por unidad de área o volumen.

$$D = \frac{N}{A}$$

Donde:

D: Densidad

N: Número de individuos

A: Área muestreada

La densidad relativa reportada por Edwards et. Al. (1993) se describe como: la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.

$$Dr = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad total de especie}} * 100$$

Frecuencia

Frecuencia según Franco et al. (1989) es el número de muestras en la que se encuentra una especie y frecuencia relativa, es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

La fórmula general de la frecuencia relativa.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a: número de apariciones de una determinada especie

A: número de apariciones de todas las especies.

En cualquier comunidad vegetal existen un diferente número de especies (con abundancia variable), que caracterizan a la misma, pero cada una de ellas compite por luz, CO₂, agua, nutrientes, espacio y otros. La (s) especie (s) que sea (n) más eficiente (s) en lograr aprovechar esta energía será (n) la (s) dominante (s). Entonces, cada una de las especies que conforma dicha comunidad en una forma descendente, serán incluidas desde las más eficientes hasta las menos eficientes, en aprovechar la energía del sistema. La forma práctica de determinar este comportamiento ecológico en las comunidades es por medio de los valores de importancia de cada una de las especies que componen la comunidad. El valor de importancia de Cottam es la suma de la frecuencia, la densidad y la cobertura relativas o área basal relativa de cada especie. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie mejor que cualquiera de sus componentes.

Resultados del índice de valor de importancia relativa para el SAR.

En el caso del SAR la especie *Jatropha cinerea* (lomboy blanco) es la especie que obtuvo el valor de importancia relativa más alto (151.89) ya que tuvo presencia en los tres sitios de muestreo, además reportó el mayor número de individuos en comparación con las demás especies registradas durante los muestreos. Esta especie es representativa de la vegetación de matorral sarcocaulé, en este sentido, es congruente que sea la especie que obtuvo el valor más alto del índice ya que se puede definir como representativa del SAR en aquellas áreas en donde se presentan comunidades vegetales en las que se desarrollan especies nativas

Tabla IV.21. Cálculo general del valor de importancia relativa para el SAR.

Cálculo del VIR								
No	Especies	Ab	Den	Fr	Abr	Denr	Frr	VIR
1	<i>Bursera microphylla</i>	802.68	3	0.14	11.48	5.88	14.29	31.64
2	<i>Castela peninsularis</i>	14.14	2	0.07	0.20	3.92	7.14	11.27
3	<i>Ebenopsis confinis</i>	256.04	3	0.21	3.66	5.88	21.43	30.97
4	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	83.25	3	0.07	1.19	5.88	7.14	14.22
5	<i>Gossypium davidsonii</i>	14.14	2	0.07	0.20	3.92	7.14	11.27
6	<i>Jatropha cinerea</i>	5010.07	30	0.21	71.63	58.82	21.43	151.89
7	<i>Parkinsonia florida</i>	215.20	3	0.14	3.08	5.88	14.29	23.24
8	<i>Vachellia farnesiana</i>	598.47	5	0.07	8.56	9.80	7.14	25.50
8	Σ	6993.99	51	1	100	100	100	300

Predio del proyecto

El proyecto “Construcción y operación del proyecto Las Arenas” se pretende establecer en un predio que comprende una superficie de 6,556.663 m2. De acuerdo con la cartografía del INEGI en su versión más reciente (serie VII) en el área específica donde se localiza el predio del proyecto se le reconoce como uso de suelo de asentamientos humanos



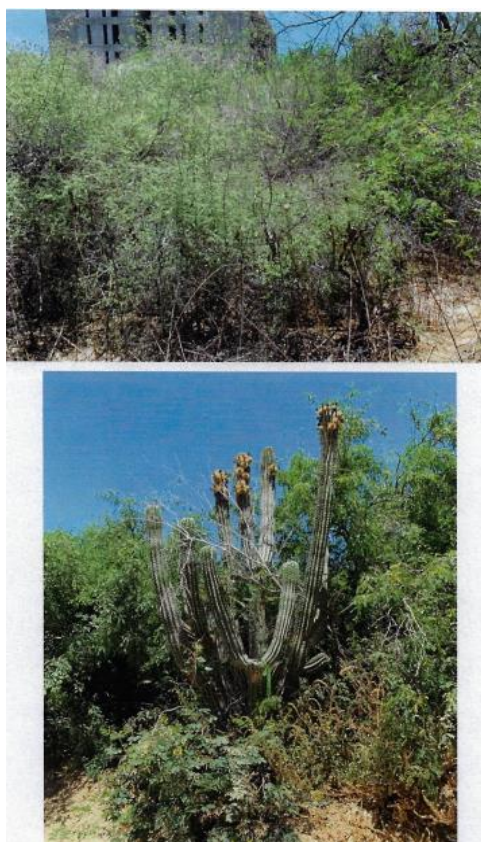
Lámina IV.16. Mapa de vegetación y uso de suelo presente dentro del área del proyecto.

Tabla IV.22. Superficies de tipos de vegetación y uso de suelo presentes en el área del proyecto.

Polígono	Tipo de vegetación y uso de suelo	Superficie (m ²)	Superficie (%)
Predio	Asentamientos humanos	6,556.663	100
Total		6,556.663	100

Carta de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VII. INEGI, 2018.

Como parte del trabajo en campo se realizó una visita al predio para reconocer las características de la vegetación dentro del polígono, no obstante, se observó que actualmente el predio no cuenta con comunidades vegetales. Es importante mencionar que en el acta de inspección número IA 045 22 de fecha 26 de mayo de 2022, se dejó sentado por parte del personal de PROFEPA, que durante el recorrido de inspección llevado a cabo en el predio del proyecto se observó que se llevó a cabo el cambio de uso de suelo de terrenos forestales el cual afectó vegetación xerófila de tipo matorral sarcocaula el cual se componía de las especies: *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Fouqueria diguetii*, Palo adán, *Bursera microphylla* (Torote colorado), *Stenocereus gummsus* (Pitahaya agria), *Prosopis glandulosa* (Mezquite), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Lycium californicus* (Frutilla), *Bursera hindsiana* (Copal colorado), *Aloe vera* (Sábila), entre otras. En las siguientes fotografías se aprecia la composición florística del predio:



Fotografía IV.4. Matorral sarcocaula del predio previo al cambio de uso de suelo.

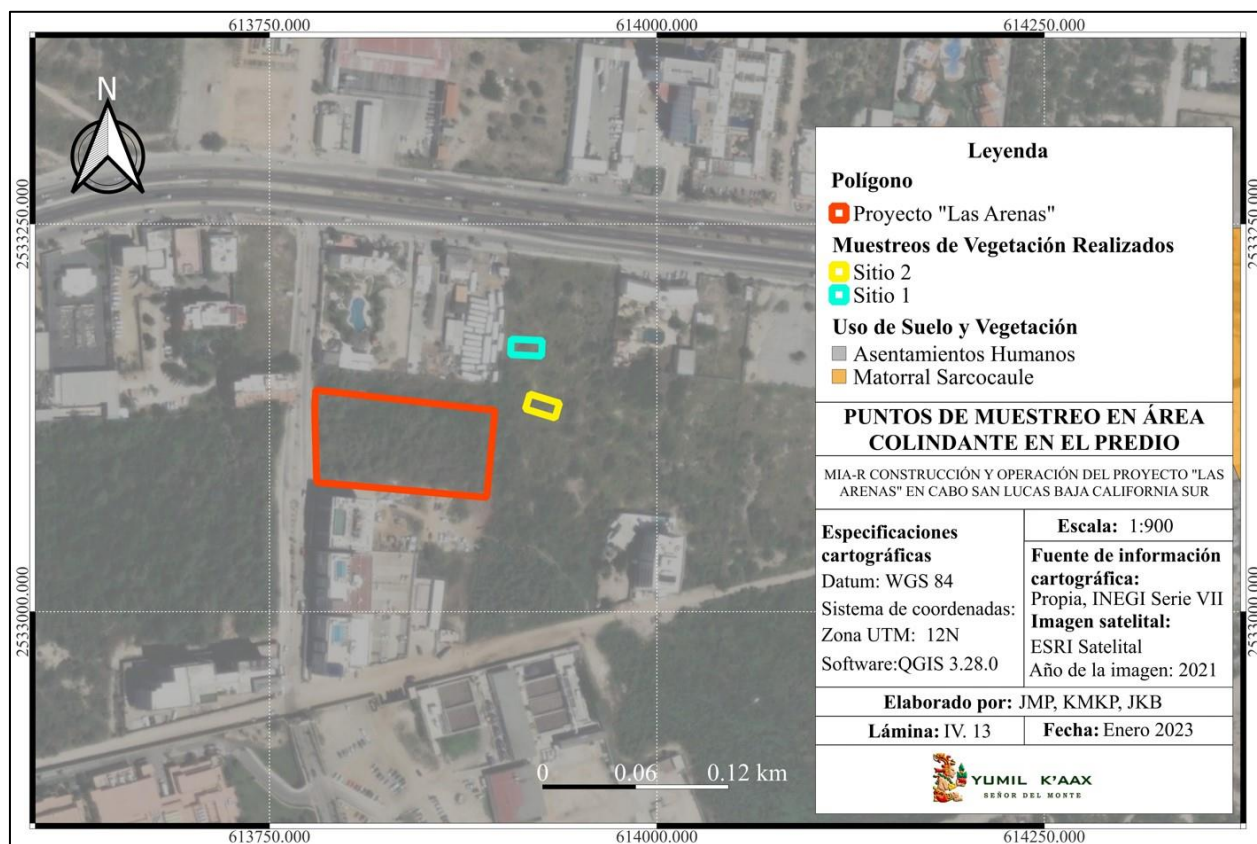


Lámina IV.17. Ubicación de los sitios de muestreo en área colindante al predio.

Tabla IV.23. Coordenadas en formato UTM de los sitios de muestreo colindantes al predio.

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
Sitio 1	613915.80 m E	25331790.31 m N
Sitio 2	613926.18 m E	2533132.61 m N

Los muestreos recabados permitieron obtener un registro de las especies que componen a la comunidad del matorral sarcocuale, en este sentido, se pudo obtener un estimado de las especies que estaban presentes en la superficie del predio previo al cambio de uso de suelo. En la siguiente tabla se presenta el estimado del número de individuos por especie.

Tabla IV.24. Estimado del número de ejemplares vegetales ubicados dentro del predio del proyecto.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	n/400 m2	n/6,556.663 m2
1	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	7	115
2	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	2	33
3	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lombay blanco	6	98
4	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ébano peninsular	2	33

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	n/400 m2	n/6,556.663 m2
5	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	Comalillo	3	49
6	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	3	49
7	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	5	82
8	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón	4	66
9	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	3	49
10	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Amargoso	3	49
Total				38	623

Los recorridos en campo también permitieron obtener un listado de las especies presentes en los alrededores del predio, tomando en cuenta la cercanía a la superficie, se puede definir como un listado potencial de las especies que se encontraban en dicha superficie, el listado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV.25. Listado potencial de especies del predio previo al cambio de uso de suelo.

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Distribución
1	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i> (Benth.) D.N.Gibson	Chuparrosa	---	Nativa
2	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote	---	Nativa
3	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya pelona	---	Endémica
4	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	Pr	Nativa
5	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	---	Endémica
6	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitajaya de Baja California	---	Endémica
7	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	---	Nativa
8	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach	Jaboncillo del monte	---	Introducida
9	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy blanco	---	Nativa
10	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	---	Introducida
11	Fabaceae	<i>Ebenopsis confinis</i>	Ébano peninsular	---	---
12	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	Comalillo	---	Nativa
13	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	---	---
14	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	---	Nativa
15	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i> I.M.Johnst.	Palo Adán	---	Endémica
16	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón	Pr	---
17	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pasto pata de pollo	---	Introducida
18	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	---	Introducida
19	Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Pasto africano rosado	---	Introducida
20	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	San Miguelito	---	Nativa
21	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Amargoso	---	---

NOM-059: Pr= Protección especial.

Dentro de las especies listadas se detectó que 2 de ellas se encuentran en laguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la siguiente tabla listan dichas especies, de igual manera

se muestra su clasificación de acuerdo con la lista roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) y de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Tabla IV.26. Listado de especies bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo con la NOM-059, IUCN y CITES.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
1	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engem.) Britton et Rose	Cabeza de viejo	Pr	---	Apéndice II
2	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i> Kellogg	Algodón	Pr	VU	---

NOM-059: A=Amenazada y Pr=Sujeta a protección especial; IUCN: LC=Preocupación menor y VU=Vulnerable.

Es importante mencionar que previo al cambio de uso de suelo, la promotora llevó a cabo el rescate y reubicación de ejemplares de flora, para ello se señalaron los individuos aptos para su rescate y reubicación por medio de cintas de colores. Para el trasplante, se seleccionó el área de los camellones ubicados frente al predio, en dichas áreas se prepararon pocetas para la siembra de los individuos.



Lámina IV.18. Ubicación del área de trasplante (en rojo).



Fotografía IV.5. Sitios de trasplante de los ejemplares.

Como resultado del programa de rescate y reubicación de flora, se obtuvo el trasplante de 34 individuos con un porcentaje de supervivencia del 85.3%, de esta manera se consiguió que 29 individuos rescatados se pudieran seguir desarrollando. En la siguiente tabla se desglosa el número de ejemplares por especie:

Tabla IV.26. Resultados de supervivencia de los ejemplares trasplantados.

Especie	Inds. trsplantados	Supervivencia 15 de Julio
Cardón (<i>Pachycereus pringlei</i>)	10	9
Cardón barbón (<i>Pachycereus pecten-aboriginium</i>)	1	1
Pitaya agria (<i>Stenocereus gummosus</i>)	3	3
Pitaya dulce (<i>Stenocereus thurberi</i>)	3	2
Garambullo (<i>Lophocereus schottii australis</i>)	7	6
Biznaga del Cabo (<i>Ferocactus townsendianus</i>)	1	1
Ciruelo de monte (<i>Cyrtocarpa edulis</i>)	3	2
Torote (<i>Bursera microphylla</i>)	6	5
TOTAL	34	29
Porcentaje de sobrevivencia	85.3	

FAUNA

A continuación, se presenta de manera general la descripción de las especies de fauna, con base a fuentes de información consultadas durante la elaboración de este capítulo, de igual forma, se presenta un listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos registrados en el SAR y su estatus según la NOM-059. Lo anterior, será complementado con la información obtenida durante los muestreos realizados para la descripción del SAR y predio del proyecto *Construcción y Operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se anexará un listado de las especies avistadas durante los recorridos, así como un análisis de diversidad y abundancia de los mismos.

Tabla IV.27. Descripción general de las especies registradas en el SAR.

Fauna	Descripción	Especies reportadas en el SAR y sus alrededores
<p>Anfibios y reptiles</p>	<p>La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. De igual forma, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae (CIBNOR, 1988).</p> <p>Tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez <i>et al.</i>, 1998), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que, si bien se han registrado en la zona, sólo lo hacen esporádicamente.</p>	<p>Álvarez <i>et al.</i>, (1998) reporta cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la ranita verde (<i>Hyla regilla</i>), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de sapos (<i>Bufo punctatus</i> y <i>Scaphiopus couchii</i>), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.</p> <p>Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud, la pequeña <i>Xantusia gilberti</i>, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas (Stebbins, 1985), señala que se encuentra de forma muy abundante en la parte superior de la Sierra La Laguna, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con la lagartija lagarto (<i>Elgaria paucicarinata</i>), se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos, salamanquesa de Cabo San Lucas (<i>Phyllodactylus unctus</i>) y la salamanquesa de Las Ánimas (<i>Phyllodactylus xanti</i>), se les ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva.</p> <p>Por su parte los bejoris (<i>Sceloporus licki</i> y <i>S. hunsaker</i>), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La iguana de Palo (<i>Ctenosaura hemilopha</i>), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia.</p> <p>Álvarez <i>et al.</i>, (1998) señalan respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies se encuentran en toda la región en forma frecuente: la chirrionera (<i>Masticophis fuliginosus</i>), es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; <i>Pituophis</i></p>

		<p><i>vertebralis</i>, abundantes y común en todo tipo de vegetación; <i>Lampropeltis getula</i>, <i>Salvadora hexalepis</i>, registrada para todos los niveles de la región; y la <i>Crotalus ruber</i>, es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región.</p> <p>Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la región: <i>Rena humilis</i>, la representante más pequeña de toda le región; la boa del desierto <i>Lichanura trivirgata</i>, <i>Chilomeniscus stramineus</i>, <i>Trimorphodon lyrophanes</i> y la culebra nocturna <i>Hypsiglena torquata</i>. Las otras dos víboras de cascabel (<i>Crotalus mitchellii</i> y <i>C. enyo</i>), también se localizan en las partes bajas de la región.</p>
<p>Aves</p>	<p>De acuerdo con la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y, en segundo lugar, las aves que migran hacia la región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.</p> <p>Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez <i>et al.</i>, 1998), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino. Sin embargo, si se considera a las aves que se presentan en el matorral sarcocaula específicamente en los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.</p> <p>Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva caducifolia y el bosque. Tales movimientos están relacionados con la abundancia de recursos alimenticios. Durante la época de invierno, cuando la temperatura desciende y los recursos alimenticios escasean, algunas especies bajan del bosque a la selva en busca de mejores condiciones, por ejemplo: <i>Melanerpes formicivorus</i>, <i>Columba fascista vioscae</i>. Por el contrario, durante el verano y otoño, algunas especies como <i>Aphelocoma coerulescens</i> ascienden al bosque.</p> <p>Rodríguez (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pinoencino.</p>	<p>En Los Cabos se encuentran las siguientes especies endémicas: el colibrí de Xantus (<i>Hylocharis xantusii</i>), cuitlacoche peninsular (<i>Toxostoma cinereum</i>), mascarita peninsular (<i>Geothlypis beldingi</i>) y la gaviota de pata amarilla (<i>Larus livens</i>).</p> <p>Las siguientes especies también se reportan para la zona: Pato tepalcate (<i>Oxyura jamaicensis</i>); Fregata magnífica (<i>Fregata magnificens</i>); Avetoro menor (<i>Ixobrychus exilis</i>); Garza grande (<i>Ardea alba</i>); Gallineta común (<i>Gallinula galeata</i>); Picopardo canelo (<i>Limosa fedoa</i>); Candelero americano (<i>Himantopus mexicanus</i>); Playerito occidental (<i>Calidris mauri</i>); Gaviota reidora (<i>Larus atricilla</i>); Golondrina marina elegante (<i>Thalasseus elegans</i>); Zopilote cabeza roja (<i>Cathartes aura</i>); Águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>); Gavilán de Cooper (<i>Accipiter cooper</i>); Paloma ala blanca (<i>Zenaida asiática</i>); Tórtola rojiza (<i>Columbina talpacoti</i>); Codorniz californiana (<i>Callipepla californica</i>); Colibrí de costa (<i>Archilochus costae</i>); Carpintero listado (<i>Picoides scalaris</i>); Carpintero collarajo (<i>Colaptes auratus chrysoides</i>); Golondrina cara blanca (<i>Tachycineta thalassina</i>); Mosquero cardenal (<i>Pyrocephalus rubinus</i>); Copetón cuello cenizo (<i>Myiarchus cinerascens</i>); Chara azul (<i>Aphelocoma coerulescens</i>); Saltapared roquero (<i>Salpinctes obsoletus</i>); Capulinerio negro (<i>Phainopepla nitens</i>); Vireo de Bell (<i>Vireo bellii</i>); Chipe trepador mexclilla (<i>Mniotilta varia</i>); Piranga roja (<i>Piranga rubra</i>); Cardenal (<i>Cardinalis cardinalis</i>); Cardenal desértico (<i>Cardinalis sinuatus</i>); Colorín morado (<i>Passerina versicolor</i>); Picogrueso azul (<i>Passerina caerulea</i>); Rascador californiano (<i>Pipilo crissalis</i>); Tordo charretero (<i>Agelaius phoeniceus</i>); Calandria zapotera (<i>Icterus cucullatus</i>); Calandria veteada (<i>Icterus bullockii</i>); Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>); Gorrión mexicano (<i>Carpodacus mexicanus</i>).</p>
<p>Mamíferos</p>	<p>El estado de Baja California Sur cuenta con una diversidad mastofaunística</p>	<p>Álvarez (1995) señala que, de todos los tipos de vegetación considerados, el matorral desértico es el</p>

	<p>comprendida en siete órdenes, 30 familias, 69 géneros, 104 especies, de las cuales 50 son monotípicas y 54 politípicas con 97 subespecies (Álvarez <i>et al.</i>, 2011). Cetácea es el orden con mayor representatividad en el estado con el 32% de las especies, seguido de Rodentia con el 24% y Chiroptera con un 23%.</p> <p>De las 47 especies reportadas para la región de Cabo, Álvarez (1998) y Gallina <i>et al.</i>, (1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP,2003), un total de 40 especies de posible ocurrencia se distribuyen en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.</p>	<p>que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: liebre (<i>Lepus californicus</i>); conejo matorralero (<i>Sylvilagus bachmani</i>); y conejo cola blanca (<i>S. audubonii</i>); y cinco especies de roedores: <i>Ammospermophilus leucurus</i>, <i>Chaetodipus baileyi</i> y <i>C. dalquesti</i>, y el ratón ciervo (<i>Peromyscus maniculatus</i>); además de dos subespecies, la tuza (<i>Thomomys bottae</i>) y la rata de campo (<i>Neotoma lepida</i>).</p> <p>De acuerdo con Álvarez (1995) menciona que los carnívoros constituyen el 17% de la mastofauna distribuida en la región, entre las especies registrada para la zona se encuentran: zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>); el cacomixtle norteño (<i>bassariscus astutus</i>); zorrillo manchado común (<i>Spilogale putorius</i>); mapache (<i>Procyon lotor</i>), el coyote (<i>Canis latrans</i>) y el gato montés (<i>Lynx Rufus</i>), se encuentran distribuidos en todos los tipos de vegetación, el tlalcoyote (<i>Taxidea taxus</i>) únicamente ha sido registrado en las tierras bajas, y el puma (<i>Puma concolor</i>), del cual se ha demostrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles, en la actualidad estas dos especies son raras en la región, especialmente el puma. El orden artiodáctila está representado por una sola especie, el venado bura (<i>Odocoileus hemionus</i>).</p> <p>Este se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado para satisfacer sus necesidades biológicas.</p>
--	--	---

Tabla IV.28. Listado de fauna silvestre potencial para el SAR, Los Cabos.

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	Bufonidae	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	-
	Bufonidae	<i>Pseudacris regilla</i>	Rana de coro del Pacífico	-
	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro	-
Reptiles	Anguidae	<i>Elgaria paucicarinata</i>	Lagartija lagarto de San Lucas	-
	Anguidae	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagartija caimán-sureña	-
	Bipedidae	<i>Bipes biporus</i>	Lagartija topo cindo dedos	Pr
	Boidae	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada del noroeste	A
	Columbridae	<i>Bogertophis rosaliae</i>	Culebra ratonera de Baja California	-
	Columbridae	<i>Sonora straminea</i>	Culebra arena manchada	Pr
	Columbridae	<i>Hypsiglena slevini</i>	Culebra nocturna de Baja California	A
Columbridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del Pacífico	Pr	

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Columbridae	<i>Lampropeltis getula</i>	Falsa coralillo real estadounidense	A
	Columbridae	<i>Masticophis aurigulus</i>	Chirriónera del Cabo	A
	Columbridae	<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirriónera de Baja California	-
	Columbridae	<i>Thamnophis validus</i>	Culebra listonada de la costa Oeste	-
	Columbridae	<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	Culebra nariz lanceolada pinta	-
	Columbridae	<i>Pituophis vertebralis</i>	Topera de Baja California	-
	Columbridae	<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra chata occidental	-
	Columbridae	<i>Tantilla planiceps</i>	Culebrilla cabeza negra occidental	-
	Columbridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	-
	Eublepharidae	<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado de Baja California	-
	Gekkonidae	<i>Phyllodactylus unctus</i>	Salamanquesa de Cabo San Lucas	Pr
	Iguanidae	<i>Phyllodactylus xanti</i>	Salamanquesa de Las Ánimas	Pr
	Iguanidae	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	Pr
	Leptotyphlopidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	-
	Pelobatidae	<i>Rena humilis</i>	Culebrilla ciega de Occidente	-
	Scaphiopodidae	<i>Scaphiopus couchi</i>	Sapo cavadador	-
	Phrynosomatidae	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Lagartija de piedra sudcaliforniana	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Lagartija espinosa de Hunsaker	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus licki</i>	Lagartija espinosa del Cabo	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus monserrattensi</i>	Bejori de San Lucas	-
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Lagartija espinosa peninsular	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija arbolera cola negra	A
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Lagartija cornuda de litoral	-
	Scincidae	<i>Plestiodon lagunensis</i>	Eslizón de Baja California Sur	A
	Teiidae	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	Huico de garganta naranja	-
	Teiidae	<i>Aspidozelis maximus</i>	Huico de Los Cabos	Pr
	Viperidae	<i>Crotalus enyo</i>	Cascabel de Baja California	A
	Viperidae	<i>Crotalus mitchellii</i>	Cascabel manchada	Pr
	Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Pr
	Xantusiidae	<i>Xantusia vigilis gilberti</i>	Lagartija nocturna del Cabo	-
Aves	Accipitridae	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Pr
	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Pr
	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A
	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr
	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-
	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	Pr
	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	-
	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo de la laguna	Pr
	Alcedinidae	<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	-
	Apoidea	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	-
	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino cuerporruín-norteño	-
	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	-

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Capromulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacaminos pandeagua	-
	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-
	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	-
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-
	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	A
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chordo tildío	-
	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma encinera	-
	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	-
	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-
	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	-
	Corvidae	<i>Aphelocoma coerulescen</i>	Chara pecho rayado	-
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-
	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	-
	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	-
	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zcatonero corona canela	-
	Emberizidae	<i>Junco bairdi</i>	Junco socaliforniano	Pr
	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	Pr
	Emberizidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	-
	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	-
	Emberizidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-
	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	-
	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino norteamericano	Pr
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	-
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata	-
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica erytrogaster</i>	Golondrina tijereta	-
	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	-
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	-
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-
	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	-
	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino	-
	Parulidae	<i>Cyanocopsa parellina</i>	Colorín azulnegro	-
	Parulidae	<i>Dendroica caerulescens</i>	Chipe azulnegro	-
	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	-
	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Reinita gris	-
	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	-
	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	-
	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	-
	Parulidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	-
	Parulidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogrueso cabecinegro	-
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	-

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Picidae	<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero de pechera del Noroeste	-
	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpinyero bellotero de Baja California	Pr
	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	-
	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero nuca roja	-
	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo matraquita	-
	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona norteamericana	-
	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	Pr
	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho americano	-
	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano	-
	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	-
	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del oeste	-
	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	-
	Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	-
	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	-
	Trochilidae	<i>Basilinna xantusii</i>	Colibrí de Xantus	-
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	-
	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	-
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	-
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de anteojos	-
	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	-
	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	Pr
	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	Pr
	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero pequeño	-
	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del Pacífico	Pr
	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	-
	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	-
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	-
	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	-
	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	-
	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibí	-
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	-
	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	-
	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	Pr
	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	Pr
	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	Pr
Mamíferos	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-
	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura peninsular	-
	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma norteamericano	-
	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	-
	Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	-
	Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi</i>	Ratón de abazones sonorensis	-

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Heteromyidae	<i>Chaetodipus dalquesti</i>	Ratón de abazones del Cabo	Pr
	Heteromyidae	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Ratón de abazones de Baja California	-
	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	-
	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	-
	Leporidae	<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	-
	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	-
	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta	-
	Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago cola suelta de bolsa	-
	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago cola suelta mayor	-
	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago barba arrugada	-
	Muridae	<i>Neotoma bryanti</i>	Rata cabalachera de las californias	-
	Muridae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata cabalachera desértica	-
	Muridae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	-
	Muridae	<i>Peromyscus eva</i>	Ratón de Baja California Sur	-
	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	-
	Muridae	<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñero	-
	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado común	-
	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A
	Phyllostomatidae	<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago orejón californiano	-
	Phyllostomatidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago mexicano oreja de embudo	-
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	-
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-
	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla antílope cola blanca	-
	Soricidae	<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña adornada	-
	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica norteña	A
	Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago desértico norteño	-
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	-
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago cola peluda amarillo	-
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago canoso de cola peluda	-
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago cola peluda rojizo	-
	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago ratón de California	-
	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano	-
	Vespertilionidae	<i>Myotis volans</i>	Miotis pata larga	-
	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago orejón de Townsend	-
	Vespertilionidae	<i>Parastrellus hesperus</i>	Murciélago de cañón	-

*Pr = Especies Protegidas, A = Amenazadas, Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010

Caracterización de la fauna silvestre

La caracterización biológica de fauna silvestre para el SAR y predio del proyecto *Construcción y Operación del proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, se llevó a cabo mediante los métodos de muestreo siguientes: se utilizaron técnicas de fotografía, censos visuales y puntos de conteo, se

complementó con información bibliográfica de estudios previos en Los Cabos. El monitoreo de fauna silvestre tiene por objetivo de estimar de la riqueza y abundancia de las especies que se encuentran en el hábitat del SAR delimitado, con el propósito de reconocer a estas especies y el hábitat en el que se cuentan.

La fauna silvestre puede hacer uso de diferentes hábitat y ambientes, entre ellos, podemos encontrar especies con adaptaciones específicas como a hábitats costeros, como lo es el municipio de Los Cabos en el estado de Baja California Sur. Por ello, la presencia de la fauna silvestre puede estar condicionada a la estacionalidad del sitio, ya que los hábitats costeros representan importancia del paso de muchas especies migratorias y de estacionalidad reproductiva, lo que reconoce el sitio como zona de transición momentánea para muchas especies. Es por lo anterior que, es recomendable dos monitoreos mínimos por ciclo anual, ya que los cambios fisiológicos de los individuos, así como los cambios ambientales en el hábitat pueden influir en la presencia o ausencia de las especies en el área de estudio. Cabe recalcar que, debido a la naturaleza de la **MIA-R** para la *Construcción y Operación del Proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, únicamente se realizará un muestro la información recabada en campo.

Para la elaboración del presente capítulo IV, se recabó información bibliográfica para determinar las especies de fauna silvestre presentes y potenciales del SAR, con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se determinaron especies que se encuentran listadas bajo alguna de sus categorías de riesgo, así como especies sujetas bajo, la IUCN, CITES, se recabo información bibliográfica de trabajos como: MacGregor–Fors et al. 2010, Tucker et al. (2005), Zúñiga et al, 2011, Correa, J. y Mackinnon, B. (2021), CONANP, 2016. y Naturalista, 2021. Contribuyeron de manera notable al conocimiento sobre las referencias e identificación de cada grupo, evitaron la duplicación de información y esfuerzo.

Lo anterior fue complementado con el levantamiento monitoreo de fauna realizado en campo para la delimitación del Sistema Ambiental y del proyecto. También, se anexa la información de coordenadas UTM para la ubicación de los puntos seleccionados los muestreos, memorias de cálculo para los índices de diversidad y del esfuerzo de muestreo realizado. A continuación, se presenta la metodología detallada para la caracterización de fauna silvestre en el SAR y predio del proyecto *Construcción y Operación del Proyecto “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*.

- **Métodos de muestreo para caracterización de fauna silvestre.**

Los registros realizados, se llevaron a cabo por la observación directa de las especies, lo anterior consiste en la búsqueda e identificación de especies (búsqueda visual y auditiva), por medio de recorridos e implantación de puntos de conteo dentro del SAR y predio del proyecto. Lo anterior, con el fin de detectar a los individuos y especies presentes en el área, la observación directa se lleva a cabo por medio del uso del

binoculares ya que la mayoría de las especies se encuentran en el dosel de los árboles además de que la gran mayoría son detectadas en vuelo y por método auditivo, por lo que su identificación a simple vista no resulta complicada. El método anterior se aplicó con todos los grupos, sin embargo, cabe mencionar que es más utilizada para el grupo avifaunístico debido a su morfología de la especie y rápido avistamiento.

El método de censos visuales por puntos de conteo fue el método más factible de aplicar, lo anterior debido a la geografía del sitio urbanizado y a sus zonas de poca accesibilidad, ya que el aplicar otros métodos como la instalación de Cámara Trampa, colocación de Trampas Pitfall y Tomahawk podrían provocar el robo, modificación o intervención humana, causando un margen de error en los datos a generarse.

Para los mamíferos la observación directa es muy difícil, por lo que se realizó rastreo por medio de la búsqueda de huellas, excretas dentro de los sitios con vegetación más cercanos dentro de la zona urbana de los Cabos. Sin embargo, cabe resaltar que la zona delimitada del SAR es una zona con alta influencia urbana, por lo que la presencia de mamíferos puede ser casi nula.

En cuanto al grupo de anfibios y reptiles, serán utilizadas las mismas técnicas de avistamiento por puntos de conteo, debido a la poca accesibilidad a sitios de muestreo en el SAR. Por lo anterior, y debido al tiempo de elaboración para la MIA-R es importante señalar que mucha de la información obtenida en campo será complementada por medio de bibliografía de proyectos elaborados previamente en los Cabos.

A continuación, se presentan los puntos de muestreos seleccionados aleatoriamente de acuerdo a la delimitación del SAR y predio del proyecto *Construcción y Operación “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*.

- **Ubicación de sitios de muestreos el SAR y predio del proyecto *Construcción y Operación “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*.**

Los Cabos, parte de la también conocida “Costa Dorada” de México, rodeada del Océano Pacífico y el Mar de Cortés, dentro de los límites un destino turístico a nivel mundial. Actualmente, se encuentra dentro de la porción meridional del estado de Baja California Sur, con atractivos biológicos y paisajísticos. Lo anterior, ha provocado que el gobierno y el sector privado haya orientado durante los últimos 15 años al turismo y a la pesca deportiva como ejes de desarrollo en la Región del Cabo. El corredor turístico de San José del Cabo-Cabo San Lucas es la con mayor actividad turística dentro de AOE. Este corredor abarca a las poblaciones de San José del Cabo y Cabo San Lucas, consideradas como centros urbanos y polos turísticos. Por lo anterior descrito, muchas de las zonas de los Cabos se encuentran seccionadas y catalogadas como propiedad privada y zona de exclusividad turística, lo que provocó una limitante para el rastreo de las especies que pudieran encontrarse dentro del SAR. Sin embargo, se priorizaron las áreas libres con mayor vegetación y

caminos de acceso hacia vegetación con mayor estado de conservación aparente. Por ello, se seleccionaron sitios de muestreos aleatorios para el monitoreo de la fauna silvestre, los cuales se realizó mediante los siguientes criterios:

1. Sitios que se encuentran dentro del SAR delimitado con base a la MIA-R del proyecto “Las Arenas”.
2. Presencia de mayor cobertura vegetal posible.
3. Vegetación con buen estado de salud dentro de la superficie de muestreo.
4. Sitios de muestreo fueran representativos, en comparación con el sitio de muestreo del predio.
5. Sitios de muestreo con de libre acceso.
6. Sitios de muestreo, abarquen los diferentes tipos de vegetación presentes en el SAR de acuerdo a los recorridos en campo (vegetación xerófila, matorral Sarcocaula y selva baja caducifolia).

Una vez considerando los criterios anteriores, procedimos a localizar los puntos mediante imagen satelital a través del Programa Google Earth, el cual nos arrojó los sitios y procedimos a establecer los puntos de muestreo señalados en la siguiente tabla.

SAR del proyecto

En la siguiente lámina, se aprecian 41 puntos de muestreo en los que se aplicaron los métodos de rastreo para la identificación y presencia de especies en el SAR del proyecto. Es importante señalar que, el SAR se encuentra dentro de una zona urbanizada y con la mayor parte de su extensión denominada como asentamiento humano, por lo que se aprecian parches de vegetación alrededor de los mismos. Estos parches de vegetación se conforman por vegetación xerófila, matorral sarcocaula y selva baja caducifolia, lo que nos puede indicar que la diversidad faunística puede ser cambiante debido a la los parches de vegetación existentes en la zona del SAR en Cabo San Lucas.

A continuación, se señala en el mapa la ubicación y coordenadas geográficas de los puntos de muestreo seleccionados de manera aleatoria para el SAR del proyecto *Construcción y Operación “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur.*

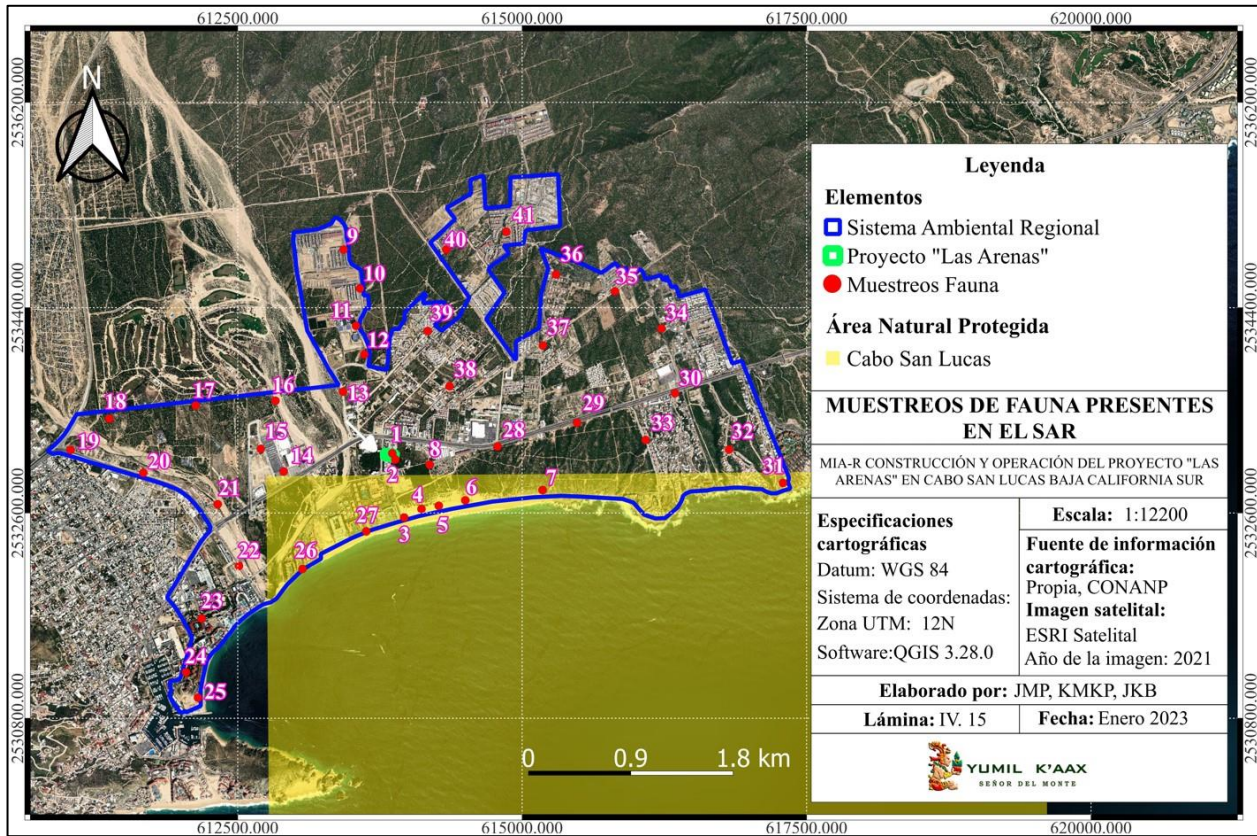


Lámina IV. 19.. Mapa de ubicación de 41 sitios de muestreo para fauna silvestre correspondientes al SAR del proyecto.

Tabla IV.29. Coordenadas geográficas y ubicación de los puntos de muestreo para fauna silvestre en el SAR

SAR del proyecto		
Punto de muestreo	Coordenada UTM	
	X	Y
P1	613859.00 m E	2533123.00 m N
P2	613885.76 m E	2533069.34 m N
P3	613963.00 m E	2532561.00 m N
P4	614115.00 m E	2532635.00 m N
P5	614267.00 m E	2532663.00 m N
P6	614500.00 m E	2532711.00 m N
P7	615179.00 m E	2532801.00 m N
P8	614186.57 m E	2533023.60 m N
P9	613431.00 m E	2534910.00 m N
P10	613574.00 m E	2534569.00 m N
P11	613539.00 m E	2534241.00 m N
P12	613614.00 m E	2533991.00 m N
P13	613426.00 m E	2533663.00 m N
P14	612904.09 m E	2532964.03 m N

SAR del proyecto		
Punto de muestreo	Coordenada UTM	
	X	Y
P15	612702.90 m E	2533162.73 m N
P16	612832.00 m E	2533584.00 m N
P17	612130.00 m E	2533543.00 m N
P18	611372.00 m E	2533426.00 m N
P19	611032.00 m E	2533153.00 m N
P20	611670.00 m E	2532952.00 m N
P21	612324.25 m E	2532676.64 m N
P22	612511.02 m E	2532135.91 m N
P23	612184.12 m E	2531675.09 m N
P24	612045.00 m E	2531204.00 m N
P25	612151.00 m E	2530981.00 m N
P26	613069.00 m E	2532109.00 m N
P27	613630.00 m E	2532439.00 m N
P28	614784.37 m E	2533183.42 m N
P29	615482.36 m E	2533391.71 m N
P30	616343.99 m E	2533649.97 m N
P31	617292.00 m E	2532863.00 m N
P32	616819.00 m E	2533157.00 m N
P33	616085.59 m E	2533239.83 m N
P34	616223.82 m E	2534217.88 m N
P35	615815.65 m E	2534542.21 m N
P36	615298.00 m E	2534691.00 m N
P37	615182.43 m E	2534068.26 m N
P38	614362.15 m E	2533711.74 m N
P39	614170.00 m E	2534195.00 m N
P40	614334.00 m E	2534910.00 m N
P41	614861.09 m E	2535065.63 m N

En la tabla anterior, se enlistan 41 puntos de muestreo para fauna silvestre, en los cuales se priorizó la identificación para las especies de los grupos: aves, mamíferos, anfibios y reptiles, para la descripción de las especies potenciales dentro del SAR y predio del proyecto.

Predio del proyecto

En la siguiente lámina, se señalan los sitios de muestreo para predio del proyecto *Construcción y Operación “Las Arenas” en Cabo San Lucas, Baja California Sur*. Como se puede observar, en la siguiente lámina se proyecta únicamente 6 puntos de muestreo de los 41 puntos totales contemplados para todo el SAR, el punto No. 1 se encuentra dentro del predio del proyecto y los puntos 2, 3, 4, 5 y 8 pertenecen a la zona circundante al mismo. Lo anterior, debido a la metodología utilizada de acuerdo con Macgregor-fors y de acuerdo a los

grupos monitoreados bajo esta metodología, ya que se ha comprobado que las especies pueden desplazarse rápidamente de un sitio a otro, ocupando nuevo territorio de acuerdo a sus requerimientos biológicos y sitios de aprovechamientos del hábitat.

Se puede observar, que en la zona circundante al predio se encuentra la ANP Cabo San Lucas. Por lo anterior, es importante señalar que el proyecto "Las Arenas" no tiene influencia directa con este sitio de conservación importante para Los Cabos. En comparación, podemos observar que los condominios aledaños, así como el Hotel RIU tienen influencia directa con la ANP, ya que se encuentran dentro del mismo. Contemplando lo anterior descrito, se seguirán tomando medidas de mitigación y prevención para los impactos potenciales por el desplante de las obras, los cuales serán descritos en el capítulo V y VI de la presente MIA-R.

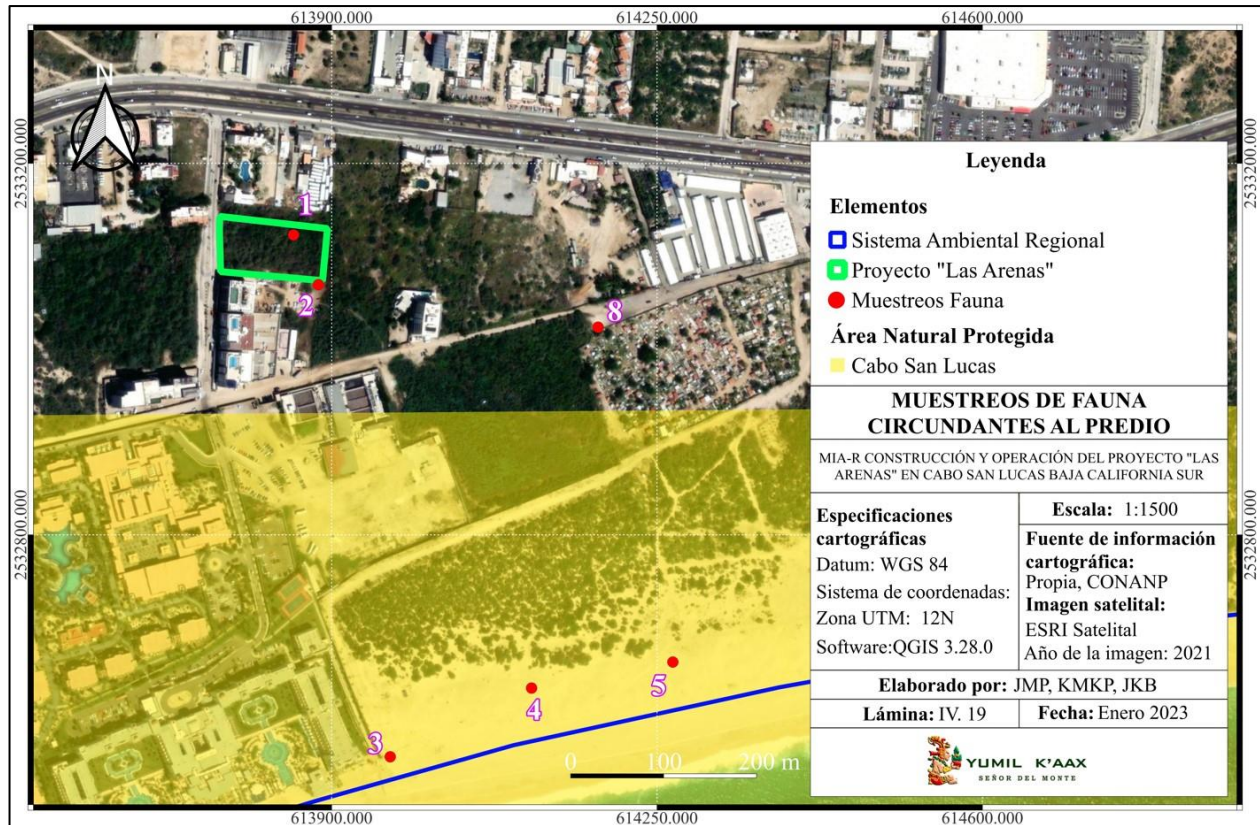


Lámina IV.20. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo correspondientes al predio del proyecto

Tabla IV.30. Coordenadas geográficas y ubicación de los puntos de muestreo para fauna silvestre del predio del proyecto.

Predio del proyecto		
Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
	X	Y
P1	613859.00 m E	2533123.00 m N
P2	613885.76 m E	2533069.34 m N
P3	613963.00 m E	2532561.00 m N
P4	614115.00 m E	2532635.00 m N
P5	614267.00 m E	2532663.00 m N
P8	614186.57 m E	2533023.60 m N

En cuanto a los sitios de muestro seleccionados dentro del predio y en su zona circundante, se presentan únicamente 6 puntos de muestreo para el sitio de desplante del proyecto y su zona circundante, dentro del cual únicamente se avistaron ejemplares transitando el predio del proyecto, se identificaron 2 especie del grupo de las aves; *Sturnus vulgaris* (Estornino pinto) especie categorizada como exótica invasora según la CONABIO y *Cathartes aura* (Zopilote aura), ambas especies no se encuentran sujetas bajo ninguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que, la implantación de las obras no tendrá impacto directo hacia las especies de fauna silvestre. Ya que actualmente la presencia de fauna silvestre en el predio es casi nula y la mayoría de las registras se encuentran transitando el sitio del proyecto.

Por lo anterior, es importante describir la distribución de las especies registradas durante los monitoreos, ya que con ello podemos detectar sí existe una modificación en sus ciclos biológicos por los nuevos cambios antrópicos en el sitio.

A continuación, se presenta en la descripción de los mapas con base a los sitios de muestreo y en relación a la fauna silvestre y su distribución en el SAR y predio del proyecto.

- **Distribución de fauna silvestre en el SAR y predio del proyecto.**

La distribución de las especies de fauna silvestre, es naturalmente un mecanismo de supervivencia para los diferentes grupos de vida silvestre, ya que, gracias a su facilidad de movimiento pueden desplazarse hacia diferentes ecosistemas en búsqueda de alimento, resguardo y cumplir con sus ciclos biológicos naturales. Ayudado a lo anterior, la importancia de los monitoreos para registrar la presencia o ausencia, así como los patrones de distribución de la vida silvestre, es importante ya que gracias a ello podemos detectar si los factores abióticos en los ecosistemas presentes influyen en menor o mayor escala a la perturbación del hábitat y de las especies que en ella redicen.

Por lo anterior, se representa una descripción con base a la delimitación del SAR y predio del proyecto del desplazamiento de las especies registradas durante los monitoreos realizados.

1. Límite Este del SAR

Las modificaciones de los ecosistemas por medios antrópicos provocan los cambios en la morfología de los sitios y hábitat de muchas especies, sin embargo, es importantes señalar que el predio del proyecto está dentro de la zona urbana de Cabo San Lucas. Por lo que, para la construcción y operación del proyecto "Las Arenas" propone la implementación de obras y diseño con criterios de funcionalidad y correlativa al paisaje.

En la siguiente lámina, podemos observar que los sitios de muestreos seleccionados caen dentro del SAR seleccionado para el proyecto, podemos visualizar que dentro de la delimitación de la zona Este se secciona hacia un sector habitacional y de comercio; en donde se obtuvieron registros de especies como paloma de alas blancas, esta especie representativa por encontrarse en zonas semi urbanizadas, muchos de estos ejemplares en su mayoría para este sector fueron encontrados sobre de los techos de los condominios, lo que probablemente en muchos casos usen pequeños rincones de los mismos para hacer sus nidos.

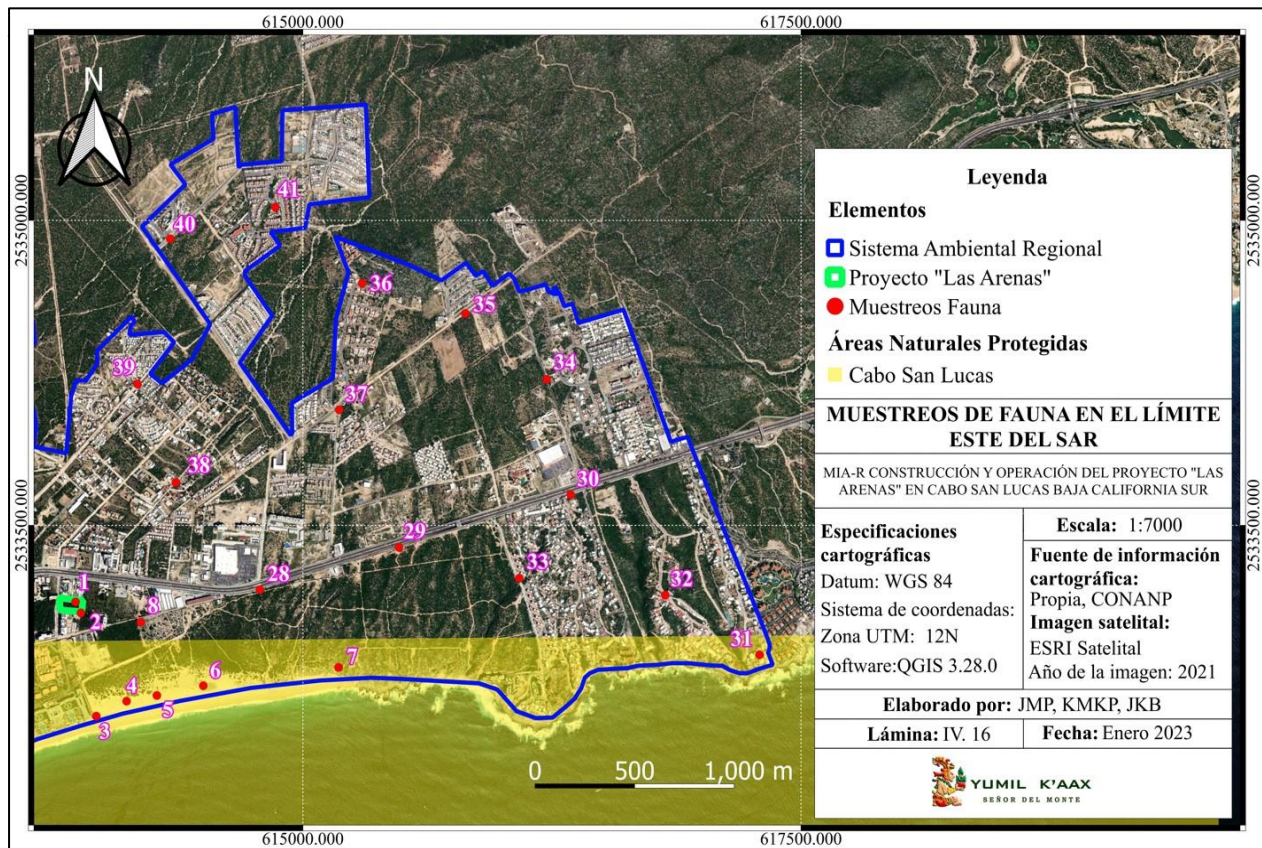


Lámina IV.21. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo correspondientes al límite Este del SAR.

También, se puede observar en los límites del SAR solo una pequeña porción que colinda con la ANP "Cabos San Lucas", durante los monitoreos por esta zona se pudieron detectar especies como *Fregata*

magnificens (Fragatas), *Geococcyx californianus* (Correcaminos norteño), *Cathartes aura* (Zopilote aura), *Pelecanus occidentalis* (Pelicano café), así como, la detección de cascarones deteriorados de tortugas marinas. Las especies que se desplazan con mayor facilidad en esta zona particularmente son las aves, son de fácil desplazamiento por lo que podrían moverse hacia nuevos sitios en busca de nuevo hábitat y territorio, sin embargo, no todas las especies pueden cambiar fácilmente su nicho, por lo que muchas de ellas se han visto en la tarea de adecuarse y adaptarse al ambiente antrópico que les rodea.

Durante los recorridos, se pudo detectar la presencia de guardaparques, casetas de vigilancia para la observación de la zona costera de la ANP, mismos que ayudan a la conservación y monitoreo de las especies que habitan en este sitio, por lo que en especial énfasis las especies protegidas bajo la NOM-59-SEMARNAT-2010, como las tortugas marinas, están sujetas bajo la protección y conservación de medidas que el municipio de los Cabos tienen a cargo. Por lo anterior, es importante señalar que el proyecto “Las Arenas” no tiene influencia directa en la línea de Zona Marítimo Terrestre, ya que como se puede observar en la lámina las zonas con mayor influencia directa es el Hotel RIU ubicado enfrente y dentro de la ANP.

2. Límite Oeste del SAR

Durante los recorridos se avistaron en su mayoría ejemplares del grupo de las aves, en particularidad a ejemplares con hábitos alimenticios carroñeros, muchas de las especies detectadas se encontraban en vuelo y desplazándose hacia otros sitios. Por lo que, se puede concluir que se mueven en cuanto a sus requerimientos y los sectores en los que podemos encontrarlas pueden ser cambiantes y en ocasiones hasta no compatible con los requerimientos del ejemplar.

La distribución de las especies depende de factores climáticos y humanos, siendo el primero de ellos el más determinante en la mayoría de las especies. La presencia de especies silvestres con hábitos carroñeros en sistemas antropogénicos, puede derivarse de varios factores, entre los principales se encuentra la actividad ganadera. Sin embargo, para la delimitación del SAR del proyecto se detectó que la generación de residuos sólidos urbanos es uno de los principales factores y atrayentes de fauna con hábitos carroñeros. Por lo anterior, para el caso de la presencia de especies carroñeras en el SAR del proyecto se determina que se han visto favorecidas por ciertas actividades humanas. Los carroñeros son animales que se alimentan de cadáveres de otros animales, eliminando los cuerpos moribundos de la zona. Aceleran los ciclos de los nutrientes y eliminan posibles fuentes de enfermedades infecciosas. De esta manera mantienen el ecosistema saludable, sin embargo, el impacto de las actividades humanas a escala local sobre los carroñeros puede ser negativa, ya que la alimentación de estas especies puede enfocarse no solo a las especies que naturalmente mueren en el ecosistema, sino que también de elementos antrópicos como el mal manejo de los residuos

sólidos que se producen en el SAR del proyecto. Creando fuentes de infecciones y enfermedades para los ejemplares de vida silvestre que habitan en el sitio.

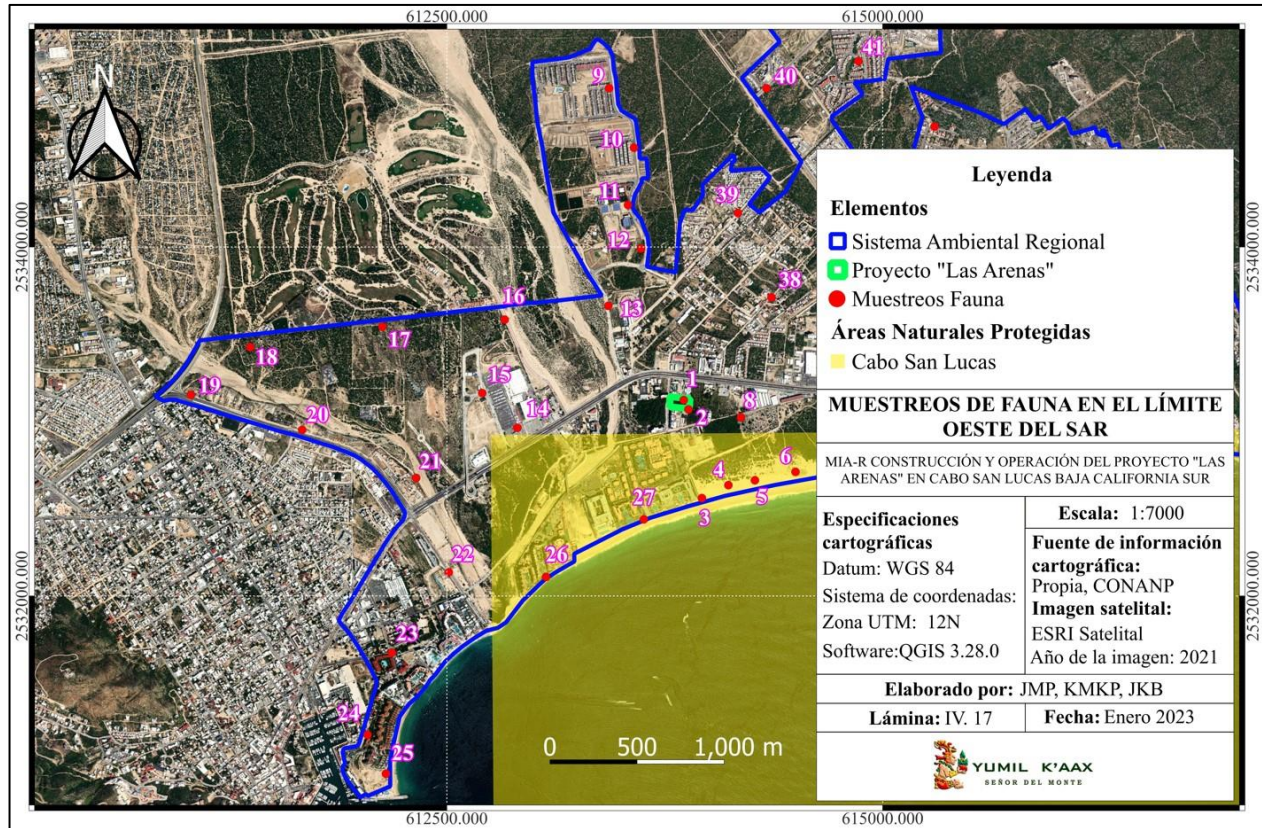
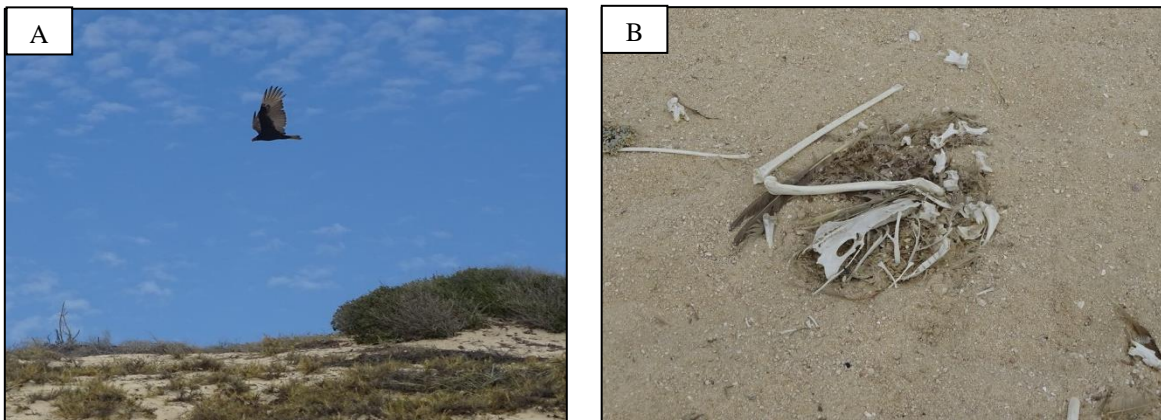


Lámina IV.22. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo correspondientes al límite Oeste del SAR.



Fotografía IV.6. (A) Avistamiento de Zopilote (*Catartes aura*). (B) Restos de Pelicano.

Los carroñeros juegan un papel muy importante en la cadena alimentaria. Y es que ellos mantienen a el ecosistema libre de los cuerpos de animales muertos, o carroña. Los carroñeros descomponen este material

orgánico y lo reciclan en el ecosistema como nutrientes. Por ello, es importante mantener medidas de prevención y mitigación ante los impactos potenciales que el proyecto pueda generar.

- **Listados obtenidos de los muestreos**

A continuación, se presentan los listados de fauna silvestre avistada con base en los muestreos realizados en campo para la caracterización del sistema biótico del SAR y predio del proyecto “Las Arenas”, así como si se encuentran listadas bajo alguna categoría de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

Para el SAR del proyecto, se obtuvieron un total de 15 especies correspondientes a 2 grupos de fauna silvestre. Del total obtenido, únicamente *Urosaurus nigricaudus* (Lagartija arbolera cola negra) pertenece al grupo de los reptiles y *Charadrius nivosus* (Chorlo nevado) al grupo de las aves, siendo las únicas 2 especies categorizadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada. Las 14 especies restantes, pertenecientes al grupo de las aves. Teniendo un total de, 13 familias, correspondientes a 14 géneros y 15 especies registradas para el SAR del proyecto.

Debido a la importancia de las especies de fauna silvestre en el entorno de los ecosistemas, los registros fueron listados de acuerdo a su categoría según las normas oficiales mexicanas, así como la IUCN y CITES. Por lo anterior, y para los registros obtenidos en la tabla siguiente podemos observar que únicamente 2 especies se encuentran categorizadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazadas.

Tabla IV.31. Listado de especies presentes en el SAR del proyecto.

Registro del SAR						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
1	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	-	LC	-
2	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	LC	-
3	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	A	NT	-
4	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chordo tildío	-	LC	-
5	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	LC	-
6	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LC	-
7	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	-	LC	-
8	Emberizidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	-	LC	-
9	Emberizidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	LC	-
10	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-	LC	-
11	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata	-	LC	-
12	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	LC	-
13	Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana			

Registro del SAR						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
14	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	-	LC	
15	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija arbolera cola negra	A	LC	-

NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial, P= En peligro de extinción, E= Probablemente extinta en el medio silvestre. **IUCN:** LC= Preocupación menor, EN= En peligro, EX= Extinto, EW= Extinto en estado Silvestre, DD= Datos Insuficientes, NT= Casi amenazado, CR= Peligro Crítico, VU= Vulnerable, NE= No Evaluado. **CITES:** AI= Apéndice I, AII= Apéndice II, AIII = Apéndice III.

Para el listado de las especies de fauna silvestre registradas en las zonas circundantes al proyecto, se registraron únicamente especies de aves, desglosadas en el listado siguiente. Se registraron un total de 3 familias pertenecientes a 3 géneros y 3 especies de fauna silvestre, cabe señalar que ninguna de estas especies se encuentra categorizada bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada. Cabe recalcar, que ninguna de estas especies fue registra dentro del predio del proyecto, si no que se les encontraba transitando en los alrededores al sitio.

Tabla IV.32. Listado de especies circundantes al Predio del proyecto.

Registro de las especies circundantes al predio del proyecto						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
1	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	LC	-
2	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-	LC	-
3	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	LC	-

NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección Especial, P= En peligro de extinción, E= Probablemente extinta en el medio silvestre. **IUCN:** LC= Preocupación menor, EN= En peligro, EX= Extinto, EW= Extinto en estado Silvestre, DD= Datos Insuficientes, NT= Casi amenazado, CR= Peligro Crítico, VU= Vulnerable, NE= No Evaluado. **CITES:** AI= Apéndice I, AII= Apéndice II, AIII = Apéndice III.

Por el registro de las especies encontradas en el SAR y predio del proyecto, podemos concluir que existe una diversidad mínima de especies, ya que, en comparación con el listado bibliográfico obtenido, se puede observar que existe una diferencia amplia con respecto a las especies reportadas en campo. Por lo anterior, se aplicaron métodos estadísticos para sustentar lo obtenido durante los muestreos en campo. A continuación, se describen los métodos estadísticos, así como la descripción y análisis de los resultados.

- **Métodos estadísticos.**

Para este punto, se anexarán las memorias de cálculos en formato Excel correspondientes al esfuerzo de muestreo, así como los cálculos correspondientes al índice de diversidad, abundancia y riqueza de fauna silvestre. A continuación, se mencionan la metodología de los análisis realizados para la fauna silvestre del

SAR y predio del proyecto, con estos métodos se sustenta el análisis y resultados de los métodos de muestreos mencionados anteriormente.

Por lo anterior, es importante considerar las siguientes especificaciones.

1. El número de especies o riqueza que pueden expresarse como la cantidad de tipo (variedades, especies, categorías) de uso de suelo por unidad de espacio.
2. El número de individuos y abundancia de individuos de cada especie que existen en un determinado lugar.

La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Entender el problema de la biodiversidad implica, entonces, discutir el problema de la rareza biológica. La conservación de la biodiversidad es principalmente un problema vinculado al comportamiento ecológico de las especies raras.

Por lo que, los índices de diversidad son herramientas que nos permiten sustentar los registros que podemos obtener en campo y el análisis de los mismos.

Índice de Shannon

El índice de Shannon es uno de los más utilizados, derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. Este índice manifiesta la heterogeneidad de una comunidad, basándose en 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. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, porque existe una especie claramente dominante y las restantes $S-1$ especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

La diversidad se midió con el Índice de Shannon – Wiener (1949), considerando lo siguiente:

1. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.
2. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

3. 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.

Este índice puede tomar valores que van de 0 a 5, de acuerdo a los valores obtenidos se considera que las condiciones ambientales y de la biodiversidad se encuentran en:

- 5 condiciones óptimas / diversidad muy alta.
- 4 muy buen estado / diversidad alta.
- 3 a 4 buen estado / diversidad media-alta.
- 2 a 3 estado moderado / diversidad media.
- 1 a 2 pobre con perturbación / diversidad baja.
- 0 a 1 mal estado / diversidad muy baja.

El índice de Shannon se calcula de la siguiente forma:

$$H = -\sum_{i=1}^S [P_i \cdot \ln P_i]$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon.

P_i= Abundancia relativa de especies.

Índice de Simpson

El índice de dominancia de Simpson o índice de la diversidad de las especies, es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. A medida que este el índice la diversidad decrece, por lo que se presenta como una medida de dominancia. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies. Entonces entre más aumente el valor a 1, la diversidad disminuye. Este índice depende de la cantidad de categorías que es posible reconocer, da también una idea de homogeneidad general desde un sistema que es más diverso, cuanta dominancia de especies hay y la distribución es más equitativa. A medida que el valor del índice de Simpson se incrementa, la diversidad decrece por lo que es necesario calcular el complemento del índice de Simpson (1-0), asegurando de esta manera que el valor del índice aumenta con el incremento de la diversidad. Tomando en cuenta que el valor mínimo para este índice es 1 que indica que no hay diversidad y que la dominancia es alta. Este índice puede tomar valores que van de 0 a 1, de acuerdo a los valores obtenidos se considera que las condiciones ambientales y de la biodiversidad se encuentran en:

- Mayor a 0.67 diversidad alta.
- 0.34 a 0.66 diversidad media.

- 0 a 0.33 diversidad baja.

La diversidad del polígono se midió con el Índice de Simpson (1975), considerando lo siguiente:

- Expresa la probabilidad de extraer de la comunidad dos individuos al azar que sean de la misma especie.
- Es una medida de dominancia donde las especies comunes tienen mucho peso respecto a las especies raras.
- Oscila entre 0 (cuando hay únicamente una especie) y (1-1/S).

$$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Dónde:

λ = Índice de dominancia

P_i = Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de especies

Análisis de Shannon

De acuerdo al levantamiento en campo, para la descripción faunística del SAR y predio del proyecto “Las Arenas” se obtuvieron un total de 15 especies de fauna silvestre correspondientes a los géneros de aves y reptiles mismas especies representadas en los listados anteriores. A continuación, se anexan los cálculos de Shannon-Wenner en donde se desglosa el análisis correspondiente para los grupos observados.

Tabla IV. 33.- Calculo de Índice de Shannon-Wenner

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H')							
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
1	Apopidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	14	0.09271523	-2.37822251	-0.22049745
2	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	31	0.20529801	-1.58329263	-0.32504683
3	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	6	0.0397351	-3.22552037	-0.12816637
4	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chordo tildío	7	0.04635762	-3.07136969	-0.14238138
5	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	32	0.21192053	-1.55154393	-0.32880401
6	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1	0.00662252	-5.01727984	-0.03322702

Tabla IV. 33.- Calculo de Índice de Shannon-Wenner

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H')							
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
7	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	1	0.00662252	-5.01727984	-0.03322702
8	Emberizidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	4	0.02649007	-3.63098548	-0.09618505
9	Emberizidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	1	0.00662252	-5.01727984	-0.03322702
10	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	1	0.00662252	-5.01727984	-0.03322702
11	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata	9	0.05960265	-2.82005526	-0.16808276
12	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	16	0.10596026	-2.24469111	-0.23784807
13	Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	8	0.05298013	-2.9378383	-0.15564706
14	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	15	0.09933775	-2.30922964	-0.22939367
15	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija arbolera cola negra	5	0.03311258	-3.40784192	-0.11284245
15	Total		N	151	1		-2.27780318
I. Shannon H							2.2778
Máxima diversidad del ecosistema H' max =							2.7081
Equitatividad (J) H/H' max =							0.841122951

Resultados

Considerando la tabla de índice de Shannon anterior, obtuvo la diversidad de especies para fauna silvestre del SAR y para el predio del proyecto con valor de 2.2778 lo que representa un nivel de diversidad bajo, con el total de 15 especies registradas durante los monitoreos. Lo anterior, nos manifiesta la poca diversidad faunística en el sitio delimitado, lo que representa un valor poco significativo para las especies y su hábitat.

Por lo anterior descrito, las especies con mayor dominancia fue la *Zenaida asiática* (Paloma alas blancas) con el registro de 34 individuos avistados dentro de todo el SAR y predio del proyecto “Las Arenas”, la segunda especie más representativa fue *Cathartes aura* (Zopilote aura) con 30 individuos para esta especie. Con lo anterior, podemos concluir que las especies asociadas a las zonas urbanas y especies otras catalogadas como descomponedores o carroñeros, siguen cumpliendo la función de los ciclos biológicos naturales en un ecosistema, por lo que, a pesar de tener como resultado una diversidad baja, representa un sistema en el que los ciclos biológicos principales siguen fluyendo continuamente.

Análisis de Simpson

Tabla IV. 34.- Calculo de Índice de Simpson

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SIMPSON						
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i)=n/N	p(i) ²
1	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	14	0.092715232	0.008596114
2	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	31	0.205298013	0.042147274
3	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	6	0.039735099	0.001578878
4	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chordo tildío	7	0.046357616	0.002149029
5	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	32	0.21192053	0.044910311
6	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1	0.006622517	4.38577305
7	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	1	0.006622517	4.38577305
8	Emberizidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	4	0.026490066	0.000701724
9	Emberizidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	1	0.006622517	4.38577305
10	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	1	0.006622517	4.38577305
11	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata	9	0.059602649	0.003552476
12	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	16	0.105960265	0.011227578
13	Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	8	0.052980132	0.002806894
14	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	15	0.099337748	0.009867988
15	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija arbolera cola negra	5	0.026490066	0.000701724
15	Total		N	151	0.993377483	0.12841542
					I. Simpson λ	0.87158458
					Dominancia	0.12841542

Resultados

Durante el muestreo, se obtuvo un total de 151 individuos de fauna silvestre, correspondientes a 15 especies, a los que se realizó el análisis e índice de Simpson λ, el cual se obtuvo como resultado el valor de diversidad bajo de 0.87, lo que es inmensamente proporcional al valor de dominancia de 0.128 por lo que podemos interpretar que existe una dominancia alta para las especies de fauna silvestre registradas durante los muestreos, mismas correspondientes a los ejemplares de *Zenaida asiática* (Paloma alas blancas) con el registro de 34 individuos y de *Cathartes aura* (Zopilote aura) con el registro de 30 individuos.

Conclusiones del Medio Biótico

De manera general, se puede concluir que la vegetación que se presenta actualmente en el SAR corresponde al resultado de los cambios que han surgido a lo largo de los años en la delegación de Cabo San Lucas. Como se mencionó en apartados anteriores, en la superficie del SAR se identifican principalmente dos tipos de vegetación; matorral sarcococaulo y selva baja caducifolia. Con el objetivo de verificar y complementar

dicha información, se realizaron recorridos de campo en los que se detectó la presencia de dichas comunidades vegetales a manera de parches entre la zona urbana de Cabo San Lucas. En los sitios en los que fue posible acceder, se llevaron a cabo muestreos de la vegetación presente, en general, se muestrearon áreas en las que se registraron especies que corresponden a matorral sarcocaulé.

Con la información obtenida de los muestreos realizados en el SAR se llevó a cabo el cálculo de los índices de diversidad. Dichos análisis mostraron que, en aquellas comunidades muestreadas se mantienen condiciones ambientales en estado moderado, por lo que arrojó una diversidad media en la vegetación del SAR. Cabe mencionar que debido a que gran superficie del SAR se encuentra urbanizada existen actualmente superficies que cuentan con comunidades vegetales pero que se identifican como propiedad privada, por lo cual, no es posible acceder a ella para realizar muestreos y obtener información que logre caracterizar de manera más específica las condiciones de la vegetación presente en el SAR.

Por otro lado, durante los recorridos en campo, se observó que el predio del proyecto no cuenta con la presencia de comunidades vegetales de ningún tipo, ya que como se mencionó anteriormente, en la superficie del polígono se llevó a cambio el cambio de uso de suelo, en dicho proceso fueron removidos y rescatados ejemplares de la flora nativa. Las especies que se encontraban dentro de la superficie del predio correspondían a vegetación xerófila de tipo matorral sarcocaulé, dichas especies se identificaron y se marcaron para su reubicación. Los ejemplares que se identificaron como aptos para su trasplante fueron reubicados en los camellones que se ubican frente al predio del proyecto, por lo que actualmente se puede observar que se siguen desarrollando en dichas áreas.

En cuanto a los datos obtenidos de la Fauna silvestre se concluye que las especies registradas durante los muestreos es de diversidad baja a comparación a las especies registradas bibliográficamente para el SAR delimitado en la delegación Cabo San Lucas. Lo anterior, se debe en gran parte al tiempo y esfuerzo de muestro, ya que debido al tiempo de elaboración de la MIA-R es necesario realizar un muestreo rápido e interpretativo de la fauna existente en Los Cabos. Sin embargo, es importante señalar que la presencia o ausencia de ejemplares de vida silvestre puede estar determinada por la estacionalidad e influenciada por las actividades antrópicas del sitio. Por lo tanto, la diversidad de especies obtenida durante el monitoreo se relaciona con la estacionalidad del sitio, ya que los resultados obtenidos fueron de diversidad baja, pero dominancia alta para algunas especies representativas a sitios urbanizados especies carroñeras.

IV.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.3.1. Antecedentes Históricos y Culturales

Los Cabos como municipio del estado de Baja California Sur se ubica en el noroeste de la República Mexicana con una superficie de 3.710 km², lo cual equivale al 5.02% del total del estado. Debido a su ubicación geográfica cuenta con bellos paisajes y elementos naturales de gran atractivo turístico. La región fue habitada mucho antes de la conquista española por los Pericú, una tribu indígena que llegó a la península aproximadamente en el año 13000 a.C. Solían pescar y navegar en el océano y con el paso del tiempo decidieron llamar “Añiutli” a la región donde se establecieron. Este grupo se extinguió lingüística y culturalmente en el siglo XVII. Lo que se sabe de ellos es debido a los registros que se tienen durante la época de la conquista española. En 1535, el área fue visitada por Hernán Cortés, mientras que su puerto fue conocido como San Bernabé y Aguada Segura porque se utilizaba como refugio para los galeones.

En 1697, España envió sacerdotes jesuitas quienes hacían misiones para establecer un asentamiento permanente en Los Cabos a lo largo del siglo XVII. Durante 100 años existieron diversas luchas entre colonizadores e indígenas, el principal factor que llevó a estas batallas a su fin fue debido al padre jesuita Nicolás Tamaral, el cual fundó la Misión de San José del Cabo en 1730. El plan fracasó debido a que los mismos misioneros llevaron enfermedades que eliminaron a una gran parte de la población.

En 1822 se proclama por segunda vez la independencia de México en el territorio de Baja California en San José del cabo a cargo de Fernando de la Toba, 25 años después, se dio la defensa del territorio mexicano en la misma región durante la invasión norteamericana, lugar donde el teniente Antonio Mijares muere abatido de manera reconocible y heroica.

En el año 1928 San José del Cabo se convierte en cabecera municipal de Los Cabos. Al inicio de este siglo, Los Cabos se da a conocer gracias a las personas que buscaban asentarse con yates para pescar y por la construcción de una empacadora de atún, la cual finaliza su producción en 1960 logrando que el turismo se impulse a partir de esa época, convirtiendo a la región en uno de los lugares más conocidos mundialmente.

El “Fin de la Tierra”, es una famosa formación rocosa de granito que se ha convertido en unos de los lugares más famosos en términos históricos y turísticos de Cabo San Lucas, localizada en la península de Baja California Sur como una representación del sitio en donde la tierra termina y se encuentra con el mar.

Cabo San Lucas se ha convertido en un importante centro para la pesca deportiva, (sobre todo el Marlin) atrayendo a distintos pescadores de todo el mundo y a turistas para apreciar el avistamiento de ballenas.

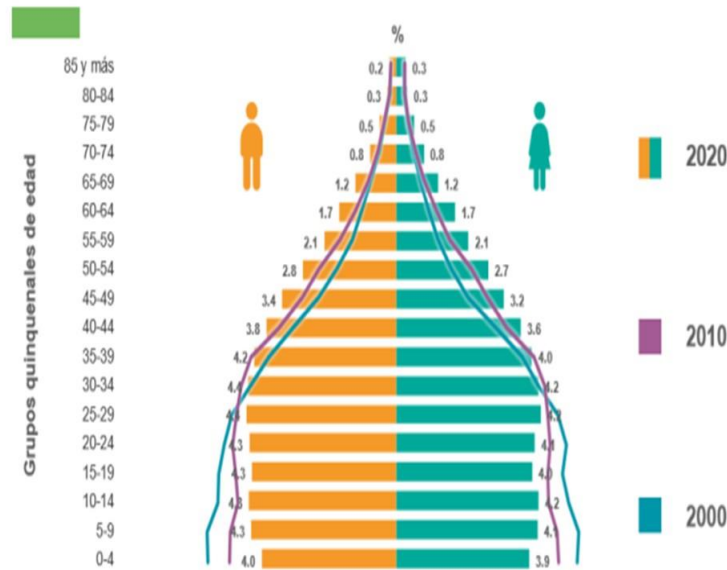
En la actualidad, la región es un destino turístico de gran relevancia, donde gracias a los recursos naturales que ofrece las más importantes actividades turísticas se desarrollan en paseos en bote, visita a las playas que ofrecen un gran atractivo visual, tours, nado con delfines, buceo y la pesca deportiva.

IV.3.2. Contexto Demográfico, Económico y Social

Siendo el municipio con menor superficie de todo el territorio de Baja California Sur, y, el municipio más poblado de la entidad, Los Cabos cuenta con una población total de 351,111 habitantes, es decir, el 44% de la población estatal (INEGI, 2020). Su cabecera municipal, San José del Cabo, está localizado a 190 km de la Ciudad de La Paz, Capital del estado y a 33 km de Cabo San Lucas. Cuenta con cuatro Delegaciones Municipales: Cabo San Lucas, Miraflores, Santiago y La Ribera. Al 2020, el municipio cuenta con dos localidades urbanas que superaban los 100,000 habitantes (San José del Cabo y Cabo San Lucas), 13 localidades rurales con una población mayor a 100 habitantes, pero menor a los 2,500 para considerarse una localidad urbana (La Ribera, Miraflores, El Campamento, Buenavista, Santa Catarina, Santiago, Matancitas, Caduaño, Santa Cruz, El Ranchito, Agua Caliente Boca de la Sierra y Santa Barbara); y 717 localidades rurales con menos de 100 habitantes.

La mayor parte de la población (96%) está concentrada en sus dos grandes ciudades: San José del Cabo y Cabo San Lucas. En 2010 este porcentaje era de 93%, lo que refleja en lo general que el crecimiento mayormente se da en las ciudades y no en las zonas rurales. El Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (PDU 2040), define estas dos ciudades como un solo centro de población, ubicado en la parte extrema sur del municipio de Los Cabos, mismo que integra el Corredor Turísticos que las conecta y localidades anexas, con una superficie de 54,551.49 ha.

Las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo por su población de 203,722 hab. y 136,285 hab. Son los dos principales asentamientos dentro del límite de centro de población (PDU,2040) incluyendo a las cinco comunidades que antes se consideraban localidades rurales (La Playa, Santa Anita, La Choya, Las Ánimas Bajas y Las Ánimas Altas), que, actualmente forman parte de la ciudad de San José del Cabo.



Grafica IV.2.- Estructura de la población 2000, 2010 y 2020 Los Cabos Baja California Sur. Fuente: INEGI.

▪ **Servicios básicos**

De acuerdo con el Censo de INEGI 2020, en el municipio de Los Cabos existen 121,645 viviendas, de las cuales 19,664 se encuentran deshabitadas, lo cual representa el 16.16% de parque habitacional, disminuyendo en un 2% respecto a 2020. De igual forma, se identificaron 9,303 viviendas de uso temporal. Esto representa una oportunidad para abatir el rezago en la oferta de vivienda. Respecto a la calidad, se identifica con base en datos de INEGI (2021) un importante déficit respecto al acceso al agua con un 8.5% de las viviendas con este servicio, siendo más crítico en Cabo San Lucas donde se promedió un 11%, más aún que en las localidades rurales. Seguidamente por un importante porcentaje de viviendas con piso de tierra con un 7.72% de nuevo predominando esta situación en Cabo San Lucas donde alcanza hasta el 9%, lo anterior repercute a nivel de salud a quienes lo habitan.

De acuerdo con el INEGI (2020), se identificaron 14,532 personas de 15 años y más con primaria incompleta, respecto a 4,608 en 2010, 9,447 con secundaria incompleta respecto a 10,980 en 2010 y 7,275 sin escolaridad, respecto a 5,807 en 2010. En CONEVAL establece que el porcentaje de población con carencia por rezago educativo pasó de 17 a 14.6% en 2015, y a nivel entidad se señala que pasó de 14.3% en 2016 a 14.5% en 2020 y pese a que esto indica progresos en la materia, y si bien está por debajo de la media (19.2%) aún se requieren más esfuerzos para garantizar cada vez un mayor nivel de competitividad

y una ciudadanía mejor preparada, con mayores oportunidades y calidad de vida, que contribuya a sociedades más prósperas.

La Encuesta Intercensal 2020, en el tema de cobertura de salud, identificó que 83.2% de la población del estado es derechohabiente de algún servicio de salud. Conforme a los datos de la Secretaría de Salud de Baja California Sur, en el anuario estadístico 2020, menciona que, del total de la población de Los Cabos, el 41% no se encuentra asegurada, mientras que el 59% si lo está. CONEVAL (2015) refiere que el porcentaje de población con carencia por acceso a servicios de salud pasó de 24.4 a 15.8% en 2015, si bien se observa un aumento en la cobertura de este servicio, es necesario garantizar el derecho a la salud para todas las personas. La baja cobertura de salud se concentra principalmente en colonias populares, en San José del Cabo y Cabo San Lucas, de igual forma, pese a que existe infraestructura en las principales localidades rurales, el servicio se considera insuficiente, ya que no hay atención de urgencias las 24 horas y fines de semana, lo cual implica para sus pobladores, tener que trasladarse hacia la localidad más cercana.

▪ **Actividades económicas**

Una de las actividades económicas en Los Cabos es el turismo, el cual se basa principalmente en los atractivos que ofrecen sus playas, el paisaje, pesca deportiva, la infraestructura hotelera y las actividades náuticas dentro de Baja California Sur. Los Cabos, está establecido en las estadísticas nacionales entre los primeros lugares como destinos de playa. Sin embargo, la alta dependencia de la actividad turística para el desarrollo económico y la poca diversidad en las actividades productivas puede significar un problema futuro (PDU, 2040). Las actividades que mayor empleo generan en este municipio son las relativas al alojamiento temporal y preparación de alimentos (38.5%), industria de la construcción (15.5%) y comercio (15.2%). Así también comunicaciones, transportes y otro tipo de servicios (SETUES, 2020).

En los últimos años, la infraestructura hotelera ha crecido considerablemente, mientras que en el 2005 se contaba con 99 hoteles y 9,967 habitaciones, en 2015 esta región contaba con 120 hoteles y 13,734 habitaciones, para el 2019 se registraron 173 hoteles y 20,816 habitaciones. El porcentaje de ocupación hotelera en Los Cabos es del 68%, superior al promedio estatal (61%). Los visitantes hospedados en hoteles registraron una estadía promedio de 5 días, también el mayor registrado en el estado.

De igual forma, Los Cabos se destaca a nivel mundial por sus campos de golf, que han sido sedes de importantes torneos nacionales e internacionales, en el 2018 se aumentaron 7 campos de golf, por lo que en la actualidad se tienen registrado 18 campos.

El Aeropuerto Internacional de San José del Cabo es uno de los de mayor movilización dentro del estado de Baja California Sur; según los datos publicados por el Gobierno Estatal en el 2019 se registraron la llegada

de 2.8 millones de pasajeros. De acuerdo con la ocupación hotelera, se estimó la llegada de 2.6 millones de turistas a dicha zona en el mismo año.

➤ **Agricultura**

En el municipio de Los Cabos, las zonas agrícolas principalmente se encuentran en el área central del municipio, desde Santiago, Miraflores, hasta San José y regiones aledañas. Es este municipio destacan los cultivos hortícolas, orgánicos, forrajeros y frutales. En la actualidad se tienen registrados 423 productores agrícolas y 36 apicultores. En cuanto al valor de la producción, los cultivos de mayor demanda son: tomate rojo (42.8%), mango (20.5%), albahaca (5.3%), sorgo forrajero (3.5%), naranja (3.4%) y chile verde (2.7%). Donde el valor de la producción alcanzó la cifra de 156 millones de pesos, 8.6% menor al del ciclo anterior.

➤ **Ganadería**

Los Cabos es el tercer productor de carne de bovino en el estado, después de La Paz y Comondú, con una producción de 1,407.8 toneladas en 2018, que refleja una disminución en los últimos tres años. Representa una cuarta parte de la producción estatal (24.7%). En términos de valor ocupa el tercer lugar, con una cifra estimada de 61.4 millones de pesos, Hasta el año 2021 se registraron 153 ganaderos. Ha sido el principal municipio productor de miel de abeja, lo cual propició una recuperación respecto de los últimos años. En 2018 se produjeron 165.3 toneladas. Tal producto representa el 78.6% del estatal.

➤ **Pesca**

A comparación con otros municipios, la pesca comercial no es significativa a diferencia de la pesca deportiva, en donde los premios de pesca representan más del 90% del total de otorgados en el estado. La producción pesquera total fue de 564.2 toneladas, lo cual representa menos del 1% del estatal, de acuerdo con datos de la SADER. El valor de la producción pesquera en 2018 fue de 21.4 millones de pesos, los cuales equivalen al 1.2% del valor de la producción estatal, asimismo se encuentran registrados 168 productores de pesca. Así como en volumen, en términos de valor, los principales productos son especies de escama y carnada, que significan la mayor parte (95.2%) del valor de la producción pesquera municipal.

▪ **Crecimiento económico**

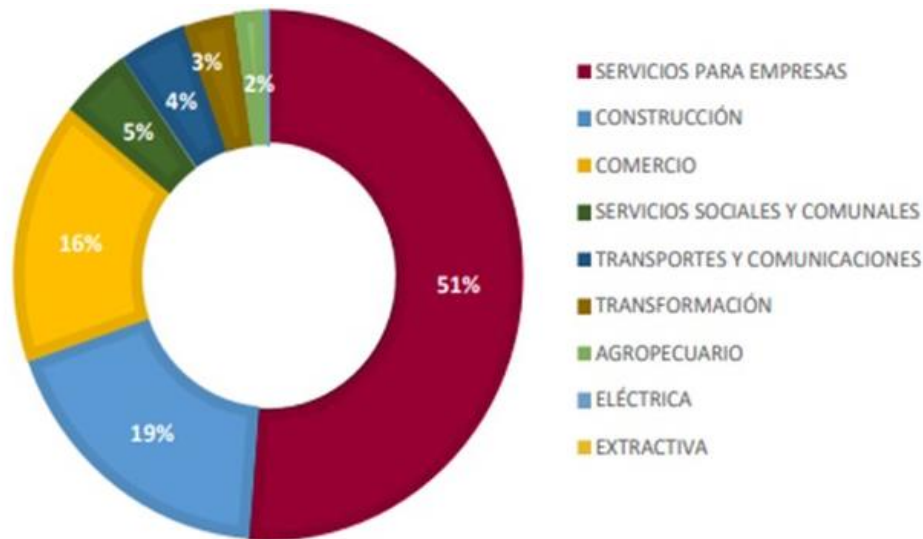
Con base a lo establecido en el Índice de Ciudades Prósperas de Los Cabos (CPI, 2018), en su indicador “Producto urbano per cápita” (el cual mide el nivel de bienestar económico de los habitantes), establece que, a pesar de que el municipio cuenta con gran cantidad de actividades económicas, éstas generan un valor productivo muy bajo, o son de carácter informal. Aunque el bajo valor del producto urbano per cápita no es

un indicador de calidad de vida, impacta de manera negativa en los ingresos de los habitantes. De igual forma, la relación entre la población joven y en edad de trabajar, y la población dependiente es equilibrada.

Lo mencionado anteriormente, trae consigo una serie de beneficios en la productividad y desarrollo económico municipal; siempre y cuando se cuente con las condiciones adecuadas de educación, capacitación laboral y empleo para la población de edad productiva. La dinámica económica para el municipio de Los Cabos se ha reflejado en oportunidades de empleo para su población, que incluso sirven como opciones para población de otros municipios y/o estados del país. Mayormente, por el alza de la actividad turística, y sus efectos y consecuencias multiplicadores en otras ramas.

▪ **Empleo**

Las actividades principales que permiten el acceso al empleo son las relacionadas al alojamiento temporal y preparación de alimentos, la industria de la construcción y comercio. Detrás de ellas destacan los empleos relacionados en el sector de las comunicaciones, el transporte y otros tipos de servicios. En 2014 el municipio de Los Cabos registró un total de 13,922 unidades económicas, las cuales brindaron oportunidades de empleo a los habitantes (SEMARNAT, 2021). Durante el 2020 el IMSS registró 85,910 puestos de trabajo, sin embargo, este desarrollo se encuentra concentrado en las zonas urbanas, donde solo un 9% de la población permanece en una comunidad rural (TIDACE,2020), según datos del INEGI, durante el 2020 más de 1,400 comunidades fueron abandonadas en busca de trabajo.



Grafica IV.3.- Puestos de trabajos destacados en Los Cabos, Baja California Sur.

Fuente: TIDACE IMSS, 2020

IV.3.3. Calidad de Vida

El presente proyecto se llevará a cabo en una zona donde en la actualidad no cuenta con desarrollo de infraestructura previo, la vegetación en el predio es del tipo secundaria, sin embargo, predios cercanos al sitio cuentan con los servicios de agua potable, calles pavimentadas, sistema municipal de alcantarillado para aguas residuales y red eléctrica. El agua potable de la zona está a cargo del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos (OOMSAPAS).

IV.4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

IV.4.1. Paisaje

Se considera al paisaje como un recurso que combina elementos físicos, ecológicos y antropogénicos, es decir, es un conjunto que engloba las interrelaciones derivadas de las interacciones entre el clima, vegetación, fauna, agua y las actividades o modificaciones realizadas por el humano, este recurso posee un valor estético y establece un escenario en el que cualquier acción artificial efectuada repercute instantáneamente en los factores que se pueden percibir. A su vez, el paisaje tiene diferentes formas de percepción: auditiva, visual u olfativa, sin embargo, ante ciertas restricciones técnicas presentes, se consideran métodos que contemplan valores visuales en su estudio, ya que es un recurso de expresión espacial y visual del medio, por lo que puede ser estudiado como un indicador ambiental o fuente de información de un territorio (Muñoz, 2004).

Posterior a la percepción del paisaje, se puede describir el territorio y el espacio geográfico, por ende, resulta importante manifestar lo que se ve, para realizar una interpretación y explicación del recurso. Para poder llevar a cabo la evaluación del paisaje, bajo una percepción visual, se contemplan dos aspectos: el valor actual, relacionado con la calidad visual, y el valor potencial, relacionado con la fragilidad visual ante la acción humana. La dinámica del paisaje, a corto y mediano plazo, dependerá en gran manera de las acciones que el hombre efectúe sobre el medio, afectando el aspecto perceptible y cualquier otro aspecto ambiental.

Los siguientes valores son los normalmente considerados para valorar el medio físico (Moreno y García-Abad, 1996):

- Valor ecológico: incluye el grado de contaminación en sentido físico, materiales o energía, y biológico como la presencia de flora y fauna exótica.
- Valor paisajístico: considera la percepción sensorial tanto positiva como negativa.
- Valor productivo: considera la capacidad en cuanto a los recursos.

- Valor científico-cultural: se refiere a las características propias y que sean relevantes para la ciencia o la cultura.

Por consiguiente, el paisaje es un conjunto de características que engloban al medio físico, biótico y social, su análisis proporciona elementos clave sobre la situación actual, antecedentes y las posibilidades futuras de desarrollo en la región y porque su efecto sólo es visual e integral, se considera un buen indicador que muestra las tendencias y comportamiento de los aspectos de conservación ambiental y hábitat de especies silvestres, la fragmentación del hábitat, el tamaño y conformación de matrices, corredores y parches. El inventario del paisaje incluye la descripción y valoración paisajística, también sus elementos naturales o artificiales sobresalientes, así como los componentes relevantes de carácter científico, cultural e histórico.

En el área de estudio, predominan las condiciones ecológicas que presentan alto grado de urbanización y turismo, debido al desarrollo social y el posicionamiento de la entidad como uno de los principales destinos turísticos. De igual manera, se presentan zonas en deterioro por fenómenos naturales registrados en los últimos años en Los Cabos.

La unidad de paisaje se puede establecer como la infraestructura turística presente en el predio y sus alrededores, sin embargo, El Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas es representativa de toda el área debido a que establece un eje para la conservación de las especies de Flora y Fauna, por otro lado, los alrededores del predio cuentan con un grado mayor de urbanización y los bordes de la entidad presentan un nivel mayor demanda con respecto al turismo. El objetivo del presente estudio es describir y analizar los estudios para ser presentados y autorizados oportunamente.

El proyecto, la construcción de los condominios, al concluir presentará una capacidad de acogida catalogada como alta, se considera que el impacto sea poco significativo sobre el paisaje actual, el cual está previamente impactado con la urbanización de la zona. En este sentido, la obra civil a edificar es similar a las obras existentes en el SAR, por lo que su presencia no alterará las características presentes de urbanización. Los elementos naturales, como las comunidades de vegetación aisladas dentro del SAR, no serán modificados con la construcción y operación de “*Las Arenas*”.

Lo anterior se logrará a través de: respetar los espacios autorizados para la construcción, lo que evitará el desmonte o fragmentación de comunidades vegetales que se distribuyen en el SAR; implementar medidas de manejo ambiental que eviten o mitiguen impactos ambientales para no contribuir significativamente con la degradación ambiental, por ejemplo, acopiar aguas residuales y llevar a cabo su tratamiento para que estas no sean dispersadas en el medio y, de este modo, no se contamine el suelo y agua de la zona que por las características del área y la pendiente, escurrirán hacia el mar.

En breve, se presentan imágenes con la delimitación del SAR del proyecto, en el que se aprecia el paisaje de la zona con una referencia de 10 años de antigüedad en adelante; esto evidencia que la modificación del paisaje tiene incluso más tiempo atrás, y que la fragmentación del ecosistema natural ocurrió con la lotificación de los predios. Esta zona se encuentra dentro del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas, por ello, se prevé en ella la construcción de obras civiles de naturaleza turística, residencial y comercial. Asimismo, el SAR se encuentra dentro de una zona urbanizada delimitada por el Plan Director de Desarrollo Urbano del corredor en mención, por lo que, las construcciones se concentrarán en dicha área para respetar los ecosistemas naturales y evitar la fragmentación de corredores biológicos de la región suroeste del municipio de Los Cabos.

Cabe mencionar que, la vegetación dentro del Asentamiento Humano de Cabo San Lucas, forma parches aislados que no conforman corredores biológicos continuos. Además, la vegetación regional original fue predomina por la comunidad xerófila, principalmente por matorral de tipo sarcocaulé. Este último, puede considerarse una unidad de paisaje de fragilidad visual alta, ya que, por el tipo de especies de plantas y su altura, y la pendiente del terreno, no tiene alta capacidad de absorber los cambios en el paisaje, lo que se evidencia con la composición actual de la zona, en donde los edificios de hoteles y condominios sobresalen visualmente. No obstante, mediante la regulación de las obras, se ha mantenido que, desde ciertos lugares pueda ser observada la costa, por ello es importante apegarse a los requerimientos normativos.



Imagen IV.1. Fragmentación del ecosistema dentro del SAR: año 2013. Fuente: Google Earth.



Imagen IV.2. Fragmentación del ecosistema dentro del SAR: año 2016. Fuente: Google Earth.



Imagen IV.3. Fragmentación del ecosistema dentro del SAR: año 2018. Fuente: Google Earth.

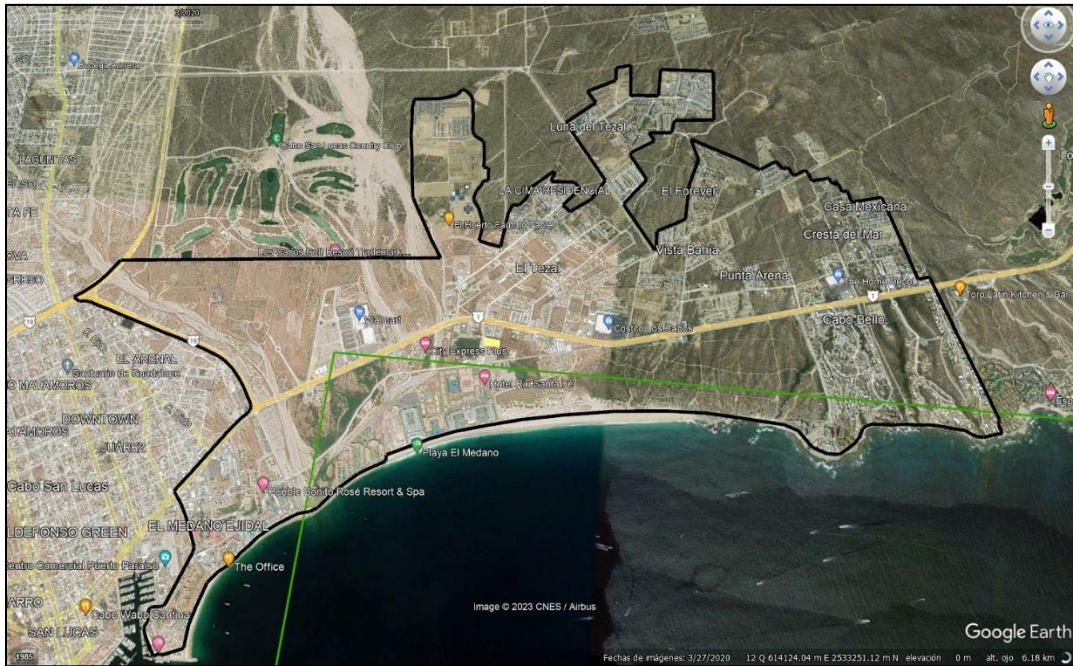


Imagen IV.4. Fragmentación del ecosistema dentro del SAR: año 2020. Fuente: Google Earth.

Considerando las imágenes previas, se observa que el ecosistema de la región está fragmentado desde hace 10 años, sin embargo, el desarrollo de obra civil en la zona donde se encuentra el predio de “Las Arenas” ha sido paulatino. El SAR seleccionado para el proyecto, está delimitado por presencia de barreras naturales como los cerros al norte; el centro de población de Cabo San Lucas al oeste, donde se concentra la mayor población y desarrollo de servicios turísticos actuales; al sur por la costa, espacios naturales de suma relevancia biológica y económica al fungir como de los principales atractivos para el turismo regional; y al este por proyectos turísticos más complejos (campos de golf) y barreras naturales (cerros y elevaciones).

De acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, la unidad de paisaje denominada *Litoral de Los Cabos*, ocupa aproximadamente el 75% del total del área de estudio. Esta unidad se caracteriza por planicies bajas a medias; las pendientes presentan longitudes de 20 a 60m en promedio, con presencia de cerros litorales la topografía es de plana a muy poco inclinada (0-5 °). El litoral ha sido aprovechado para el asentamiento de diversas obras de vocación turística; por ello, en el paisaje se considera el aspecto urbano (paisaje artificial), este último en el corredor de San José del Cabo-Cabo San Lucas se caracteriza por la falta de integración de los elementos arquitectónicos, así como por una imagen urbana caótica por centros turísticos, comerciales y corredores urbanos, por anuncios publicitarios.

Sin embargo, en el Plan Director de Desarrollo Urbano de la zona, se señala que en la ciudad de Cabo San Lucas, el paisaje urbano y su integración, existe una regulación en las alturas de las construcciones que en conjunto con las características topográficas han permitido que prevalezcan las vistas hacia la bahía desde

diversos sectores de la ciudad, siendo un hito relevante el Arco de Cabo San Lucas. En este sentido, a pesar de que la zona se pueda considerar de fragilidad visual alta, por medio de la regulación de obras y el establecimiento de criterios de construcción, se contribuye a mantener una buena imagen, con una buena visibilidad del foco turístico de la región, la costa. Por lo anterior, es de suma importancia que se respeten los criterios de construcción de obras civiles en la zona, de acuerdo con el uso de suelo designado en el plan de desarrollo urbano y las actividades permitidas. Para el proyecto de “Las Arenas” se dará cumplimiento a lo establecido en el plan director de desarrollo urbano que rige la zona. Cabe mencionar que, para la obra se prevé establecer áreas verdes con especies nativas de la región (elementos de matorral sarcocaulé) lo que contribuye con el enriquecimiento visual del paisaje.

Unidad de Paisaje

Las Unidades de Paisaje son divisiones espaciales que cubren un territorio determinado para su análisis. Esta división debe ser lo más homogénea posible en relación con su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad (Escribano *et. al.* 1991). Las unidades de paisaje son espacios cerrados con características propias y, dentro de su división podrán crearse subespacios con base en la topografía, vegetación y medio construido. Dichas unidades se establecerán con base en los aspectos visuales o de carácter de los factores considerados como definitorios del paisaje; para determinarlas puede basarse en lo siguiente: a) determinar el componente central, es decir, el más representativo en el área; b) cartografiar el área generando las unidades homogéneas en base al elemento central; c) agregar componentes restantes.

Por lo general, se proponen como componentes centrales a la cubierta vegetal y la morfología del terreno, lo que variara si se incorporan desiertos y océanos (Muñoz, 2004). Por ello, será importante determinar el tipo de vegetación de una zona y la cobertura de las comunidades de vegetación natural no perturbadas o en buen estado de conservación. Esto último, también estará dado por el uso de suelo y la presencia de obras derivadas de actividades humanas. Considerando esto, el SAR del proyecto Las Arenas, funge como una unidad de paisaje, en el que el componente central es el asentamiento humano dentro del cual las comunidades originales de vegetación han sido sustituidas por obras, zonas de cultivos o lotes que, si bien han recuperado cobertura vegetal por medio de la sucesión natural, no conforman unidades de paisajes homogéneas de gran relevancia al estar aisladas en pequeños parches entre estructuras civiles.

La vegetación y usos del suelo son considerados un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Esto es porque se toman en cuenta la diversidad de formaciones, ya que la calidad es resultado de una mezcla de irregulares formaciones que las de una gran extensión homogénea, aunque su calidad visual individual sea buena. Asimismo, la calidad visual de cada

formación será mejor en aquella que se acerque a la vegetación natural de la región, o aquellos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados al entorno (Montoya *et. al.*, 2003).

A continuación, se presenta el mapa con la distribución de los tipos de vegetación y uso de suelo en el SAR del proyecto "Las Arenas".

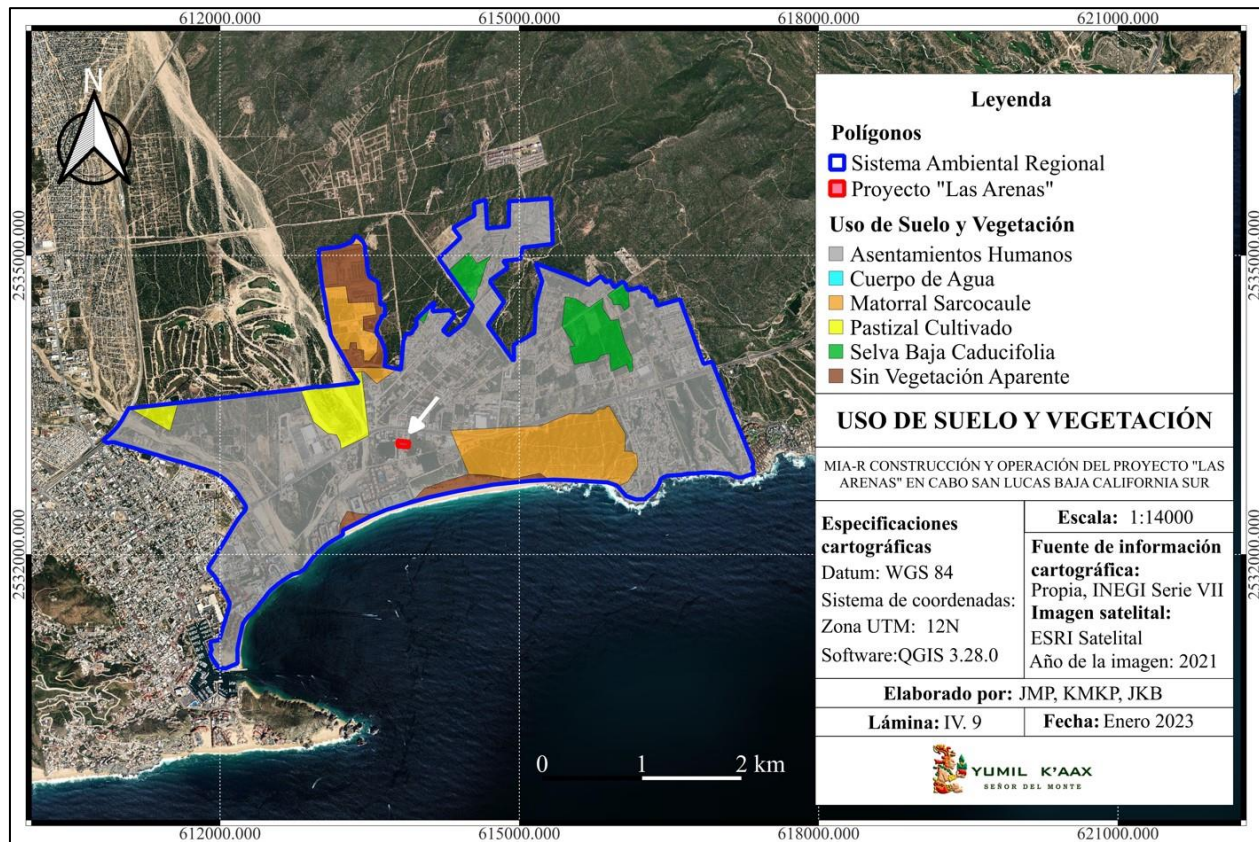


Lámina IV.23.- Usos de suelo y vegetación del SAR.

Tabla IV.35. Superficies y porcentajes de los tipos de vegetación del SAR

Tipos de vegetación y uso de suelo	Superficie (ha)	Superficie (%)
Asentamientos Humanos	823.93	75.78
Cuerpo de Agua	0.28	0.03
Matorral Sarcocaula	127.06	11.69
Pastizal Cultivado	37.97	3.49
Selva Baja Caducifolia	46.96	4.32
Sin vegetación Aparente	51.13	4.70
Total	1,087.33	100

Carta de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VII. INEGI, 2018

De acuerdo con el mapa anterior y la superficie ocupada, el componente central de la Unidad de Paisaje, el SAR, es el Asentamiento Humano equivalente al 75.78% de la superficie total. Los tipos de vegetación presentes dentro del área del SAR son la vegetación de matorral sarcocaula y selva baja caducifolia, siendo los únicos tipos presentes dentro de la unidad de paisaje propuesta.

IV.4.1. Calidad Visual

Se entiende por calidad de un paisaje como el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido, o, dicho de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve (Blanco, 1979). La calidad de un paisaje puede definirse en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde el se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979). Para aplicar el modelo de calidad, se contemplan variables que definen la calidad del paisaje, como la fisiografía, vegetación, usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización (Montoya *et. al.*, 2003).

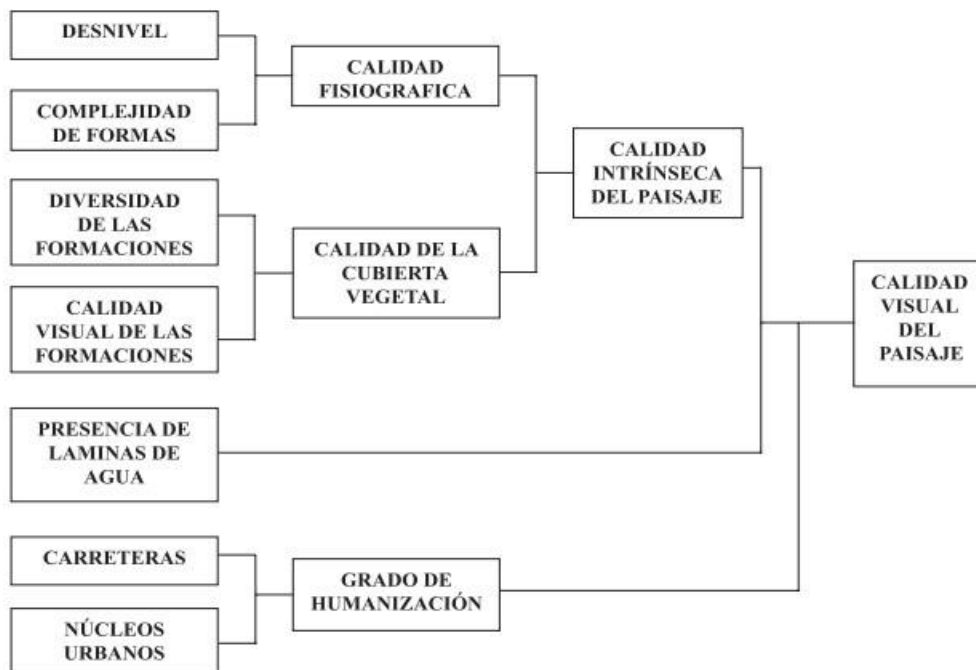


Tabla IV.4. Modelo de calidad visual del paisaje. Fuente: Montoya *et. al.*, 2003.

A continuación, se determina la calidad del paisaje de la unidad el SAR de “Las Arenas”, con base en los criterios de evaluación presentados por Montoya *et. al.*, 2003.

Tabla IV. 36. Determinación de la calidad del paisaje del SAR.

Variable	Aspecto	Calidad	Clase	Intervalo	Valor	SAR
Fisiografía	Desnivel	Menor	1	Desnivel <600 m	1	X
			2	Desnivel entre 600 y 850	2	
			3	Desnivel entre 8850 y 1100 m	3	
		Mayor	4	Desnivel >1100m	4	
	Complejidad de formas	Menor	1	Formas simples	1	X
			2		2	
Mayor		4	Formas complejas	4		
Vegetación y uso de suelo	Diversidad de formaciones	Menor	1	Distribuciones dominadas por un estrato	1	X
			2		2	
			3		3	
		Mayor	4	Mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral	4	
	Calidad visual de las formaciones	Menor	1	Vegetación no autóctona	1	
			2		2	
			3		3	X
		Mayor	4	Vegetación autóctona, matorral con ejemplares arbóreos y cultivos tradicionales	4	
Presencia de agua	Se consideran solo ríos perennes (ya que son dominantes; si está y no es dominante no se considera)	Menor	1	Ausencia	0	X
		Mayor	2	Presencia	1	
Grado de humanización	Densidad de carreteras	Mayor	1	0-100	1	
			2	100-250	2	X
			3	250-450	3	
		Menor	4	>450	4	
	Densidad de población	Mayor	1	0-50	1	X
			2	50-100	2	
			3	100-200	3	
	Menor	4	>200	4		

Considerando que la calidad es menor cuando suma 12 y mayor 19, se tiene que para el SAR la suma es de 9, por ello, la calidad visual es menor, es decir, es baja. Esto se debe a que la unidad está predominada por Asentamiento Humano, en el que la cobertura vegetal ha sido modificada y sustituida por obras civiles e infraestructura de servicios. No obstante, dentro del Plan Director de Desarrollo Urbano, se establecen criterios que ayudan a regular la construcción de obras con la finalidad de integrar elementos para un enriquecimiento de paisaje. El proyecto Las Arenas se establecerá entre lotes y obras civiles, respetando los criterios de regulación, de este modo, la obra quedará inserto entre una zona impactada en el que el

paisaje original fue modificado desde hace 10 años. Por ello, su construcción no alterará la calidad visual de forma significativa, manteniendo valores similares, ya que no se construirán nuevas vías de comunicación, no se removerá cobertura vegetal del SAR y no se afectará la fisiografía del lugar, además de que el proyecto se mantendrá dentro del Asentamiento Humano, sin que implique la expansión del polígono urbanizado hacia sitios colindantes.

IV.4.2. Fragilidad Visual

La fragilidad visual puede definirse como la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es decir, mide el grado de deterioro que un paisaje experimentará ante la incidencia de determinadas actuaciones (Montoya *et al.*, 1997). La fragilidad dependerá del tipo de uso alteración que se esté estudiando. Se evalúa tomando como base la geomorfología, vegetación y los elementos que encubren a otros, considerando que la fragilidad visual crece con la magnitud del contraste entre geomorfología, suelo y vegetación y disminuye con los que enmascaren una nueva actividad que se pretenda ser incorporada a la zona de estudio, donde el factor más importante es el relieve.

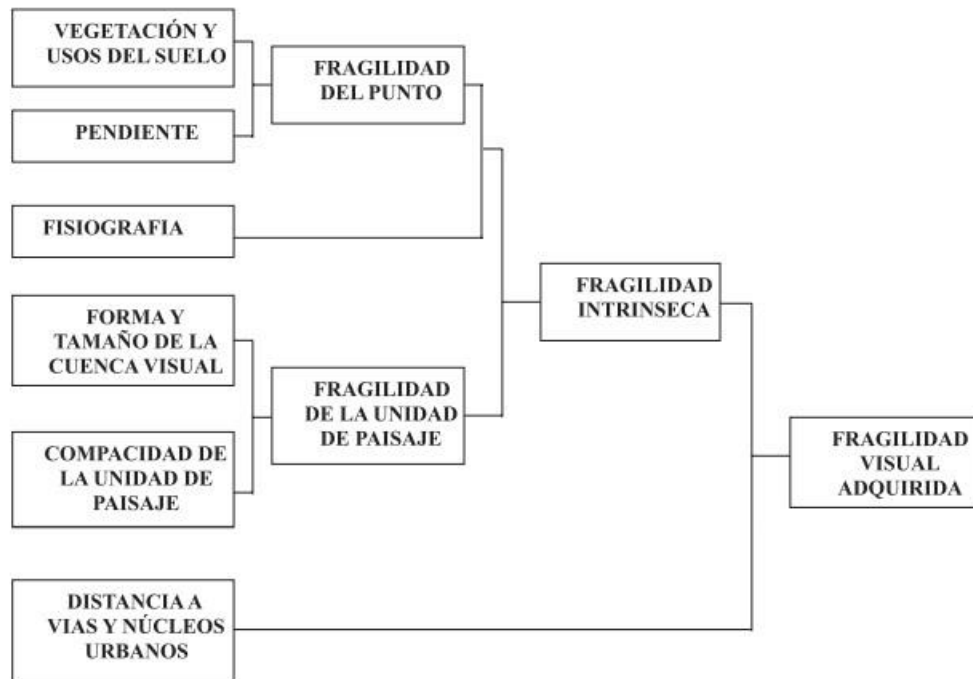


Tabla IV.5. Modelo de fragilidad visual del paisaje. Fuente: Montoya *et. al.*, 2003.

A continuación, se determina la fragilidad del paisaje de la unidad el SAR de “Las Arenas”, con base en los criterios de evaluación presentados por Montoya *et. al.*, 2003.

Tabla IV. 37. Determinación de la fragilidad del paisaje del SAR.

Variable	Calidad	Clase	Intervalo	Valor	SAR
Fisiografía	Menor	1	Aluvial coluvial, navas	1	
		2	Aluvial, terrazas, islas	2	
		3	Laderas planas, vertientes, rellanos	3	X
	Mayor	4	Divisorias, crestas, collados	4	
Forma y tamaño de la cuenca visual	Menor	1	Unidad pequeña y forma elíptica	1	
		2	Unidad pequeñas y forma circular	2	
		3	Unidad extensa y forma circular	3	
	Mayor	4	Unidad extensa y forma elíptica	4	X
Vegetación y usos del suelo	Menor	1	Formación arbórea densa y alta	1	
		2	Formación arbórea dispersa y baja	2	
		3	Matorral denso	3	
	Mayor	4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	4	X
Pendiente	Menor	1	Pendiente <5%	1	X
		2	Entre 5% y 15%	2	
	Mayor	3	Pendiente >15%	3	
Compacidad	Menor	1	Menor compacidad	1	
		2		2	
	Mayor	3	Mayor compacidad	3	X
Distancia a red vial y núcleos habitados	Menor	1	Distancia superior a 1600 m	1	
		2	Distancia entre 400 y 1600 m	2	
	Mayor	3	Distancia inferior a 400 m	3	X

Considerando que la fragilidad es menor cuando suma 6 y mayor suma 21, se tiene que para el SAR la suma es de 18, por ello, la fragilidad visual es alta. Considerando que la fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él y que es una forma de establecer su vulnerabilidad, siendo contrario a la capacidad de absorción visual, el SAR es una unidad de paisaje altamente frágil al no tener la capacidad de recibir alteraciones sin que se deteriore la calidad visual. Esto se aprecia que, desde la urbanización y el establecimiento de obras civiles desde hace más de 10 años, se afectó la calidad visual del paisaje natural e influyó en la fragmentación del ecosistema. Por ello, las autoridades municipales por medio de criterios de regulación de las obras civiles, intentan prevenir el continuar con el deterioro de la calidad visual regional. Permitiendo que más observadores puedan apreciar el paisaje focal que funge como atractivo de la zona, las playas y el mar.

El establecimiento del proyecto no generará factores que sumen de forma significativa a incrementar la fragilidad visual, debido a que este será edificado entre predios previamente impactados, con presencia de obras civiles de hasta 6 niveles y sin presencia de vegetación o cuencas que amortigüen visualmente los edificios, eso propicia que el paisaje mantenga la imagen urbanizada, prevista para la región.

IV.6. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Álvarez-Borrego.1983. Gulf of California. In: B.H. Ketchum (ed) Estuaries and enclosed seas. Elsevier Amsterdam, pp 427-449.
- Álvarez-Cárdenas, S. 1995. Estudio poblacional y hábitat del venado bura, *Odocoileus hemionus peninsulae* en la Sierra de La Laguna, B. C. S. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México
- Álvarez-Castañeda, S. T. 1998. Analysis of the nomenclature and taxonomy of the species of mammals of the Baja California Peninsula. Journal of the Arizona-Nevada Academy of Sciences 22:57-70.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y E. Rios. 2011. Revision of *Chaetodipus arenarius*. The Zoological Journal of the Linnean Society 161:213-228.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y M. Bogan. 1998. *Myotis peninsularis*. Mammalian species 573:1-2.
- Baev, P. V. Y L. D. Penev. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia- Moscow, 57 pp.
- Blanco, A.A. 1979. La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. De Montes. Univ. Politécnica de Madrid.
- CENAPRED, 2001: “Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México”, Secretaría de Gobernación, CENAPRED. Consultado el 28 de diciembre de 2022.
- CIBNOR Repositorio. <http://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/1988>. Consultado el 14 de enero de 2023.
- Cifuentes, P. 1979. La calidad visual de unidades territoriales. Aplicación al valle río Tiétar. Tesis Doctoral, E.T.S. de Ing. De Montes. Universidad Politécnica, Madrid.
- CITES. <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/especies>.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2019. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. 282p.
- CONAFOR. (2011). Inventario nacional forestal y de suelos: Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Disponible en: https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2011/03/Sampling_Manual-_Remuestreo-_Conafor_INFyS.pdf
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2003. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Fecha de consulta en enero de 2023. Disponible en www.conanp.gob.mx/que_hacemos/
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2008. Programa de Trabajo. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 200720012. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 194 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2012. Borrador del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas. Documento para consulta pública. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. SEMARNAT. México. }
- CONAP. (2019). SEMARNAT-CONANP.

- CPAL (Comisión Económica para América Latina). Un marco metodológico para la planificación de los asentamientos humanos en América Latina. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26455/S8100502_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dai A., Trenberth K.E., y Qian T. (2004). "A global set of Palmer drought severity index for 1870-2002: Relationship with soil moisture and effect of surface warming", *Journal of Hydrometeorology*, 5:1117-1130.
- Edwards, P.J., May R.M., Webb, N.R. 1993. *Large-Scale Ecology and Conservation Biology*. Great Britain. Pp. 191-192.
- Escribano, M. M de Frutos, e Iglesias, c Mataix & I torrecilla (1991) *El Paisaje*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.
- Gallina, S., P. Galina-Tessaro y S. Álvarez-Cárdenas. 1992. Hábitat y dinámica poblacional del venado bura. Pp. 297-327 en *Uso y Manejo de los Recursos Naturales de la Sierra de La Laguna*, Baja California Sur. (Ortega, A, ed.). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, México
- García, Enriqueta 2004. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen/ Quinta edición corregida y aumentada" Instituto de Geografía, UNAM. México, DF. ISB 970-32-1010-4.
- García, Enriqueta, 2003: Distribución de la precipitación en la República Mexicana. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*. UNAM No. 50, 2003, 67-76.
- González-Morán, T., Rodríguez, R. & Cortes, S. A. (2002) The Basin of Mexico and its metropolitan area: water abstraction and related environmental problems. *J. South American Earth Sciences* 12, 607–613.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, 1990 Hohl, R. Schiesser, H. Aller, D. 2002. *HailFall: The relationship between radar-derived hail kinetic energy and hail damage to buildings*, Atmospheric Research.
- Guadarrama, P., Salinas-Peba, L., Ramos-Zapata, J., Castillo-Argüero, S., Bonilla-Valencia, L. y Chiappa-Carrara, X. (2016). *Métodos de estudio en comunidades vegetales costeras de Yucatán y guía de campo*. Primera Ed.
- INEGI. (2017). *Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf
- IPCC (2007). "Climate change 2007, The scientific basis", Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon S., Quin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., y Miller H.L. (eds.). Cambridge, United Kingdom, and New York, 996pp.
- León de la Luz, J.L.; Coria-Benet, R. y Cruz Estrada, M., 1996. "Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México". *Acta Botánica Mexicana*, 35: 45-64.

- Magurran, A. 1988. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vendra S.A.
- Montoya, R.; Padilla, J. y Standford, S. 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N° 35, pps 123-136.
- Montoya, A. Aramburu, M. y Escribano B. 1997: "La fragilidad del paisaje de los Tuxtlas, Veracruz, México", en Primera Reunión de Usuarios de IDRISI, Alcalá de Henares.
- Muñoz, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana 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.
- Observatorio Ciudadano Integral A.C. 2018; "Diagnóstico 3: Evaluación del Desempeño de la Administración Municipal con base en los indicadores establecidos en el anexo B de la ISO 18091:2014".
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst. 5: 285-307.
- Rodríguez, R. 1988. Avifauna. Pp. 1-432 en La Sierra de la Laguna Baja California Sur (Arriaga L., y A. Ortega, comps.). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, México
- Salmerón, A., Geadá, G. y Fragilde, C. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semidecíduo micrófilo de Cuba Oriental. Bosque 38(3): 457-466, 2017 DOI: 10.4067/S0717-92002017000300003
- Stebbins, G. L. 1985. Polyploid, hibridization, and the invasion of new habitats. Annals of the Missouri Botanical Garden 72: 824-832.
- UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Vázquez Aguirre, Jorge Luis, 2000: Caracterización objetiva de los Nortes del Golfo de México y su variabilidad interanual. Tesis de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Universidad Veracruzana. 62pp.
- Wilhite D.A. y Glantz M.H. 1985. " Understanding the drought phenomenon: The role of definitions", Water International 10(3):111-120.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO "LAS ARENAS"
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR



Proyecto Ambiental y Sustentable SC

El presente capítulo es la parte medular de un estudio de impacto ambiental donde se identifican, caracterizan y evalúan y los impactos ambientales, haciendo énfasis en aquellos relevantes o significativos, (residuales, acumulativos y/o sinérgicos) que puedan producirse durante el desarrollo de un proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales de la región donde se ubica el proyecto y su área de influencia (SEMARNAT, 2020). Por ello, es relevante definir en primera instancia qué es un impacto ambiental.

El concepto de impacto se aplica a la alteración de la calidad del ambiente debido a las actividades humanas, excluyendo aquellas alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales. Un impacto ambiental debe ser visualizado como una modificación/cambio en las condiciones ambientales originales, derivado de este cambio(s) se tendrán consecuencias que pueden ser positivas o negativas y que dependerán de las nuevas condiciones establecidas desde la “línea base o cero”. Concerniente a este contexto, los indicadores de impacto son partes del componente ambiental que permiten realizar una evaluación de dichos cambios.

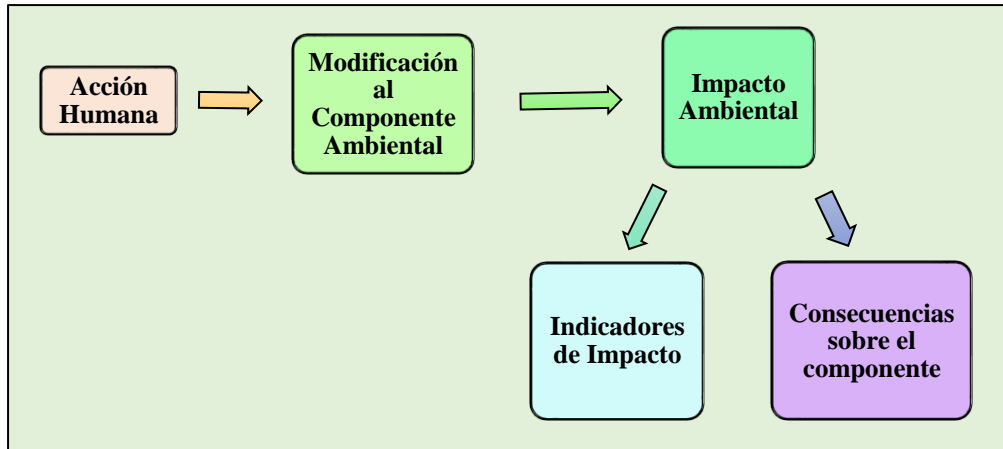


Figura V.1 Diagrama de las modificaciones de los componentes del impacto ambiental.

La definición de impacto ambiental requiere de, por lo menos, dos valores:

- La magnitud, es decir, el tamaño del cambio que se produce en el factor ambiental estudiado.
- El valor que tiene este cambio con respecto a la calidad de los elementos ambientales estudiados de la calidad ambiental.

De igual forma, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se identifican tres facetas sucesivas (Cruz et al., 2009):

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental (impacto).
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental (indicador de impacto).

- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones (consecuencia del impacto).

Garmendia *et al.* (2005) clasifican los impactos ambientales de la manera siguiente:

Tabla V.1 Clasificación de los impactos ambientales

Atributo	Tipo de Impacto	
Por sus efectos	Positivos	Cuando el cambio ambiental deja efectos beneficiosos.
	Negativos	Cuando el cambio ambiental deja efectos perjudiciales.
Por su influencia	Directo	El elemento ambiental se ve afectado directamente por el proyecto.
	Indirecto	La alteración del elemento ambiental no es atribuible de forma directa al proyecto.
Por sus interacciones	Simples	Efectos ambientales que no interaccionan con otros
	Acumulativos	Efectos que cuando se producen varias veces a lo largo del tiempo o espacio, su valoración es la suma de los impactos producidos por cada uno de los efectos por separado.
	Sinérgicos	Son efectos acumulativos, en donde la suma de sus efectos es mucho mayor que la suma de ellos por separado.
Frecuencia	Únicos	Se produce una sola vez a lo largo del desarrollo del proyecto.
	Periódicos	Se produce más de una vez con una frecuencia definida.
	Irregulares	Se produce más de una vez con una frecuencia no definida.
Duración	Temporales	Tienen una duración limitada.
	Permanentes	Cuando se mantienen a través del tiempo.
Tiempo de manifestación	Corto plazo	Los efectos se manifiestan en un periodo de menos de un año.
	Mediano plazo	Los efectos se manifiestan en un periodo de uno a cinco años.
	Largo plazo	Los efectos se manifiestan en un periodo de más de cinco años.
Forma de aparición	Continuo	Se manifiesta como una alteración constante en el tiempo.
	Discontinuo	Aquellos efectos que pueden ser intermitentes o disruptivos.
Reversibilidad	Reversible	Cuando, sin contar con la acción humana, la tendencia del sistema es volver a su estado inicial en un tiempo determinado
	Irreversible	Cuando el sistema no puede regresar por sí solo a su estado inicial o se pierden totalmente las características que le daban su identidad como un sistema particular.
Efecto de reversibilidad	Recuperable	Cuando el impacto ambiental no es reversible, pero se puede corregir mediante medidas viables de restauración o mediante la sustitución del elemento alterado por otro que cumpla su función.
	Mitigable	Cuando no se recupera la función inicial del sistema, pero parcialmente se pueden recuperar funciones que permitan que el sistema se mantenga estable.

SEMARNAT (2021) señala que los impactos ambientales también pueden clasificarse de acuerdo con su origen de la siguiente forma:

- El aprovechamiento de recursos naturales: estos pueden ser renovables (aprovechamiento forestal, pesca) o no renovables (extracción de petróleo o carbón).
- Contaminación: todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Ocupación del territorio: los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por las acciones (desmonte, compactación del suelo, etc.).

Para identificar los impactos ambientales que se generarán con el proyecto “Las Arenas”, se realizó una revisión documental de textos, informes, entre los que se incluyen en el capítulo IV de este documento, así como de las actividades a realizarse en las diferentes etapas. Asimismo, se realizó una visita al sitio en el que se desarrollará el proyecto, para recabar información específica del área y se cotejó con aquella entregada previamente por los desarrolladores del proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se desarrolló una aproximación de la relación del proyecto con su entorno para tener una idea de consecuencias de la realización del proyecto y señalar los factores que se verán más afectados. Se identificaron los impactos ambientales, tanto en el polígono de “Las Arenas” y sus colindancias, como en el SAR. Primero se realizó una lista, tanto de las actividades del proyecto, como de los factores y componentes ambientales que pudieran ser afectados. Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto *Construcción y operación “Las Arenas”, en Cabo San Lucas, Baja California Sur*, que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, deben desarrollarse tres acciones:

- Conocer el proyecto y sus alternativas, para recabar información que permita una correcta identificación de los componentes del proyecto que puedan ocasionar impactos al ambiente, las cuales se mencionan en el capítulo II de la MIA.
- Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto, con un análisis de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o acciones, el cual se menciona en el capítulo IV.
- Determinar las interacciones entre el proyecto y el ambiente.

Tabla V.2. Etapas y actividades para realizar el proyecto “Las Arenas”.

Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
1) Limpieza del polígono 2) Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. 3) Acondicionamiento del sitio provisional.	1) Trazado topográfico, establecimiento de terracería, excavación, cimentación y levantamiento de muros (estructuras, columnas, muros de contención, zapatas, plafones). 2) Establecimiento de las estructuras de concreto, levantamiento de muros, cimentación (estructuras, columnas, muros, zapatas, plafones) y albañilería. 3) Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de acceso, baños). 4) Construcción de terraza exterior superior (Roof Garden). 5) Acabados de la infraestructura, establecimiento de tablaroca, trabajos de cancelería y carpintería.	1) Uso de sanitarios 2) Uso de la alberca. 3) Mantenimiento de la alberca. 4) Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los departamentos. 5) Uso y Mantenimiento general de las obras.

Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario. 8) Instalaciones eléctricas, y telecomunicaciones. 9) Construcción y equipamiento de alberca. 10) Obras exteriores (construcción del área de estacionamiento y establecimiento de las áreas verdes). 11) Uso de sanitarios portátiles. 12) Actividades cotidianas de los trabajadores. 13) Acabados de pintura de exteriores e interiores. 14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del polígono después de la construcción.	

Componentes ambientales

Para determinar los impactos ambientales, primero es necesario definir el ambiente por medio de aquellos factores ambientales que podrían sufrir alteraciones. Los factores ambientales son los distintos elementos del ambiente entre los cuales se desarrolla la vida y que pueden ser modificados por las acciones humanas. Los factores ambientales pueden agruparse en las siguientes categorías:

- **Medio fisicoquímico:** Incluye el suelo, agua, clima, aire y la geohidrología del sistema lagunar y marino.
- **Medio Biótico:** Incluye la flora, fauna y, en general, al sistema natural.
- **El medio perceptual:** Referente a la calidad visual del paisaje.
- **Medio socioeconómico:** Incluye aspectos como la economía, la migración, la salud pública, calidad de vida y la cultura.

A continuación, se describen las características que podrían verse afectadas en cada uno de los componentes que integran los factores del SAR.

Tabla V.3. Factores y componentes del SAR.

Factor	Componente	
Medio Físicoquímico	Suelo	Superficie permeable. Se refiere al cambio del espacio físico disponible (superficie) donde el agua es capaz de penetrar el sustrato, por la presencia o ausencia de estructuras adheridas al suelo o modificaciones al mismo. Al disminuir la cantidad de superficie permeable se afecta la capacidad de absorción del suelo, impactando sobre la recarga de los acuíferos. Para el SAR no habrá cambios en la superficie permeable.
		Erosión. Se refiere al desprendimiento y eliminación del suelo en un sitio y su consecuente depósito en otro sitio debido a agentes como el viento

Factor	Componente	
		y el agua. El suelo desnudo es uno de los principales factores que aumentan la erosión del suelo.
		Contaminación. Es la introducción de sustancias u otros elementos en el suelo que no deberían estar en él y que ocasionan una disminución en la calidad del suelo por medio de la modificación de sus características fisicoquímicas.
	Aire	Ruido. Durante la ejecución de las actividades para “Las Arenas” se emitirán sonidos que pueden causar contaminación acústica, es decir, ruidos o vibraciones que impliquen molestia, para las zonas aledañas o en el SAR, durante el transporte de materiales. Calidad. Hace referencia a los cambios que puede sufrir el aire por la presencia de partículas contaminantes (polvos, gases y otros). Cuando estas partículas se encuentran presentes en medidas o concentraciones que excedan los límites permisibles se puede hablar de una disminución de la calidad de aire.
	Agua	Turbidez. Es una medida que indica el grado en el que el agua pierde su transparencia debido a partículas finas que se mantienen suspendidas. Durante las actividades “Las Arenas”, sin embargo y pese a la cercanía de la zona marina, no se afectará de ninguna manera.
Medio Biótico	Sistema Natural	Servicios ecosistémicos: El sistema natural donde se encuentra el SAR, ha sido previamente impactado por obras y actividades anteriores al desarrollo “Las Arenas”, sin embargo, este proyecto, mantendrá una armonía entre las construcciones y el sistema ambiental natural.
	Flora terrestre	Cobertura. Hace referencia a la cobertura de la vegetación terrestre en el SAR, sin embargo, la construcción en el polígono no afectará la cobertura vegetal del SAR.
		Riqueza. Se refiere al número total de especies de flora terrestre en el SAR. No hay afectaciones en la riqueza de especies de vegetación a nivel SAR ni a las zonas aledañas.
		Diversidad. Hace referencia a la variedad de especies de flora terrestre en el SAR. Es un concepto más amplio que el de riqueza, ya que no solo toma en cuenta el número de especies, sino también la abundancia de estas. No hay afectaciones en la diversidad de especies de vegetación a nivel SAR ni a las zonas aledañas.
	Fauna terrestre	Riqueza. Se refiere al número total de especies de fauna terrestre en el SAR. No hay afectaciones en la riqueza de especies de vegetación a nivel SAR ni a las zonas aledañas.
		Diversidad. Hace referencia a la variedad de especies de fauna terrestre en el SAR. Es un concepto más amplio que el de riqueza, ya que no solo toma en cuenta el número de especies, sino también la abundancia de estas.

Factor	Componente	
		Especies en estatus de riesgo. Son especies que por sus características biológicas (rareza, área de distribución limitada, forma de reproducción, etc.) enfrentan presiones que ponen en riesgo su mantenimiento a través del tiempo, es decir, se encuentran en una situación de vulnerabilidad, encontrándose en un estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística. Se refiere al grado de excelencia que tiene un paisaje, es decir, su mérito para ser preservado. En la calidad paisajística intervienen principalmente elementos estéticos, pero también culturales y socioeconómicos.
Medio Socioeconómico	Economía y calidad de vida	Empleos. Muestra la creación de empleos que surgirán en cada una de las diferentes etapas de “Las Arenas”. Empleados con prestaciones de ley. Es la creación de empleos con prestaciones de ley conforme a la Ley Federal del Trabajo.

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Respecto a las metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales, en la actualidad existen diversos métodos, pero muchos de ellos han sido desarrollados para proyectos específicos, dificultando su generalización hacia otros ámbitos. León-Peláez (2004), menciona que existen tres grandes agrupaciones de métodos: A) métodos tradicionales que corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios, por ejemplo, relación costo/beneficio; B) los métodos cuantitativos que consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos medidos en sus respectivas unidades físicas como las listas de chequeo, matrices, como matriz de Leopold, diagramas, redes, métodos cartográficos, etc. Y C) los métodos integrales que son los que incorporan la valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales mediante la adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permitan su comparación directa. Para este estudio se realizaron aproximaciones a través de las listas de chequeo y matrices, según lo descrito a continuación.

Matriz de Leopold

Para la identificación, caracterización y evaluación de impactos, se utilizó una Matriz de Leopold modificada para evaluar los impactos potenciales, la cual establece un sistema de análisis que permite identificar los impactos potenciales que el desarrollo de un proyecto puede tener sobre los atributos del medio ambiente, a fin de poder intervenir de manera oportuna, para que los efectos adversos se presenten en la menor medida posible (Ponce, 2011). En el eje horizontal de esta matriz se enlistan las acciones que causan impactos ambientales, y en el eje vertical, los factores que pueden verse afectados por tales acciones positiva o negativamente. En cada casilla donde interacciona una actividad con un factor, se colocó un número del 0 al 3, que representa la magnitud del impacto, siendo 0 un impacto nulo, y 3, cuando el impacto

tiene la mayor magnitud. Se elaboró una matriz en donde se describen los impactos en el SAR y otra matriz que contempla los impactos para el polígono y su área de influencia.

Para esta matriz, los criterios que serán utilizados para clasificar los impactos ambientales son:

1. La magnitud del impacto: Esta mide su nivel y representa la cantidad e intensidad del impacto calificándolo como significativo, medio, poco significativo y el impacto no significativo (nulo).
2. El tipo de impacto: Que hace referencia a su efecto positivo o negativo respecto al estado previo de la acción.
3. La permanencia del impacto: Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos si es temporal o permanente.

De acuerdo con lo anterior, los valores de las interacciones quedan como se describe en la siguiente tabla.

Tabla V.4. Valores de las interacciones.

Magnitud del impacto	M	Tipo de impacto	T	Permanencia del impacto	P
Impacto significativo	3	Positivo	+	Temporal	
Impacto medio	2	Negativo	-	Permanente	
Impacto poco significativo	1	Negativo/Positivo	±		
Impacto nulo	0				

La clasificación de impacto Negativo/Positivo es para aquellas obras o actividades que durante su ejecución o construcción generarán impactos negativos, sin embargo, una vez ejecutados o establecidos, generarán impactos positivos con el paso del tiempo, en este sentido, aportarán beneficios al ambiente.

Matriz de sombras

Para complementar la matriz de Leopold, se elaboró una matriz de sombras, la cual tiene las mismas filas y columnas que la matriz de Leopold. En Cada casilla donde hubo una interacción, se colocó + o -, para representar impactos positivos y negativos, respectivamente. Asimismo, se marcaron las casillas con tres posibles colores: claro, medio y oscuro, para representar la duración de los impactos, ya sea corta, media o permanente, respectivamente. Se elaboró una matriz en donde se describen los impactos para el polígono y su área de influencia, y otra matriz que contempla los impactos en el SAR.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

El escenario ambiental de la obra y sus actividades se realizó a partir de la recopilación y análisis de información ambiental en la zona considerando principalmente los elementos bióticos y abióticos con características homogéneas y que pudieran llegar a tener relación con “Las Arenas”. Estos sirvieron para la

delimitación del Sistema Ambiental. A partir de las características ambientales, se identificaron los componentes que se verán afectados por el desarrollo de las obras y de qué forma se impactarán.

En la tabla siguiente, se exponen los componentes que posiblemente serán afectados por el desarrollo de las obras y actividades previstas en el presente estudio. Asimismo, se señala aquellas que no serán posiblemente afectadas con la ejecución del proyecto.

Tabla V.5. Componentes, elementos y características ambientales que potencialmente se impactarán con el proyecto.

Componente	Factores	Elementos y características del factor ambiental
Medio Físicoquímico	Suelo	<p>Relieve y textura: con el desarrollo del proyecto se prevé la construcción de obras civiles que implicarán la cimentación y levantamientos de muros y foniles. Por ello, se realizará la excavación en determinadas superficies para el establecimiento de las estructuras de soporte. Lo anterior generará un cambio puntual en aquellos sitios en los que se realice la cimentación de las obras civiles, al remover y desplazar los componentes que le dan forma al suelo, no obstante, al ser de forma puntual será poco significativo. En las áreas adyacentes no se generarán cambios en el relieve, ya que no se contemplan para construcción de obras. En cuanto a la textura, en las áreas libres de construcción se mantendrán las partículas de arena originales del suelo, por ello, el desarrollo de "Las Arenas" no impactará significativamente las características de relieve y textura del suelo en el polígono.</p>
		<p>Propiedades químicas: esta característica del suelo podría ser modificada por el derrame de hidrocarburos con el uso de vehículos y maquinarias; el derrame de lixiviados por un manejo inadecuado de los residuos sólidos; el derrame de residuos peligrosos como pintura y la dispersión de residuos sólidos que posean componentes químicos que contaminen el suelo. La afectación de esta característica podría repercutir negativamente y de forma directa sobre la vegetación presente en el polígono de "Las Arenas", así como áreas colindantes; de forma indirecta podría contaminar el agua de la zona marina. Por ello, será importante aplicar medidas de mitigación para prevenir la contaminación química del suelo.</p>
		<p>Compactación del Suelo: Este factor puede ser afectado por el tránsito de maquinaria, vehículos de carga y vehículos particulares, en el sitio. En cuanto a las obras civiles, su construcción generará compactación de forma puntual alrededor de la cimentación y bases, sin embargo, esto se limitará a las áreas autorizadas. Considerando lo anterior, el impacto por compactación será poco significativo. Cabe recalcar que, el acceso se realizará a través de una calle secundaria pavimentada que conecta con la Carretera Transpeninsular. Por tal motivo, no será necesario la construcción de nuevas vías para el acceso al proyecto.</p>
		<p>Superficie Permeable: Con el desarrollo de las obras se puede ver comprometida la recarga del acuífero, sin embargo, en el acondicionamiento de las áreas verdes están contempladas las obras para establecer suelos permeables que ayuden a la filtración del agua. Asimismo, se mantendrá un 20.25% del terreno con superficies permeables que contribuyan con la infiltración del agua pluvial.</p>
		<p>Procesos Erosivos: La vialidad interna para acceder al sitio del proyecto y polígonos aledaños, es una carretera pavimentada anteriormente, por lo tanto, no existe peligro latente de erosión debido a esta causa.</p>
		<p>Contaminación: Al no realizar un adecuado manejo de los residuos o un adecuado uso de la maquinaria y vehículos de carga, podría ocurrir</p>

Componente	Factores	Elementos y características del factor ambiental
		<p>dispersión de residuos o derrames de hidrocarburos o derivados, resultando en contaminación, de igual manera el mal manejo de residuos sólidos urbanos generados por el personal puede ocasionar un impacto en el suelo.</p> <p>Disminución de la calidad: ante la posible contaminación del suelo, se podría perder la calidad de este.</p>
	Aire	<p>Emisión de ruido: por el uso de maquinaria y vehículos de carga, se generará ruido.</p> <p>El clima y la sensación térmica: estos componentes no se verán afectados. Las especies que se encuentren protegidas o en algún estatus tendrán un manejo especial para no afectar sus desarrollo y crecimiento.</p> <p>Calidad del aire: el uso de maquinaria y vehículos de carga generarán emisiones a la atmósfera, las cuales podrían levantar partículas finas del suelo, quedando suspendidas en el aire. Todo lo anterior, modificaría la calidad del aire.</p>
	Agua	<p>Recarga del acuífero: Con el desarrollo de las obras podría verse interrumpida la recarga del acuífero ya que el 79.75% de la superficie total estará ocupada por la huella de construcción.</p> <p>Calidad del agua: La calidad del agua se puede ver afectado por verter algún material contaminante directamente al agua o por infiltraciones y filtraciones en el suelo, de esta manera se podría alterar la calidad del agua marina y del acuífero. Asimismo, ante un mal manejo de residuos sólidos generados y poco control de la maquinaria y vehículos de carga, sin embargo, el polígono se encuentra a más de 60 metros de la zona costera, por lo que no representará peligro para ésta.</p> <p>Uso del agua: este punto no será afectado significativamente, ya que como parte del proceso constructivo y de mantenimiento se contempla el uso controlado de agua. Además de humedecer las vialidades para disminución de la dispersión de partículas finas contaminantes a la atmosfera, ante el paso de maquinaria o vehículos.</p>
	Geohidrología	<p>Entrada/Salida del mar costero: Con el desarrollo de las obras y actividades contempladas, no se afectará la zona costera ni los arroyos presentes en la entidad.</p>
Medio Biótico	Vegetación Terrestre	<p>Estructura: en el polígono para el desarrollo del proyecto no se cuenta con cobertura vegetal por lo que no se realizará desmonte de vegetación.</p> <p>Cubierta vegetal: Con el desarrollo de las obras y actividades contempladas no se prevé afectar ninguna comunidad de vegetación estable de la zona colindante ni de la región. En este sentido, la vegetación terrestre no se verá significativamente afectada.</p> <p>Asociaciones vegetales: Con el desarrollo de obras y actividades contempladas no se afectará ninguna asociación vegetal de la región. En cuanto al polígono, la construcción de obras civiles no afectará significativamente debido a la falta de cobertura vegetal en el predio.</p> <p>Especies en estatus de riesgo: en el polígono para el desarrollo del proyecto se identificaron especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010:</p> <p>Vegetación acuática: en el sistema ambiental regional donde se encuentra el polígono para el proyecto, se identifican cuerpos de agua superficiales, en los que se distribuyen comunidades de flora acuática y parches de algas marinas. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto no se afectarán las comunidades de vegetación acuática, ya que el proyecto implica el desarrollo de actividades exclusivamente en zona terrestre. No obstante, la posible contaminación de cuerpos de agua podría afectar de forma indirecta a esas comunidades acuáticas.</p>

Componente	Factores	Elementos y características del factor ambiental
	Fauna terrestre	Diversidad florística: este componente no se verá afectado por el desarrollo de las obras y actividades.
		Distribución: este factor tendrá afectaciones mínimas por el desarrollo de las obras y actividades previstas. En el predio se distribuyó una comunidad de vegetación xerófila de tipo matorral Sarcocaulle, lo que propicia el tránsito de algunas especies de fauna por el área; dichos animales toleran la presencia humana y se han adecuado a entornos urbanos, pues en la zona transitan todos los días seres humanos, vehículos y bicicletas. Por lo anterior, el desarrollo del proyecto no afectará a la fauna ya que no interrumpirá su tránsito por el polígono, aunado a ello, al establecer áreas verdes y plantas nativas, la fauna encontrará un refugio en la zona, sin verse afectada por la presencia de humanos. Durante la construcción se generará afectación temporal de la fauna, por el ruido y los trabajos de edificación, pero al concluir las obras, la fauna podrá retornar sin problemas al lugar.
		Abundancia: el desarrollo de las obras y actividades previstas no afectará este componente, ya que el proyecto no contempla extracción de fauna silvestre.
	Diversidad: Durante el desarrollo de las obras y actividades previstas no afectará la diversidad de especies de fauna, debido a que solo se modificará la distribución parcial de las especies transitorias y estas especies ocuparán paulatinamente el sistema ambiental, reingresando al polígono posteriormente a la construcción de “Las Arenas”.	
	Ecología	Interacciones Ecológicas: el incremento de especies e individuos favorece las interacciones ecológicas del sitio, por lo tanto, este componente se verá afectado positivamente.
Medio perceptual	Unidades Paisajísticas	Unidades paisajísticas: no se afectarán unidades paisajísticas con el desarrollo de las obras y actividades previstas, además de que el paisaje ya se encuentra fragmentado por obras anteriores a “Las Arenas”.
	Paisaje	Calidad estético-paisajística: El paisaje terrestre de la zona ha sido modificado previamente por obras anteriores. La construcción de “Las Arenas” plantea la armonía del paisaje estético con la edificación de las obras.
		Uso de suelo: el uso de suelo de la zona, de acuerdo con los programas de ordenamiento del territorio que rigen el lugar, posee vocación turística y asentamiento humano, con política de aprovechamiento.
	Hábitat	Hábitat disponible: el hábitat disponible con el desarrollo de “Las Arenas” mantendrá espacios para la reinscripción o recolonización tanto de especies de vegetación como de fauna, estos espacios son ideales como hábitat para el crecimiento, desarrollo, alimentación y reproducción de especies.
Medio Humano	Socioeconómico	Economía local y regional: El sector económico de la zona corresponde a actividades terciarias (turismo), las actividades que se realicen durante la construcción y operación de “Las Arenas” promoverán la generación de empleos temporales y permanentes.
		Empleos: Se generarán diversos empleos con las obras y actividades propuestas para el desarrollo de “Las Arenas”, así mismo se suman la demanda de otros servicios indirectos, como en la limpieza del predio el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga en sitio autorizados.
		Salud pública: este factor tendrá afectaciones directas a los trabajadores por la contaminación o levantamiento de partículas contaminantes que pueden afectar a los trabajadores durante la jornada laboral, causando enfermedades respiratorias, gastrointestinales entre otras.
		Calidad de vida: la calidad de vida de habitantes y trabajadores del sector turístico tendrá beneficios, por los ingresos económicos, prestación de servicios de salud y seguridad social.

Latitud 22 Norte

Componente	Factores	Elementos y características del factor ambiental
		Cultura y Patrimonio: el turismo cultural es el resultado de las interacciones dinámicas y sistémicas entre el turismo, cultura y patrimonio cultural, se presenta como una consecuencia del turismo por el deseo y motivación de conocer su cultura, tradiciones y costumbres. Cabe mencionar que Los Cabos es uno de los destinos turísticos más visitados a nivel mundial.
	Migración	Inmigración: Para este factor se tomará en cuenta la población local para laborar en el desarrollo de “Las Arenas”. Emigración: las actividades no influirán en patrones de distribución poblacional.

En la tabla siguiente se describen los criterios que serán utilizados para caracterizar los impactos.

Tabla V.6. Clasificación de los impactos ambientales

Clasificación	Tipo de impacto
Amplitud	Regional: Si el impacto alcanzará al conjunto de la comunidad del área del SAR o una parte importante de la misma. Local: Si el impacto llegará a una parte limitada de la comunidad. Puntual: Si el impacto alcanzará solo a un pequeño grupo de individuos
Tipo de impacto (signo)	Positivo (+): Aquél admitido tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada. Negativo (-): Aquél cuyo impacto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.
Magnitud	Muy significativo: son impactos que ocasionan una gran alteración. Significativo: son impactos que ocasionan una alteración moderada. Poco significativo: son impactos que ocasionan una pequeña alteración al ambiente.
Permanencia o duración	Corta: Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación menor a un año. Media: Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación mayor a un año. Permanente: Su efecto supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores, relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, el impacto que permanece en el tiempo

Se describen a continuación los impactos potenciales que derivarán de las actividades en el polígono del proyecto “Las Arenas” y su área de influencia, así como en el SAR.

Tabla V.7. Descripción de las actividades y los impactos a generarse en el polígono y su área de influencia.

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
Preparación del terreno	1) Limpieza del polígono	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura del suelo orgánico. 	Con esta actividad se retirarán los residuos sólidos y materiales que se encuentren dentro del polígono estos residuos serán dispuestos conforme al Plan de Manejo de Residuos sólidos.
	2) Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución temporal de la abundancia faunística en el polígono de manera temporal. 	El ahuyentamiento de las especies de fauna silvestre solo modificará temporalmente el patrón de especies circundantes en el polígono, estas especies retornarán y se adaptarán a la presencia humana, de manera que las obras no afectan ni la riqueza ni la abundancia de especies de fauna.
	3) Acondicionamiento de sitio provisional.	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Emisión de ruidos. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. • Contaminación por residuos urbanos. 	Los sitios provisionales tendrán diversas funciones como el almacenamiento de materiales, herramientas y equipo de trabajo y en algunos casos funcionarán como caseta de vigilancia y estarán cercanos a las oficinas de campo. Cercanos a los sitios provisionales se instalarán los sanitarios portátiles. Durante la construcción de las obras los sitios provisionales ayudan a minimizar la dispersión de partículas contaminantes y la de residuos sólidos, ya que habitualmente junto a los sitios provisionales se instala las áreas de almacenamiento de residuos
Construcción	1) Trazado topográfico, establecimiento de terracería y excavación	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Emisión de ruidos. • Disminución del área permeable del suelo. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. • Contaminación por residuos urbanos • Contaminación por residuos Peligrosos • Contaminación por residuos manejo especial 	<p>La actividad de excavación podría provocar la erosión o cambios en la estructura o composición del suelo, ya que implica parte de la remoción del suelo orgánico. En cuanto al derrame de hidrocarburos, es necesario asegurar el mantenimiento de los vehículos que transporten materiales en el interior del polígono y la capacitación de los trabajadores que operen los vehículos, además de que se apega al programa de Manejo integral de Residuos.</p> <p>Las estas actividades relacionadas con la construcción (albañilería, instalación de sistemas y servicios, etc.) son generadoras de emisiones de ruido, levantamiento de partículas de polvo u otro material al momento de realizar las instalaciones, la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes a la atmósfera, la compactación y erosión del suelo causado por el tránsito vehicular y/o el paso de maquinaria pesada, así como las diferentes actividades de construcción a realizar. Sin embargo, para la realización del proyecto "Las Arenas", se contemplan una serie de medidas de mitigación las cuales basadas en los siguientes reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas: Reglamento de Construcción del Reglamento de Construcción</p>
	2) Establecimiento de las estructuras de concreto, levantamiento de muros, cimentación (estructuras, columnas,	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del área permeable del suelo. • Compactación del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Emisión de ruidos. 	

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
	muros, zapatas, plafones) y albañilería		del estado de Baja California Sur. Además, es necesario disponer con algún plan de manejo para los residuos (pétreos, orgánicos, inorgánicos, peligrosos, etc.), un plan de mantenimiento para la maquinaria, equipo y vehículos, se prevé la generación de desechos contaminantes.
	3) Construcción de Instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de acceso, baños).	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo, reduciendo su calidad. • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Erosión del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Emisión de ruidos y luces. • Disminución del área permeable del suelo. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. • Contaminación del manto acuífero. 	Durante la construcción de estas estructuras es necesario el uso de maquinaria, vehículos y personal capacitado, además de que la maquinaria deberá constar con el mantenimiento adecuado, para evitar la emisión de partículas y polvos contaminantes durante el transporte de material y al momento de la construcción. De igual manera, en la construcción de estas obras disminuirá la superficie permeable del suelo. Se priorizarán los trabajos en horarios diurnos para evitar tanto las emisiones de ruido como de luces.
	4) Construcción de terraza exterior superior (Roof Garden).	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Erosión del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. • Disminución del área permeable del suelo. 	
	5) Acabados de la infraestructura, establecimiento de tablaroca, trabajos de cancelería y carpintería.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido y luces. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Generación de residuos sólidos. 	La emisión de ruidos y luces a causa de las actividades de la obra serán de manera controlada y monitoreadas de acuerdo con las normas establecidas. El uso de instrumentos deberá contar con un monitoreo en cuanto a su calidad y mantenimiento con el fin de lograr en todo momento su buen funcionamiento. La realización de éstas actividades propiciarán en levantamiento y emisión de partículas contaminantes así como la generación de residuos sólidos, sin embargo, para el proyecto de "Las Arenas" se contemplarán las adecuadas medidas de mitigación conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.
	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de gases de Efecto Invernadero (GEI). • Erosión del suelo. • Contaminación del suelo y agua por derrame de hidrocarburos y/o aguas residuales. 	La construcción de dicha PTAR ocasionará la emisión de gases tales como: dióxido de carbono (CO ₂) y metano (CH ₄). Es importante señalar que serán considerados los parámetros y valores establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017.

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
	Residuales (PTAR).	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos líquidos. 	Se realizará un manejo integral de los residuos líquidos y se llevará a cabo el oportuno mantenimiento de los compartimientos de la PTAR.
	7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo y agua por derrame de hidrocarburos y/o aguas residuales. • Emisión de ruido y levantamiento de partículas contaminantes. • Contaminación de los recursos naturales como agua y suelo por el uso de maquinaria y vehículos de transporte. • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Erosión del suelo. • Generación de residuos sólidos. 	Este tipo de instalaciones y sistemas se encuentran vinculadas al recurso hídrico, la distribución y sistema de colecta de aguas residuales, donde la falta de verificación en el funcionamiento y la falta de mantenimiento del equipo, representan un riesgo de contaminación en la calidad y parámetros fisicoquímicos del sistema de abastecimiento de agua y los cuerpos de agua cercanos. Además de esto el uso de maquinaria y vehículos deberá contar con un monitoreo en cuanto a su calidad y mantenimiento con el fin de lograr en todo momento su buen funcionamiento. Para llevar a cabo esta actividad es necesario apearse al programa de Manejo de Residuos (pétreos, orgánicos, inorgánicos, peligrosos, etc.) y un plan para el mantenimiento para la maquinaria, equipo y vehículos, por la generación de desechos contaminantes para el suelo por derrames de hidrocarburos.
	8) Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Erosión del suelo. 	Las instalaciones del sistema mecánico, eléctrico y de telecomunicaciones, así como los sistemas de video y seguridad contarán con registros y cabling subterránea, las cuales cuentan con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Norma Mexicana NOMX-J-098-ANCE-1999, Tensiones eléctricas normalizadas), NOM-001-SEDE-2012 Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas del Reglamento de Construcción del Distrito Federal. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización). Norma Mexicana NOMX-J-098-ANCE-1999, Tensiones eléctricas normalizadas. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. Condiciones de Seguridad-Prevención y Protección contra Incendios. Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas NOM-001-SEDE-2012.
	9) Construcción y	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Cambio en la estructura y composición del suelo. • Erosión del suelo. 	Para esta actividad es necesario el uso de maquinaria y transporte de material, los cuales contarán con un mantenimiento adecuado y personal capacitado para la operación con el

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
	equipamiento de alberca.	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Emisión de ruidos y luces. • Disminución del área permeable del suelo. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. Contaminación del manto acuífero.	objetivo de prevenir la contaminación del suelo y el manto acuífero. La emisión de ruidos y luces a causa de las actividades de la obra serán de manera controlada y monitoreadas de acuerdo con las normas establecidas. Por otro lado, para la construcción de la alberca será necesario la cimentación, excavación, impermeabilización y demás actividades para su funcionalidad por lo que se prevé una disminución en el área permeable del suelo. De igual manera, se priorizará el trabajo de obra en horarios diurnos, y de esta manera que las emisiones de ruido y/o luces no afecten a polígonos colindantes al proyecto. Se tomarán las medidas adecuadas para la excavación del sitio en donde se construirá la piscina, las medidas de prevención y mitigación de los impactos potenciales anteriormente listados se describirán en el siguiente capítulo del presente documento. Se considera que los impactos son negativos, locales, poco significativos y temporales para el polígono.
	10) Obras exteriores (construcción del área de estacionamiento y establecimiento de las áreas verdes).	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo. • Remoción de suelo orgánico. • Erosión del suelo. • Levantamiento y emisión de partículas contaminantes. • Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos. • Emisión de ruidos y luces. Disminución del área permeable del suelo.	Durante la construcción de estas estructuras es necesario el uso de maquinaria, vehículos y personal capacitado, además de que la maquinaria deberá constar con el mantenimiento adecuado, para evitar la emisión de partículas y polvos contaminantes durante el transporte de material y al momento de la construcción. De igual manera, en la construcción de estas obras disminuirá la superficie permeable del suelo. Se priorizarán los trabajos en horarios diurnos para evitar tanto las emisiones de ruido como de luces. El acondicionamiento de las áreas verdes, se ubicarán en sitios estratégicos en el área de construcción, se utilizará césped y vegetación ornamental que vaya de acuerdo con la armonía natural del paisaje, además se integrarán las especies rescatadas en la medida de lo posible. Estos impactos son positivos, directos y permanentes para el polígono de "Las Arenas"
	11) Uso de sanitarios portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua reduciendo su calidad. • Contaminación del suelo, reduciendo su calidad. 	Se instalarán sanitarios portátiles (en razón 1:20) para el uso de los trabajadores, que de no disponer de manera adecuada los residuos orgánicos y los residuos generados serán dispuestos a la empresa que se haya contratado, la mala disposición o el mal manejo de los residuos podría propiciar la contaminación, siendo el suelo el de mayor impacto.
	12) Actividades cotidianas de	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua reduciendo su calidad. • Contaminación del suelo, reduciendo su calidad. 	Estas actividades pueden generar residuos orgánicos y residuos sólidos, que, al no disponerse adecuadamente, representan un riesgo potencial para la calidad del suelo, así

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
	los trabajadores.		como la propagación de microorganismos patógenos y presencia de fauna nociva. Es necesario contenedores para el depósito de los residuos (rotulados o etiquetados)
	13) Acabados de pintura de exteriores e interiores.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del suelo. Contaminación del aire. Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos. 	Para los acabados de pintura se prevé la generación de residuos sólidos por envases y cubetas que se utilizarán, así como de las herramientas necesarias para llevar a cabo esta actividad. Una vez finalizada se deberá dar un manejo adecuado a los residuos peligrosos como rodillos, brollas, cubetas y demás materiales que contengan restos de la pintura utilizada para los acabados de “Las Arenas”.
	14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del polígono después de la construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la disponibilidad de área permeable del suelo. Reducción de las fuentes contaminantes. 	Las actividades de desmantelamiento y limpieza no generarán afectaciones en la vegetación, fauna, suelo de la región, etc. Debe darse un manejo adecuado de todos los residuos de la obra y sus actividades, en caso de no ser así podrían ocasionarse la contaminación de los recursos naturales. Al finalizar la construcción, el retiro de maquinarias, equipo y sitio provisional aumentaría la calidad del paisaje y la superficie dentro del polígono, mismas que se aprovecharán paulatinamente.
Operación y Mantenimiento	1) Uso de sanitarios.	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido y luces. Emisión de gases contaminantes. Compactación del suelo. Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, aguas residuales, residuos sólidos urbanos, entre otros. Contaminación del agua. Generación de residuos sólidos urbanos. 	El uso del sistema sanitario generará aguas residuales, debe contar con la verificación y mantenimiento correspondiente en los equipos, representan un potencial contaminante para el suelo y el manto acuífero, sin embargo, las aguas residuales serán enviadas a la PTAR “AQUA MEX”.
	2) Uso de la alberca.	<ul style="list-style-type: none"> Prevención de la contaminación y sobreexplotación del agua. Reducción en el riesgo de contaminación. 	Para esta actividad es necesario considerar el Manual del Organismos Operador Municipal del Sistema de Agua Potable (OOMSAPAS) de la Comisión Nacional del Agua (C.N.A. México) de diciembre del 2007,
	3) Mantenimiento de la alberca.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del suelo y agua por derrame de hidrocarburos. 	“Las Arenas” contará con una planta de energía de emergencia, la cual funcionará a base de combustible diésel, cuyo tanque, al no recibir la verificación y mantenimiento correspondiente presenta un riesgo potencial de derrame y con ello la contaminación del suelo, el manto acuífero por infiltración y los cuerpos de agua contiguos.

Latitud 22 Norte

Etapa	Fuente Generadora	Impacto	Descripción de los impactos
	4) Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los departamentos .	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del suelo y agua en caso de un mal manejo de los residuos. 	<p>Así mismo, el mantenimiento de la alberca se llevará a cabo con la empresa contratada, para la limpieza y mantenimiento de la alberca.</p> <p>Para esta actividad se debe considerar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y la limpieza de las áreas de preparación de alimentos.</p>
	5) Uso y mantenimiento general de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua y suelo en caso de no contar con un manejo adecuado. Asegura el buen funcionamiento y dinámica de las instalaciones. Generación de empleos temporales y permanentes. Mantiene la calidad del paisaje. 	<p>El proyecto enviará sus aguas residuales a un sistema de tratamiento de aguas residuales (AQUA MEX), el uso de los diferentes recursos y el mantenimiento oportuno mantendrá un adecuado nivel en las instalaciones consumo de recursos y reducción de costos, además de que se reducen los impactos principalmente por la contaminación del suelo. De igual manera el mantenimiento oportuno garantizará que las edificaciones y obras para "Las Arenas" permanezcan en buen estado durante el tiempo propuesto de 50 años de vida útil.</p>

En la tabla anterior, se pueden apreciar los impactos que se pueden generar según las fuentes generadoras, en donde el suelo es el componente que puede tener impactos si no se toman las medidas de prevención y mitigación adecuadas, lo que generaría una contaminación en el hábitat, sin embargo, desde la creación e instalación de los hábitats la línea de costa ha ganado dimensiones a lo ancho y tanto en la zona marina como en la terrestre se han instalado organismos de flora y fauna acuática y terrestre que han colonizado esta área en los últimos años, con la finalidad de refugio, alimentación y reproducción, entre otros, por lo que hay que tener una atención especial en las especies que se encuentren dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.2.1. Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto son una herramienta útil para cuantificar la magnitud de los impactos ambientales que se producen debido a un proyecto. Un indicador ambiental es un factor ambiental que transmite información sobre el estado en el que se encuentra el ecosistema o alguna característica de este. Algunos parámetros como la biomasa acumulada o la diversidad de especies se utilizan como indicadores

de madurez de los ecosistemas. De la misma forma, el consumo de energía y agua, la producción de residuos o contaminantes, también pueden fungir como indicadores ambientales.

Por su parte, los indicadores de impacto ambiental son indicadores ambientales que se utilizan para determinar la calidad ambiental o el cambio de calidad ambiental como consecuencia de determinada acción, así como una medida de la magnitud del impacto (Espinoza, 2011; Garmendia *et al.*, 2005). Según Garmendia *et al.* (2005), dos características muy importantes que los indicadores ambientales deben poseer es que sea de fácil medición y su que su relación sea clara con las propiedades del ecosistema o del elemento ambiental del que se busca identificar un cambio. Un indicador es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado del factor a valorar. Los indicadores de impacto regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y dimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generarán. La Guía para la elaboración de manifestación de Impacto Ambiental, menciona que para ser útiles los indicadores de impacto deben de ser por lo menos:

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

Para poder llevar a cabo el proyecto “Las Arenas” de manera que los impactos sean nulos o mínimos en la calidad de los elementos que conforman el polígono, es necesario identificar los indicadores que permitirán evaluar de manera completa, objetivo y eficaz los impactos ambientales que se generarán durante el proyecto, con la finalidad de describir y aplicar las medidas de mitigación correspondientes de manera oportuna. Los indicadores considerados para evaluar los impactos a generarse con el proyecto, tomando en cuenta únicamente el área del polígono, resaltando algunos impactos son significativos.

Tabla V.8. Indicadores para evaluar los impactos a generarse y su área de influencia.

Factor Ambiental	Indicadores de Impacto
Suelo	<p>Superficie Permeable Área de superficie permeable Se medirá el área de superficie permeable en el polígono previo al inicio del proyecto y después de este. Se evaluará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se perdió máximo el 30% de superficie permeable = poco significativo • Se perdió del 30 al 50% de superficie permeable = significativo • Se perdió más del 50% de superficie permeable = muy significativo

Factor Ambiental	Indicadores de Impacto
	<p>Erosión Grado de erosión Previo al inicio de las obras, se clavarán varillas para medir la erosión en diferentes puntos del polígono. Al término de la construcción, se tomarán mediciones para saber si se ha perdido suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menor a 5 cm = poco significativo • De 5 a 10 cm = significativo • Más de 10 cm = muy significativo <p>Contaminación Grado de contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, así como por el derrame de hidrocarburos Se evaluará el grado de contaminación del suelo en el área del polígono debido al almacenamiento de los residuos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La superficie contaminada abarca hasta 5 m² = poco significativo • La superficie contaminada abarca de 6 a 10 m² = significativo • La superficie contaminada abarca más de 10 m² = muy significativo
Aire	<p>Ruido Niveles de emisión de ruidos Se medirán los niveles de emisión de ruidos respecto a la NOM-081-SEMARNAT-1994 durante la construcción del proyecto. Se valorará la magnitud del impacto de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rebasa los límites por menos del 25% = poco significativo • Rebasa los límites por más del 25% y menos del 50% = significativo • Rebasa los límites por más del 50% = muy significativo <p>Calidad Nivel de contaminación Se medirán los niveles de emisión de hidrocarburos de vehículos automotores nuevos con peso máximo de 3,857 kilogramos, que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con la NOM-042-SEMARNAT-2003. Se medirán los niveles de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 conforme a la NOM-025-SSA1-2014 durante el desarrollo del proyecto. Se valorarán las mediciones anteriores de acuerdo con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rebasa los límites por menos del 25% = 1 • Rebasa los límites por más del 25% y menos del 50% = 2 • Rebasa los límites por más del 50% = 3 <p>Se sumarán los valores de las dos mediciones y el nivel de contaminación será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – 2 = poco significativo • 2 – 4 = significativo • 5 – 6 = muy significativo
Flora Terrestre	<p>Cobertura Área de cobertura vegetal Se medirá el área de cobertura vegetal previa al inicio del proyecto y posterior a las obras. Se evaluará el impacto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se perdió menos del 30% de la cobertura = poco significativo • Se perdió del 30 al 50% de la cobertura = significativo • Se perdió más del 50% de la cobertura = muy significativo <p>Riqueza Riqueza de especies Se medirá la riqueza de especies posterior al desarrollo de las obras y se contrastará con la riqueza encontrada en el muestreo previo al inicio de las obras 16 especies Se evaluará la magnitud del impacto de la siguiente manera:</p>

Factor Ambiental	Indicadores de Impacto
	<ul style="list-style-type: none"> • Se perdieron de 1 a 3 especies = poco significativo • Se perdieron de 4 a 6 especies = significativo • Se perdieron más de 6 especies = muy significativo <p>Diversidad Índice de Shannon Se medirá el índice de Shannon previo al inicio de las obras y posterior a estas. Se contrastará la segunda medición con la primera y se evaluará la magnitud de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El índice disminuyó hasta 3 décimas = poco significativo • El índice disminuyó de 3 a 6 décimas = significativo • El índice disminuyó más de 6 décimas = muy significativo <p>Especies en Estatus de Riesgo Especies en riesgo afectadas Se medirá el número de especies enlistadas en la NOM-059 que se vean afectadas durante el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta únicamente el área del polígono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La abundancia de la especie se mantuvo = 0 • La abundancia de la especie disminuyó hasta un 50 % = 1 • La abundancia de la especie disminuyó de un 50 a un 75% = 2 • La abundancia de la especie disminuyó más de un 75% = 3 <p>Finalmente, se realizará un promedio de todas las especies y se evaluará la magnitud del impacto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasta 1 = poco significativo • Mayor a 1 hasta 2 = significativo • Mayor a 2 = muy significativo
<p>Fauna Terrestre</p>	<p>Riqueza Se medirá la riqueza de especies posterior al desarrollo de las obras y se contrastará con la riqueza encontrada en el muestreo previo al inicio de las obras (6 especies) Se evaluará la magnitud del impacto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se perdió 1 especie = poco significativo • Se perdieron 2 especies = significativo • Se perdieron 3 o más especies = muy significativo <p>Diversidad Índice de Shannon Se medirá el índice de Shannon previo al inicio de las obras y posterior a estas. Se contrastará la segunda medición con la primera y se evaluará la magnitud de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El índice disminuyó de hasta 3 décimas = poco significativo • El índice disminuyó de 3 a 6 décimas = significativo • El índice disminuyó más de 6 décimas = muy significativo <p>Especies en Estatus de Riesgo Especies en riesgo afectadas Se medirá el número de especies enlistadas en la NOM-059 que se vean afectadas durante el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta únicamente el área del polígono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La abundancia de la especie se mantuvo = 0 • La abundancia de la especie disminuyó hasta un 50 % = 1 • La abundancia de la especie disminuyó de un 50 a un 75% = 2 • La abundancia de la especie disminuyó más de un 75% = 3 <p>Finalmente, se realizará un promedio de todas las especies y se evaluará la magnitud del impacto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasta 1 = poco significativo

Latitud 22 Norte

Factor Ambiental	Indicadores de Impacto
	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor a 1 hasta 2 = significativo • Mayor a 2 = muy significativo
Paisaje	<p>Calidad Paisajística Calidad del paisaje Posterior a las obras, se evaluará cada uno de los siguientes atributos en el polígono, los cuales son una modificación de lo propuesto por Mesa-Carranza, <i>et al.</i>, (2016): grado de conservación urbana, grado de conservación natural, grado de organización de la forma urbana, proximidad y accesibilidad de los servicios básicos, grado de belleza, grado de utilidad, cantidad de símbolos culturales y grado de conservación de las prácticas culturales. A cada uno, se le otorgará un valor del 1 al 10. Posteriormente, se sumará el total de todos y se evaluará la magnitud de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – 12 = muy significativo (-) • 13 – 24 = significativo (-) • 25 – 40 = poco significativo (-) • 41 – 57 = poco significativo (+) • 58 – 70 = significativo (+) • Mayor a 70 = muy significativo (+)
Economía y Calidad de Vida	<p>Empleos Número de empleos directos e indirectos generados por el proyecto Se evaluará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 1 a 5 empleos = poco significativo • De 6 a 10 empleos = significativo • Más de 10 empleos = muy significativo <p>Empleados con Prestaciones de Ley Porcentaje de empleados del proyecto con prestaciones de ley Se evaluará el porcentaje de empleados del proyecto con prestaciones de ley de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menos del 30% = poco significativo • Entre el 30 y el 60 % = significativo • Más del 60% = muy significativo

Cambio Climático

En la última década se han presentado cambios mundiales, las cuales traen graves repercusiones en las relaciones económicas y sociales, con especial impacto en las regiones en vías de desarrollo. Dichas transformaciones aceleradas abarcan un gran rango de las actividades humanas: desarrollo económico, cambios tecnológicos, la recomposición y el impacto en la estructura territorial de los ecosistemas regionales (Campos, 2011). Según el IPCC (1990), el cambio climático puede ser definido como la variación estadística significativa de un parámetro climático medio o su variabilidad, persistiendo en un período extenso (décadas o por más tiempo). Neil *et al.* (2005) establecen que el cambio climático es cualquier alteración del clima ocurrido a lo largo del tiempo, debido a la variabilidad natural o consecuente de las actividades humana.

La modificación del clima por el calentamiento global provoca la frecuencia de huracanes intensos, temperaturas mínimas, sequías, e inundaciones. Además de favorecer a que fenómenos naturales que no son comunes en determinadas zonas, puedan afectar y representar un peligro debido al cambio climático.

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

A continuación, se establecen los resultados obtenidos a partir de las metodologías aplicadas para identificar, evaluar y valorar los impactos potenciales.

V.3.1. Lista de Revisión

Derivado del análisis realizado para las actividades necesarias para la ejecución del proyecto “Las Arenas” se desarrolló por etapas la siguiente lista de revisión que se realizó para los impactos potenciales de la presente obra, en donde se le coloca un número 1, para indicar de qué tipo es el impacto presente en cada una de las actividades a realizarse.

En la siguiente tabla se enlistan y describen la relación de los impactos con respecto a su tipo (Acumulativo, Sinérgico, Residual), Duración (temporal o permanente), Extensión (puntual, local o regional), Intensidad (mínima, moderada o alta), Efecto e Indicador.

Tabla V.9. Impactos ambientales registrados en el SAR

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					Indicador
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	
Construcción de Obras en Cabo San Lucas	Suelo	(-) Compactación del Suelo	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. • Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. • Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). • Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. • Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(+) Disminución de la contaminación por residuos sólidos urbanos en el suelo.	R	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de la producción de lixiviados derivado de los residuos. • Aumento de la productividad del suelo. • Aumento en las poblaciones de microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Mejora de la calidad del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen mejoría en la calidad del suelo (disminución de compuestos derivados de lixiviados, mayor riqueza en la microfauna y mayor índice de productividad, etc.) en comparación con la línea base.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					Indicador
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	
		de polvo y gases contaminantes. (-) Emisión de ruidos y vibraciones.					<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
	Agua	(-) Contaminación del agua por derrames de hidrocarburos.	A	T	Reg	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los flujos de agua. Disminución de la calidad de agua. Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la calidad del agua los cuales arrojen índices de contaminación, cambios en las propiedades de los cuerpos de agua, así como en las dinámicas y flujos de los cuerpos de agua. Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
	Vegetación y fauna.	(+) Rescate y reubicación de flora	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
		(+) Protección y conservación de la flora silvestre.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de los servicios ambientales. Mantenimiento de la biodiversidad local. 	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo muestreos de vegetación y que se obtenga registro de especies las vegetales registradas en la línea base.

Tipo: A= Acumulativo, R = residual, S = Sinérgico; Dur = Duración: (T) Temporal o (P) Permanente; Extensión: (P) Puntal, (L) Local o (R) Regional; Int = Intensidad: Min = Mínima, Mod = Moderada o Alt = Alta.

Tabla V.10. Impactos ambientales registrados en el polígono durante las etapas de “Las Arenas”.

Etapa: Preparación del Sitio								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
Limpieza del polígono.	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. Degradación progresiva de la estructura física del suelo. Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. Pérdida de funciones del suelo. Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(+) Disminución de la contaminación por residuos sólidos urbanos en el suelo.	R	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Eliminación de la producción de lixiviados derivado de los residuos. Aumento de la productividad del suelo. Aumento en las poblaciones de microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). Mejora de la calidad del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la calidad del suelo que indiquen mejoría en la calidad del suelo (disminución de compuestos derivados de lixiviados, mayor riqueza en la microfauna y mayor índice de productividad, etc.) en comparación con la línea base.
Rescate y reubicación de flora.	Vegetación.	(+) Protección y conservación de la flora silvestre.	Significativo	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de los servicios ambientales. Mantenimiento de la biodiversidad local. 	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo muestreos de vegetación y que se obtenga registro de especies las vegetales registradas en la línea base.

Etapa: Preparación del Sitio								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	Fauna	(-) Disminución de la diversidad faunística.	Poco Significativo	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de la fauna. Proliferación de plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en el número de especies registradas en comparación con las de la línea 0.
		(+) Protección y conservación de especies de fauna silvestre.	Significativo	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Protección y conservación de la biodiversidad faunística local. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar el mismo número de especies de fauna en comparación con la línea base de proyecto.
Acondicionamiento de sitio provisional	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. Degradación progresiva de la estructura física del suelo. Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. Pérdida de funciones del suelo. Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Filtración y absorción de lixiviados. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos derivados de

Etapa: Preparación del Sitio								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					Indicador
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	
		por la generación de residuos sólidos urbanos.					<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la productividad del suelo. Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. 	lixiviados, menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base.
		(-) Contaminación del suelo por residuos peligrosos (derrames de hidrocarburos).	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. Disminución de la aireación del suelo. Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. Compactación, cambios de pH y salinidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas de polvo y gases contaminantes.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. -Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables.

Etapa: Preparación del Sitio								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Agua	(-) Contaminación del agua por derrame de hidrocarburos.	A	T	Reg	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los flujos de agua. Disminución de la calidad de agua. Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base. Análisis de la calidad del agua los cuales arrojen índices de contaminación, cambios en las propiedades de los cuerpos de agua, así como en las dinámicas y flujos de los cuerpos de agua. Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
		(-) Contaminación del agua por manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración de lixiviados a través del suelo hacia cuerpos de agua. Presencia de residuos sólidos en los cuerpos de agua. Afectación en la flora y fauna de los hábitats acuáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar la presencia o concentraciones más altas de compuestos contaminantes derivados de lixiviados en comparación a los datos registrados en la línea base del proyecto. Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
Trazado topográfico, establecimiento de terracería, excavación,	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
cimentación y levantamiento de muros (estructuras, columnas, muros de contención, zapatas, plafones).							<ul style="list-style-type: none"> • Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). • Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	R	P	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Filtración y absorción de lixiviados. • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos derivados de lixiviados, menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base.
		(-) Contaminación del suelo por residuos peligrosos (derrames de hidrocarburos).	A	T	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles

Etapa: Construcción									
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto						
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador	
	Aire							<ul style="list-style-type: none"> Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
		(-) Levantamiento y emisión de partículas de polvo y gases contaminantes.	A	T	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables en emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base. 	
		(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base. 	
Establecimiento de las estructuras de concreto, levantamiento de muros, cimentación (estructuras, columnas, muros, zapatas,	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base. 	

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades (plafones) y albañilería.	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					Indicador
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	
		(-) Erosión del suelo.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación derivada de residuos peligrosos y de obra civil.	S	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. • Filtración y absorción de compuestos contaminantes. • Cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo alterando su calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos contaminantes derivados de material de obra civil, hidrocarburos, entre otros, así como una menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base. • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en las normas aplicables.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		de polvo y gases contaminantes					<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de acceso, baños).	Suelo	(-) Compactación del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Cambio en la estructura y composición del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					Indicador
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	
								comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. • Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. • Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas contaminantes	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. • Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		(-) Emisión de ruidos y luces	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
Construcción de terraza exterior superior (Roof Garden).	Suelo	(-) Compactación del suelo	A	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Cambio estructural del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Cambio en la estructura y composición del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. Degradación progresiva de la estructura física del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
							<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	al contenido registrado en la línea base. <ul style="list-style-type: none"> • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. • Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. • Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas contaminantes	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. • Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
Acabados de la infraestructura, establecimiento de tablaroca, trabajos de	Aire	(-) Emisión de ruido y luces	A	T	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. • Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. • Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades cacerería y carpintería	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		(-) Levantamiento y emisión de partículas contaminantes	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. • Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	Suelo	(-) Erosión del suelo	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(+) Prevención de la contaminación del suelo por vertido de aguas residuales.	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del suelo. • Conservación del microbiota del suelo, así como prevención de filtración de compuestos contaminantes al suelo y cuerpos de agua cercanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los resultados obtenidos en los análisis de los parámetros fisicoquímicos del suelo indiquen la conservación de la calidad registrada antes de la implementación del proyecto.
	Aire	(-) Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	A	P	Reg	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de GEI a la atmósfera, lo que contribuye al descontrol del efecto invernadero y cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> • No aplicar medidas de reducción de emisiones de GEI, las cuales no pueden dejar de emitirse en su totalidad, pero sí controlarse.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Agua	(-) Contaminación del agua por derrame de hidrocarburos y/o aguas residuales	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los flujos de agua. • Disminución de la calidad de agua. • Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. • Creación de una capa hidrofóbica en la superficie del agua que afecte a las comunidades acuáticas (de flora y fauna). 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del agua los cuales arrojen índices de contaminación, cambios en las propiedades de los cuerpos de agua, así como en las dinámicas y flujos de los cuerpos de agua. • Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
		(+) Prevención de la contaminación del agua por aguas residuales.	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento en la calidad del agua. • Conservación de los cuerpos de agua cercanos al polígono y por ende a las especies de flora y fauna que habitan en ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de la calidad de agua y que los resultados obtenidos indiquen cambios en propiedades fisicoquímicas negativos para la salud de los cuerpos de agua y las especies que habitan en ellos. • Registrar compuestos tóxicos derivados de pinturas y solventes.
Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. • Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. • Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. • Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
							<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y/o aguas residuales.	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. Disminución de la aireación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Aire	(-) Emisión de ruido	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar emisiones de ruido que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. • Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
(-) Levantamiento y emisión de partículas de polvo y gases contaminantes.		A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base. 	

Etapa: Construcción									
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto						
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador	
								-Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua.	
	Agua	(-) Contaminación de los cuerpos de agua cercanos por derrames de hidrocarburos.	A	T	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los flujos de agua. • Disminución de la calidad de agua. • Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. Creación de una capa hidrofóbica en la superficie del agua que afecte a las comunidades acuáticas (de flora y fauna).	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del agua los cuales arrojen índices de contaminación, cambios en las propiedades de los cuerpos de agua, así como en las dinámicas y flujos de los cuerpos de agua. • Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes. 	
Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. • Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. • Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. • Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base. 	
		(-) Erosión del suelo.	R	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. • Degradación progresiva de la estructura física del suelo. • Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. • Pérdida de funciones del suelo. Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. • Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico. 	

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Aire	(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión y levantamiento o de partículas de polvo y gases contaminantes.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
Construcción y equipamiento de alberca de alberca.	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Cambio estructural del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	R	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. Degradación progresiva de la estructura física del suelo. Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
							<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de funciones del suelo. • Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	al contenido registrado en la línea base. <ul style="list-style-type: none"> • Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. • Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. • Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebasa los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas de polvo contaminantes	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. • Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. • Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. • Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
Obras exteriores (construcción del área de estacionamiento y establecimiento de las áreas verdes)	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Erosión del suelo.	A	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Reducción y/o pérdida de la fertilidad y productividad biológica. Degradación progresiva de la estructura física del suelo. Aumento en el grado de vulnerabilidad a degradación. Pérdida de funciones del suelo. Pérdida de su capacidad de retención de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en los parámetros de pendiente, composición del suelo, cobertura y pluviosidad que indiquen erosión. Determinar un bajo contenido de materia orgánica en comparación al contenido registrado en la línea base. Registrar una reducción en los niveles de producción de biomasa y carbono orgánico.
		(-) Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. Disminución de la aireación del suelo. Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Aire	(-) Levantamiento y emisión de partículas de polvo y gases contaminantes.	A	T	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en los índices de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera. • Disminución de la calidad del aire. • Afectaciones en la salud de los pobladores locales. • Afectaciones en la vegetación, así como contaminación de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión de ruidos y vibraciones.	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. • Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar emisiones de ruido y vibraciones que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. • Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
	Agua	(-) Contaminación del agua por derrame de hidrocarburos.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los flujos de agua. • Disminución de la calidad de agua. • Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. • Creación de una capa hidrofóbica en la superficie del agua que afecte a las comunidades acuáticas (de flora y fauna). 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del agua los cuales arrojen índices de contaminación, cambios en las propiedades de los cuerpos de agua, así como en las dinámicas y flujos de los cuerpos de agua. • Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
Establecimiento de áreas verdes	Suelo	(+) Mantenimiento de áreas de suelo permeable.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo de encharcamiento e inundaciones. • Mejora la calidad del suelo. • Mejora y aumenta la microfauna del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del suelo y obtener valores iguales en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. • Determinar que los valores en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Vegetación	(+) Incremento en la diversidad de flora.	S	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de los servicios ambientales. • Protección de la biodiversidad local. 	<p>de poros y volumen específico se mantienen o aumentan en comparación con los obtenidos en la línea base.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar muestreos en la vegetación y obtener resultados que indiquen un aumento en la diversidad florística en el polígono, en comparación con lo antes registrado en el polígono (línea base).
		(+) Protección y conservación de las especies de flora silvestre reubicada.	S	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener servicios ambientales que proporcionan dichas especies. • Conservación de las especies de fauna asociadas a las especies vegetales reubicadas. • Conservación de la biodiversidad local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los muestreos de flora registren la presencia de las especies vegetales silvestres antes registradas (de la línea base del proyecto).
Uso de sanitarios portátiles.	Agua	(+) Prevención de la contaminación del agua por aguas residuales.	A	T	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento en la calidad del agua. • Conservación de los cuerpos de agua cercanos al polígono y por ende a las especies de flora y fauna que habitan en ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de la calidad de agua y que los resultados obtenidos indiquen cambios en propiedades fisicoquímicas negativos para la salud de los cuerpos de agua y las especies que habitan en ellos. • Registrar compuestos tóxicos derivados de pinturas y solventes.
	Suelo	(+) Prevención de la contaminación del suelo por vertido	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del suelo. • Conservación del microbiota del suelo, así como prevención de filtración de compuestos contaminantes al suelo y cuerpos de agua cercanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los resultados obtenidos en los análisis de los parámetros fisicoquímicos del suelo indiquen la conservación de la calidad registrada antes de la implementación del proyecto.

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		de aguas residuales.						
Actividades cotidianas de los trabajadores.	Agua	(-) Contaminación del agua por el mal manejo de residuos sólidos urbanos.	a	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltración de lixiviados a través del suelo hacia cuerpos de agua. • Presencia de residuos sólidos en los cuerpos de agua. • Afectación en la flora y fauna de los hábitats acuáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar la presencia o concentraciones más altas de compuestos contaminantes derivados de lixiviados en comparación a los datos registrados en la línea base del proyecto. • Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
	Suelo	(-) Contaminación del suelo, por la generación de residuos sólidos urbanos.	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Filtración y absorción de lixiviados. • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos derivados de lixiviados, menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base.
Acabados de pintura de exteriores e interiores.	Suelo	(-) Contaminación del suelo por derivada del mal manejo de residuos peligrosos.	A	P	Pun	Alt	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos contaminantes derivados de pinturas, así como una menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base. • Registro de la presencia o de cantidades mayores de otros compuestos derivados de pinturas y solventes en comparación con los registros de la línea base.

Etapa: Construcción									
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto						
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador	
								<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la aireación del suelo. Filtración y absorción de compuestos contaminantes. Cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo alterando su calidad. 	
	Agua	(-) Contaminación de los cuerpos de agua por mal manejo de residuos peligrosos.	A	T	Loc	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la flora y fauna de los hábitats acuáticos. Disminución de la calidad de agua. Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de la calidad de agua y que los resultados obtenidos indiquen cambios en propiedades fisicoquímicas negativos para la salud de los cuerpos de agua y las especies que habitan en ellos. Registrar compuestos tóxicos derivados de pinturas y solventes. 	
Desmantelamiento del sitio provisional y de limpieza del polígono después de la construcción	Suelo	(+) Aumento del área permeable del suelo.	S	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Eliminación de agente causante de compactación del suelo disminuyendo el riesgo de encharcamientos e inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Obtener una mayor área permeable resultante de la desmantelación del sitio provisional. Realizar un análisis del índice de compresión del suelo y que los resultados indiquen una buena permeabilidad en el suelo. 	
		(+) Prevención de la contaminación por residuos sólidos urbanos, de manejo especial (aguas residuales) y	A	T	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las fuentes contaminantes; maquinaria que ocasione derrames accidentales de hidrocarburos, sanitarios portátiles que generen aguas residuales y residuos sólidos generados durante la obra civil. 	<ul style="list-style-type: none"> Que los resultados obtenidos en los análisis de los parámetros fisicoquímicos del suelo indiquen la conservación y/o mejora en la calidad del suelo posterior al desmantelamiento y limpieza. 	

Etapa: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		peligrosos (hidrocarburos).						

Etapa: Operación y Mantenimiento								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
Uso de sanitarios.	Agua	(+) Prevención de la sobreexplotación y contaminación del agua dulce mediante el uso de planta desaladora como fuente proveedora del recurso y planta de tratamiento de aguas residuales.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento en la salud de los cuerpos de agua que funcionarían como fuente de agua dulce. Conservación del recurso hídrico dulce y por ende las comunidades vegetales y de fauna de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la calidad de agua que indiquen la conservación de los parámetros fisicoquímicos en comparación a los obtenidos previos a la implementación del proyecto (línea base).
Uso de la alberca.	Agua	(+) Prevención de la sobreexplotación y contaminación del agua dulce mediante el	A	P	Reg	Min	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento en la salud de los cuerpos de agua que funcionarían como fuente de agua dulce. Conservación del recurso hídrico dulce y por ende las comunidades vegetales y de fauna de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la calidad de agua que indiquen la conservación de los parámetros fisicoquímicos en comparación a los obtenidos previos a la implementación del proyecto (línea base).

Etapa: Operación y Mantenimiento								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
		uso de planta desaladora como fuente proveedora del recurso y planta de tratamiento de aguas residuales.						
Mantenimiento de la alberca.	Suelo	(-) Contaminación del suelo por compuestos derivados de productos químicos de limpieza.	A	P	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo afectando su productividad y calidad. • Filtración y absorción de compuestos contaminantes y tóxicos afectando a la microfauna y vegetación del área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos contaminantes derivados productos empleados para el mantenimiento y limpieza de la alberca, así como una menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base.
	Agua	(-) Contaminación del agua por compuestos derivados de productos químicos de limpieza.	A	P	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los cuerpos de agua cercanos al polígono por la infiltración del agua contaminada. • Alteración de las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico. • Afectaciones en las comunidades de flora y fauna dependientes de este recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar la presencia o concentraciones más altas de compuestos contaminantes derivados de los productos utilizados para el mantenimiento en comparación a los datos registrados en la línea base del proyecto. • Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los	Suelo	(-) Contaminación del suelo por mal manejo y disposición de residuos	A	P	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos derivados de lixiviados, menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base.

Etapa: Operación y Mantenimiento									
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto						
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador	
departamentos		sólidos urbanos y/o de manejo especial.						<ul style="list-style-type: none"> Filtración y absorción de compuestos contaminantes. Cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo alterando su calidad. 	
	Agua	(-) Contaminación del recurso por mal manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	A	P	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración de lixiviados a través del suelo hacia cuerpos de agua. Presencia de residuos sólidos en los cuerpos de agua. Afectación en la flora y fauna de los hábitats acuáticos. Disminución de la calidad de agua. Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. Disminución de la calidad de la calidad del recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar la presencia o concentraciones más altas de compuestos contaminantes derivados de lixiviados y/o aguas residuales en comparación a los datos registrados en la línea base del proyecto. 	
	Aire	(-) Contaminación del aire por emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	A	P	Reg	Min	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en los índices de partículas y gases contaminantes en la atmósfera. Disminución de la calidad del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base. 	
Uso y mantenimiento general de las instalaciones	Agua	(-) Contaminación del agua por mal manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	A	P	Loc	Alt	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración de lixiviados a través del suelo hacia cuerpos de agua. Presencia de residuos sólidos en los cuerpos de agua. Afectación en la flora y fauna de los hábitats acuáticos. Cambios en los flujos de agua. Disminución de la calidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar la presencia o concentraciones más altas de compuestos contaminantes derivados de lixiviados, hidrocarburos y/o aguas residuales en comparación a los datos registrados en la línea base del proyecto. Disminución de la disponibilidad del oxígeno disuelto, cambio de 	

Etapa: Operación y Mantenimiento									
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto						
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador	
								<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad para las especies que habitan en los cuerpos de agua contaminados. 	pH, salinidad y presencia de compuestos contaminantes.
	Suelo	(-) Compactación del suelo.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. • Pérdida de la resistencia, penetración, y la permeabilidad de agua y aire. • Restricción del crecimiento y desarrollo de raíces vegetales (disminución de la vegetación). • Encharcamientos y mayor riesgo de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del suelo y obtener valores altos en el índice de compresión del suelo en comparación de los obtenidos en la línea 0. • Determinar una disminución en los parámetros de: densidad de volumen, porosidad total, índice de poros y volumen específico en comparación con los obtenidos en la línea base. 	
		(-) Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos.	A	P	Pun	Min	<ul style="list-style-type: none"> • Filtración y absorción de lixiviados. • Disminución de la productividad del suelo. • Disminución de la microfauna (lombrices, bacterias, hongos, etc.). • Aceleración en el proceso de desertificación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la calidad del suelo que indiquen la presencia de compuestos derivados de lixiviados, menor riqueza de microbiota y menor índice de productividad en comparación con la línea base. 	
		(-) Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos y aguas residuales (residuos peligrosos).	A	P	Pun	Mod	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de una capa hidrofóbica en el suelo. • Reducción e inhibición de la cobertura vegetal. • Modificación de las poblaciones microbianas del suelo. • Disminución de la aireación del suelo. • Disminución o pérdida de la fertilidad a causa de la toxicidad hacia los organismos. • Reducción del índice de retención de humedad y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de la presencia o de cantidades mayores de aceites y otros compuestos derivados de los hidrocarburos en comparación con los registros de la línea base. • Realizar un análisis de hidrocarburos en el suelo y determinar que no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. 	

Etapa: Operación y Mantenimiento								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Dur	Ext	Int	Efecto	Indicador
	Aire	(-) Emisión de ruido.	A	P	Loc	Min	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre terrestre y marina. Afectaciones auditivas en los pobladores cercanos al polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar emisiones de ruido que rebasen los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Registrar un menor número de fauna en la zona del proyecto en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
		(-) Emisión de gases contaminantes.	A	P	Reg	Min	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en los índices de partículas de gases contaminantes en la atmósfera. Disminución de la calidad del aire. Afectaciones en la salud de los pobladores locales. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar niveles elevados o fuera de los máximos permisibles de acuerdo con las normas aplicables para las emisiones de partículas de polvo y gases contaminantes en la atmósfera en comparación con los obtenidos en la línea base.

Tipo: A= Acumulativo, R = residual, S = Sinérgico; Dur = Duración: (T) Temporal o (P) Permanente; Extensión: (P) Puntal, (L) Local o (R) Regional; Int = Intensidad: Min = Mínima, Mod = Moderada o Alt = Alta.

V.3.2. Matriz de Leopold

Conforme a lo señalado en los apartados anteriores de este capítulo, se presenta a continuación una matriz de Leopold modificada que permitió evaluar los impactos identificados por las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto “Las Arenas”.

Cuadro V.1. Matriz de Leopold del SAR “Las Arenas”.

Actividad	Elemento	Preparación del Sitio			Valor del impacto subtotal	Construcción														Valor del impacto subtotal	Operación y mantenimiento					Valor del impacto subtotal	IMPACTO TOTAL AMB.	IMPACTO TOTAL COMP.
		1) Limpieza del polígono	2) Acondicionamiento de sitio provisional para el almacenamiento de materiales y equipo.	3) Ahuyentamiento de fauna silvestre		1) Trazos, terracería, excavaciones y cimentación	2) Establecimiento de concretos, levantamiento de muros, y albanilería	3) Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de mantenimiento, etc.)	4) Construcción de terraza exterior (Roof Garden)	5) Acabados de la infraestructura, tablaroca, cancelería y carpintería	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario	8) Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	9) Construcción y equipamiento de albercas	10) Obras exteriores (estacionamiento y áreas verdes)	11) Uso de sanitarios portátiles	12) Actividades cotidianas de los trabajadores	13) Acabados de pintura de exteriores e interiores	14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del polígono		1) Uso y Mantenimiento general de las obras.	2) Uso de la alberca	3) Uso de los sanitarios	4) Mantenimiento de la alberca	5) Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los departamentos			
Físico-Químico	Aire	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	
	Suelo	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	8	1	0	1	1	1	4	12	
	Agua (Subsuelo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	4	6	
	Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ruido	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	5	
	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
Biológico	Fauna	Terrestre	1	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	7	
	Flora	Terrestre	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	6	
	Paisaje	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	6		
Socioeconómico	Empleos	Empleos	1	1	1	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	2	1	0	1	1	5	21		
		Calidad de vida	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	1	0	3	7	
	Desarrollo Económico	Desarrollo Económico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	3	
		Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		4	5	3	12	6	5	0	4	4	5	1	1	6	4	1	2	1	5	45	9	3	2	5	3	22	79	79

Cuadro V.2. Matriz de Leopold del polígono “Las Arenas”.

Actividad		Preparación del Sitio			Construcción														Operación y mantenimiento					IMPACTO TOTAL A.MB.	IMPACTO TOTAL COMP.			
		1) Limpieza del polígono	2) Acondicionamiento de sitio provisional para el almacenamiento de materiales y equipo.	3) Ahuyentamiento de fauna silvestre	Valor del impacto subtotal	1) Trazos, terracería, excavaciones y cimentación	2) Establecimiento de concretos, levantamiento de muros, y albanilería	3) Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de mantenimiento, etc.)	4) Construcción de terraza exterior (Roof Garden)	5) Acabados de la infraestructura, tablaroca, cancelería y carpintería	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario	8) Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	9) Construcción y equipamiento de albercas	10) Obras exteriores (estacionamiento y áreas verdes)	11) Uso de sanitarios portátiles	12) Actividades cotidianas de los trabajadores	13) Acabados de pintura de exteriores e interiores	14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del polígono	Valor del impacto subtotal	1) Uso y Mantenimiento general de las obras.	2) Uso de la alberca	3) Uso de los sanitarios			4) Mantenimiento de la alberca	5) Preparación de alimentos por comensales y huéspedes de los departamentos	Valor del impacto subtotal
Físico-Químico	Aire	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	10	1	0	0	0	1	11	55		
	Suelo	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1	1	1	1	1	5	19			
	Agua (Subsuelo)	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	1	5	8			
	Luz	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2			
	Ruido	1	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	10	1	0	0	0	0	1	14			
Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1			
Biológico	Fauna	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	9	1	1	0	0	0	2	14	29		
	Flora	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	10	1	1	0	0	0	2	15			
	Paisaje	1	1	1	3	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	9	1	1	0	0	0	2	14			
Socioeconómico	Empleos	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1	1	0	1	1	4	21	50		
	Calidad de vida	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12	1	0	0	1	0	2	14			
	Desarrollo Económico	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	12	1	1	0	1	0	3	15			
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		5	6	5	16	8	10	9	10	4	6	8	9	9	8	6	2	8	7	104	11	7	2	5	3	28	148	148

Latitud 22 Norte

En cuanto a los impactos generados en el SAR, los cuales se consideran mínimos y poco significativos, debido a que el área del polígono es mínima con respecto al SAR, se identificaron 79 como los principales impactos que se pueden generar durante la etapa de construcción y operación de “Las Arenas”, entre los cuales se detectaron 29 para los componentes fisicoquímicos, 13 biológicos, 6 del paisaje y 31 impactos socioeconómicos. Entre los elementos fisicoquímicos se encuentran los impactos en el suelo (12) por las actividades como las excavaciones para la construcción de la alberca, los cimientos y muros, la compactación del suelo por la construcción de caminos y pisos. En el aire, por emisiones de partículas y ruido que pueden llegar más allá de los límites del polígono, por lo para el paisaje del SAR los impactos son mínimos.

La mayor cantidad de impactos radican en los elementos biológicos, principalmente en la flora (6) y fauna (7) ya que las actividades evitarán el desplazamiento y tránsito de especies, por ende, el desarrollo y crecimiento de ambos, sin embargo, el acondicionamiento de áreas verdes mantendrá especies vegetales que hayan sido insertadas en el área del proyecto y/o en su perímetro. En contraparte, el componente socioeconómico es el mayor generador de impactos, sin embargo, estos impactos son positivos, ya que se mantendrá como una fuente generadora de empleos y demanda turística, tanto para habitantes y empresas locales.

Para la construcción de “Las Arenas” dentro del polígono, se identificaron 148 impactos ambientales, entre los cuales se encuentran los componentes fisicoquímicos con 55 impactos, biológicos con 29, el paisaje con 14 y socioeconómico con 50. El componente ambiental con el mayor número de impactos negativos es el fisicoquímico, siendo el suelo con 19 y el ruido con 14, los principales generadores de impactos negativos, ya que durante las obras se utilizará maquinaria y vehículos para la construcción, las cuales deben de tener un adecuado mantenimiento durante su operación además de personal capacitado, los principales impactos son la generación de ruido y las emisiones de partículas contaminantes, entre las que se pueden tomar medidas de mitigación como horarios diurnos en las jornadas laborales y las mallas anti dispersión de partículas. Las excavaciones para la cimentación, la construcción de muros y paredes generan residuos de materiales pétreos y de obra civil; el uso de pinturas, esmaltes y otras sustancias catalogadas como generadoras de residuos peligrosos tendrán un manejo especial.

De igual forma, durante la etapa de construcción, otros impactos que pueden afectar al suelo son la excavación y compactación del suelo por la alberca, cimientos, muros y paredes, los cuales se mantendrán de manera permanente en el sitio del proyecto, limitando la dispersión y/o distribución de la flora y fauna; la erosión del suelo, levantamiento de partículas. En el caso del componente ambiental fisicoquímico, el suelo con 19 impactos negativos, en donde se realizarán las obras como preparación del sitio como la limpieza del polígono, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna los cuales pudieran verse afectados,

sin embargo, esta misma acción de rescate y reubicación minimiza la pérdida de la biodiversidad, además de que este tipo de impactos solo serán de manera temporal pero puntuales, mismos que se les tomará la mayor atención en el capítulo de VI de medidas de mitigación.

Los componentes socioeconómicos son mayores generadores con 50 impactos positivos, con la generación de empleos temporales y permanentes, la derrama económica y turística, durante la realización de todo el proyecto. Por otro lado, el paisaje registró 14 impactos negativos, siendo un cambio en la estructura de la vegetación o del suelo. En la etapa de operación y mantenimiento, los principales impactos ambientales que se pudieran generar se basan el consumo de recursos eléctricos, hídricos y las propias instalaciones, además de la generación de residuos tanto residuos sólidos urbanos como residuos líquidos. con respecto a las aguas residuales se aplica la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores de la nación.

V.3.3. Matriz de Sombras

Cuadro V.1. Matriz de Sombras del SAR “Las Arenas”.

Actividad / Elemento		Preparación del Sitio			Valor del impacto subtotal	Construcción														Valor del impacto subtotal	Operación y mantenimiento					Valor del impacto subtotal	IMPACTO TOTAL AMB.	IMPACTO TOTAL COMP.
		1) Limpieza del predio (deshierbe y eliminación de residuos).	2) Acondicionamiento de sitio provisional para el almacenamiento de materiales y	3) Ahuyentamiento de fauna		1) Trazos, terracería, excavaciones y cimentación	2) Establecimiento de concretos, levantamiento de muros, y albanilería	3) Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, casera de acceso, baños)	4) Construcción de terraza exterior (Roof Garden)	5) Acabados de la infraestructura, tablaroca, cancelería y carpintería	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario	8) Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	9) Construcción y equipamiento de albercas	11) Uso de sanitarios portátiles	12) Actividades cotidianas de los trabajadores	13) Acabados de pintura de exteriores e interiores	14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del	1) Uso y Mantenimiento general de las obras.		2) Uso de la alberca	3) Uso de los sanitarios	4) Mantenimiento de la alberca	5) Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los				
Físico-Químico	Aire	0	-	0	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	-	0	+	7	0	0	0	0	0	0	7		
	Suelo	±	-	0	2	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0	+	9	±	-	-	-	-	2	13		
	Agua (Subsuelo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	0	0	+	4	+	-	-	-	-	2	6			
	Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	0	0	0	0	0	0	1			
	Ruido	0	-	0	1	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0	6	-	0	0	0	0	1	8		
	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	0	0	0	0	0	0	1			
Biológico	Fauna	-	-	±	3	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	+	6	±	0	0	0	0	1	10		
	Flora	-	-	0	2	-	0	-	+	0	0	0	0	0	0	0	+	4	±	0	0	0	0	1	7			
	Paisaje	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	+	+	4	±	0	0	+	0	1	5			
Socioeconómico	Empleos	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	13	+	+	0	+	+	2	18			
	Calidad de vida	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	13	+	+	0	+	+	2	18			
	Desarrollo Económico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	+	0	2	2			
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		5	6	3	14	8	7	7	7	3	5	4	2	4	3	6	3	10	68	9	5	2	5	5	14	96		

Cuadro V.2. Matriz de Sobras del polígono “Las Arenas”.

Actividad		Preparación del Sitio			Valor del impacto subtotal	Construcción														Valor del impacto subtotal	Operación y mantenimiento					Valor del impacto subtotal	IMPACTO TOTAL AMB.	IMPACTO TOTAL COMP.
		1) Limpieza del predio (desherbe y eliminación de residuos).	2) Acondicionamiento de sitio provisional para el almacenamiento de materiales y	3) Ahuyentamiento de fauna		1) Trazos, terracería, excavaciones y cimentación	2) Establecimiento de concretos, levantamiento de muros, y albanilería	3) Construcción de instalaciones (locales comerciales, salón de eventos, gimnasio, área administrativa, área común, cuarto de máquinas, bodega, caseta de acceso, baños)	4) Construcción de terraza exterior (Roof Garden)	5) Acabados de la infraestructura, tablaroca, cancelería y carpintería	6) Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	7) Instalaciones de registros y sistema hidrosanitario	8) Instalaciones eléctricas y telecomunicaciones	9) Construcción y equipamiento de albercas	11) Uso de sanitarios portátiles	12) Actividades cotidianas de los trabajadores	13) Acabados de pintura de exteriores e interiores	14) Desmantelamiento del sitio provisional y limpieza del	1) Uso y Mantenimiento general de las obras,		2) Uso de la alberca	3) Uso de los sanitarios	4) Mantenimiento de la alberca	5) Preparación de alimentos por comercios y huéspedes de los				
Físico-Químico	Aire	0	-	0	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	-	0	+	7	0	0	0	0	0	0	7		
	Suelo	±	-	0	2	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0	+	9	±	-	-	-	-	2	13		
	Agua (Subsuelo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	4	±	-	-	-	-	2	6		
	Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	0	0	0	0	0	0	1		
	Ruido	0	-	0	1	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	6	-	0	0	0	0	1	8	
	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	0	0	0	0	0	0	1		
Biológico	Fauna	-	-	±	3	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	+	6	±	0	0	0	0	1	10		
	Flora	-	-	0	2	-	0	-	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	4	±	0	0	0	0	1	7		
	Paisaje	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	+	4	±	0	0	+	0	1	5	5		
Socioeconómico	Empleos	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	13	+	+	0	+	+	2	18			
	Calidad de vida	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	13	+	+	0	+	+	2	18			
	Desarrollo Económico	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	10	+	+	0	+	0	2	12	48		
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		5	6	3	14	8	7	7	7	3	5	4	2	4	3	6	3	10	78	9	5	2	5	5	14	106	106	

Latitud 22 Norte

En cuanto a la matriz de sombras del SAR, se identificaron 36 impactos negativos respecto a los elementos fisicoquímicos como el suelo por la excavación y construcción de la alberca, estos impactos son permanentes pero pocos significativos, sin embargo, los impactos como la generación de ruido o contaminantes provenientes por emisiones de ruido o de partículas o levantamiento de polvo y estos pudieran ser dispersados fuera del polígono, son impactos temporales. En cuanto a los impactos positivos son generados por los elementos socioeconómicos los cuales se basan en la generación de empleos de manera temporal o permanente y que no solo favorecen a Los Cabos si no también en cuanto a contratos con empresas y empleados de otras ciudades.

En cuanto a la matriz de sombras del polígono, se puede observar que la mayoría de los impactos generados se presentan en la etapa de construcción, sin embargo, algunos de estos impactos son positivos y permanentes. De igual manera, se observan que la mayoría de los impactos negativos son con respecto a los elementos fisicoquímicos, principalmente en el suelo, aire, además de las emisiones de ruido que se generan durante la realización del proyecto, estos impactos son temporales y puntuales. Algunos impactos que por lo general que se dan en la etapa de construcción son la compactación del suelo y la pérdida de la permeabilidad y materia orgánica por el paso de maquinaria y vehículos, la excavación y perforación del suelo para la construcción de la cimentación, los muro y las paredes, estos impactos son considerados negativos pero temporales. El acondicionamiento de las áreas verdes presenta impactos positivos debido a que se utilizarán especies de vegetación nativa de la entidad, el uso de plantas endémicas o plantas ornamentales que armonicen o vayan de acuerdo al hábitat natural.

Cabe señalar que la zona costera no presentará impactos significativos, sin embargo, hay que tomar en consideración de la contaminación por partículas por emisiones en el aire, con la instalación de mallas antidispersión o al momento de realizar las excavaciones por infiltraciones en el manto acuífero. Tanto la vegetación como la fauna de la costa permanecerán intactas. Por otro lado, y para el análisis realizado para este proyecto, los elementos biológicos son catalogados como impactos negativos y puntuales, por considerarse vulnerables durante la realización de las actividades y obras. los elementos socioeconómicos son catalogados como impactos positivos y temporales, por la inversión, derrama económica, generación de empleos y demanda turística para la zona, a excepción de los empleos temporales o que se mantengan durante un tiempo prolongado.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

Se refiere a los impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas. De acuerdo con el análisis de las interacciones antes presentadas, los principales impactos residuales serán:

- Sobre el aire (contaminación): Durante las diferentes etapas del proyecto, incluyendo la operación, se generará el levantamiento de partículas de polvo, la emisión de gases contaminantes, así como gases de efecto invernadero a causa del tránsito vehicular y actividades humanas, pudiendo afectar la calidad del aire, la atmósfera, la calidad del paisaje y la calidad de salud humana.
- Sobre el suelo (compactación): Con las actividades que se realizaran en el polígono, la superficie del suelo sufrirá algunos impactos, sin embargo, el área ya se encuentra previamente impactada y rehabilitada por actividades humanas y el paso de vehículos por un acceso vial previamente establecido, por lo que los impactos por la realización de "Las Arenas" son mínimos, además de que el acondicionamiento de áreas verdes reestablecerá la vegetación.
- Sobre el suelo (contaminación): Se tomarán las medidas necesarias para que los desechos y residuos (sólidos urbanos, peligrosos, de manejo especial, domésticos, etc.), producidos durante el desarrollo y operación del proyecto, no generen contaminación en el polígono ni en el SAR, por lo que la disposición final de estos involucra los servicios del municipio de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del municipio de Los Cabos, así como un plan de manejo del complejo mismo.
- Sobre el agua (aprovechamiento): La mala disposición y el tratamiento ineficiente de aguas residuales podría afectar a mediano o largo plazo la disponibilidad del agua, al tiempo que los cambios fisicoquímicos reducirían la cantidad aprovechable del recurso. Sin embargo, el uso de biodigestores y el tratamiento de aguas residuales, minimizará los impactos sobre el recurso.
- Sobre el agua (contaminación): La operación del polígono generará aguas residuales, las cuales pasarán por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y recibirán su respectivo tratamiento. Es importante tener un buen mantenimiento y limpieza en el cárcamo principal y en los tanques y tuberías, para evitar que las aguas residuales y materia orgánica se infiltren al subsuelo y/o se viertan al sistema natural sin recibir el tratamiento adecuado.
- Sobre el ruido (contaminación): el proyecto producirá una emisión constante de ruido a corto plazo durante las diferentes etapas de su desarrollo, debido a las actividades de la maquinaria pesada, el tráfico vehicular y las actividades humanas. Será necesario aplicar medidas de mantenimiento a los sistemas hidráulicos, mecánicos y vehicular del complejo, que permitan la reducción de los decibeles emitidos.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS

Según el Compendio de Estadísticas Ambientales de SEMARNAT (2021), los impactos acumulativos hacen referencia a los efectos en el ambiente que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. A continuación, se presentan los impactos acumulativos identificados para “Las Arenas”:

Tabla V.11. Impactos acumulativos para las “Las Arenas”

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
Ruido y emisión de partículas contaminantes a la atmósfera	Se prevé que las diferentes etapas de “Las Arenas” generen la emisión de ruido de manera constante debido al funcionamiento de maquinaria pesada, equipos y herramientas, tráfico vehicular, así como las actividades a realizarse en cada etapa.	El polígono y su área de influencia	Temporal	Duración del proyecto	Moderada
Demanda de recursos	La operación del complejo departamental traerá consigo el uso y aprovechamiento constante de recursos, bienes y servicios, para cubrir las demandas de los trabajadores y usuarios de “Las Arenas”. El agua y la corriente eléctrica son dos de los recursos con mayor demanda durante la operación y mantenimiento.	El polígono	Temporal	Duración del proyecto	Moderada
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Durante las distintas etapas de “Las Arenas”, se generarán emisiones de partículas de polvo u otro material, gases contaminante provenientes de la maquinaria equipos herramientas; estas actividades en conjunto con las actividades a realizar por los trabajadores y usuarios del polígono producirán gases de efecto invernadero (GEI) hacia la atmósfera.	El polígono	Temporal	Duración del proyecto	Moderada
Generación de residuos	Los residuos generados durante las etapas de preparación y construcción de “Las Arenas” se sumarán a la generación de residuos ocasionado por el arribo de huéspedes y del personal que labore en la etapa de operación; todos estos residuos se sumarán a los residuos generados en el SAR.	SAR	Temporal	Duración del proyecto	Moderada
Paisaje	Los cambios en el paisaje serán significativos, sin embargo, la fragmentación del ecosistema ya ha sido previamente impactada por desde la construcción de Puerto Cancún, la zona hotelera y el crecimiento de la población de la ciudad de Cancún, estos cambios	polígono y SAR	Temporal	Duración del proyecto	Moderada

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
	también contribuyen a la fragmentación del ecosistema.				

V.6. CONCLUSIÓN

Se realizó el análisis de los impactos comparando las características del medio abiótico, medio biótico, medio perceptual y medio socioeconómico, de acuerdo con los trabajos que se realizarán en cada etapa de “Las Arenas” y la relación que pueda existir con el área del polígono y el SAR. La mayoría de los impactos negativos son de corta duración, por lo que no representan un verdadero riesgo para el sistema ambiental, sin embargo, los impactos en la calidad del aire, la calidad de agua y la producción de ruidos a pesar de ser de corta duración durante algunas etapas, continúan siendo impactos constantes sobre el polígono, sumándose a los producidas en el SAR.

Los impactos negativos en el polígono ocurren durante las diferentes etapas de “Las Arenas”, sin embargo, aquellos con mayor importancia de impacto, se encuentran durante la etapa de operación y mantenimiento, con la generación de residuos de diferente naturaleza, la demanda de recursos y las emisiones de ruido, gases GEI y contaminantes. A pesar de ello, la magnitud de la afectación será mínima ya que el sitio se encuentra previamente impactado y solo representa un pequeño porcentaje del Sistema Ambiental Regional, por lo que, a nivel regional, estas afectaciones al ambiente y su biodiversidad no son significativas.

La mayor parte de los impactos positivos, ocurren en los factores socioeconómicos, principalmente la generación de empleos ya sea de manera temporal o permanente, provocando así la derrama económica y con ello la mejora en la calidad de vida. Por todo lo anterior, se puede concluir que “Las Arenas”, junto con las medidas de prevención y mitigación oportunas, puede ser ambientalmente compatible con el ambiente y brindar mayores beneficios socioeconómicos.

V.7. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Garmendia, A. S., A. Salvador A, C. Crespo S. L. Garmendia S, 2006. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall, España. 298 pp.
- Winder, M., Schindler, D.E. (2004). “Climate change uncouples trophic interactions in an aquatic system”, Ecology, 85(8): 2100-2106
- Yazdi, S.K., Shakouri, B. (2010). “The effects of climate change on aquaculture”, International Journal of Environmental Science and Development (IJESD), 1 (5): 378-382

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE
IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES,
DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO “LAS ARENAS”
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR

Las medidas de mitigación son componentes cruciales para llevar a cabo la prevención y/o remediación de los efectos y/o impactos negativos que son generados por el desarrollo de un proyecto. La implementación oportuna en cada una de las etapas del proyecto de estas medidas, así como de su integración en programas, permite la reducción de los impactos ambientales. En el presente capítulo se describen las medidas contempladas por la promovente para eliminar, evitar, prevenir, controlar, atenuar, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales negativos y significativos que se generen durante la realización, desarrollo y operación de este proyecto, tanto en el predio del proyecto, en sus áreas de influencia directa e indirecta, como sobre el Sistema Ambiental Regional.

Con base al Reglamento proporcionado por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, señala que las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que se deberán ejecutar, en este caso por la promovente, para evitar efectos previsibles del deterioro al ambiente, de igual manera, para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se podrían causar con la realización de un proyecto. De igual forma, se incluye la aplicación de políticas, estrategias, obras o acciones que tiendan a eliminar o disminuir impactos adversos que pudieran presentarse durante las diferentes etapas.

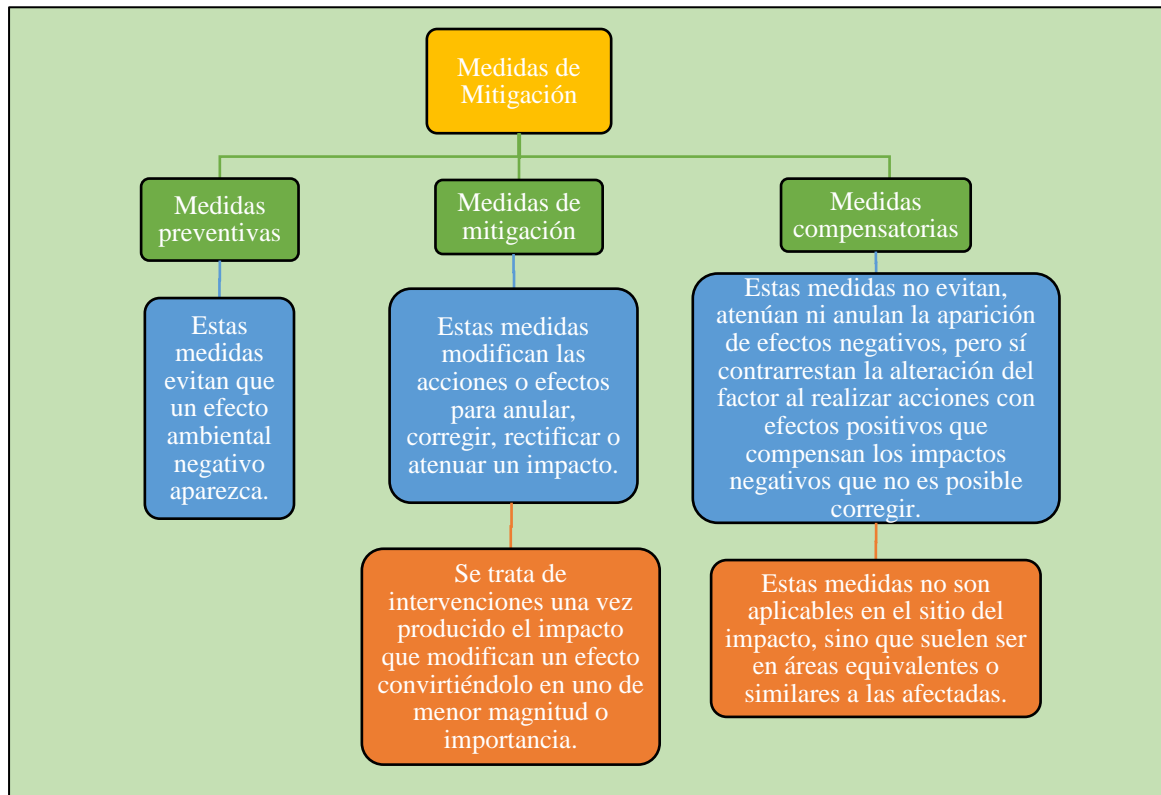


Figura VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación (Garmendia *et al.*, 2006).

La gran mayoría de los impactos negativos pueden evitarse completamente mediante una planeación y gestión ambiental minuciosa y oportuna. A pesar de ello, esto no siempre llega a ser posible, debido a que cuando existen impactos que no pueden prevenirse, es necesario tomar medidas correctoras, tales como reparación, rehabilitación o restauración, que limiten las consecuencias negativas. La implementación de acciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto puede reducir o eliminar los impactos a través del tiempo. Si esto no es posible, deben llevarse a cabo otras medidas que pudieran compensar el impacto producido mediante el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Se describen a continuación, las medidas de prevención y mitigación contempladas durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto “Las Arenas” para prevenir y mitigar los impactos dentro del predio y su área de influencia, así como del SAR. No se contemplan las medidas compensatorias en este proyecto debido a que los impactos que se producirán no lo ameritan.

Tabla VI.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapas
Prev	Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Esta medida evitará los decesos de fauna silvestre dentro del predio y su área de influencia, tanto por atropellos, como por sacrificio por parte de los trabajadores. Sin embargo, el predio no cuenta con abundante fauna y se aplicará en la preparación de sitio y construcción.	P y C
Prev	Almacenamiento de material, maquinaria y equipo en el sitio provisional	El almacenamiento de material, maquinaria y equipo en un sitio provisional debidamente acondicionado evitará que las emisiones y dispersión de polvo y partículas a la atmósfera dentro del predio sobrepasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Establecimiento de horarios de trabajo diurnos	Esta medida permitirá mantener las emisiones de ruido dentro del horario permitido de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P y C
Mit	Respetar caminos preexistentes para la circulación	El acceso para el transporte de materiales mediante la vía construida en Los Cabos evitará la compactación del suelo y consecuentemente la filtración al manto.	P, C y O
Prev	Utilización vehículos ligeros	La utilización de vehículos ligeros (menores a 3.85 toneladas) evitará la generación de ruidos que sobrepasen los decibeles permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P, C y O
Prev	Revisiones a la maquinaria y vehículos, para corroborar que se encuentren en buen estado.	Esta medida evitará la emisión de contaminantes a la atmósfera que sobrepasen los límites permitidos por la NOM-042-SEMARNAT-2003 en el predio. También se evitarán derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo del predio.	P, C y O
Mit (solo si se requiere)	Remoción de suelo en caso de contaminación	En caso de que, a pesar de la revisión de la maquinaria y vehículos, se presenten o produzcan derrames de hidrocarburos u otras sustancias, o que, a pesar de la utilización de contenedores, exista contaminación en el suelo	P, C y O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapas
		por desechos, se removerá el área de suelo afectada y 10 cm más de profundidad, para darle un manejo y disposición final adecuados.	
Prev	El mantenimiento y la operación de la maquinaria y vehículos será realizado por personal capacitado	Únicamente el personal capacitado operará y dará mantenimiento a la maquinaria y equipo, con la finalidad de evitar derrames de hidrocarburos en el predio y accidentes.	P, C y O
Prev	Transporte de materiales cubiertos con lonas	Evitará que la dispersión de polvos y partículas que puedan contaminar el aire al transportar materiales de construcción en el predio rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos	Evitará que el levantamiento de polvos y partículas que puedan contaminar el aire rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Prohibición de quema de residuos en el sitio.	Esta medida evitará que se produzcan partículas que contaminen el aire tanto en el predio como en el SAR.	P, C y O
Prev	Utilización de un sanitario portátil	Evitará el fecalismo al aire libre, evitando la contaminación del aire, y suelo en el predio y el SAR.	P y C
Prev	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (aguas negras)	Esta medida hará que las aguas residuales que se generen durante el proyecto lleguen a una planta donde serán debidamente tratadas, evitando la contaminación del suelo y del manto acuífero.	O
Prev	Prohibición de la extracción de flora y fauna silvestre.	Previo al inicio de las actividades, se capacitará a los trabajadores, para evitar la extracción o sacrificio de ejemplares de flora y fauna silvestre en el predio.	P, C y O
Prev	Establecer un reglamento sobre los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos de tránsito en el predio	Los trabajadores serán capacitados previo al inicio de la obra para evitar el atropellamiento de la fauna silvestre que pudiera transitar dentro del polígono.	P, C y O
Mit	Verificar que se respeten las dimensiones autorizadas para las construcciones	Esta medida evitará que las afectaciones a los elementos bióticos y abióticos del predio que alcancen grandes magnitudes mediante un sistema de delimitación del predio. Tales afectaciones incluyen: disminución o aumento de la superficie permeable, pérdida de cobertura de vegetación, disminución de la riqueza y diversidad de especies, afectaciones a las especies en estatus de riesgo y disminución de la calidad paisajística.	P y C
Prev	Uso de contenedores con tapa y rotulados para la disposición de residuos	Esta medida evitará que los residuos generados durante el proyecto contaminen el suelo, el aire o cuerpos de agua cercanos al predio antes de su disposición final. Además, permitirá la separación de residuos para que sea disposición.	P, C y O
Prev	Mantenimiento de las instalaciones	Esta medida evitará que se deteriore la calidad paisajística del proyecto con el paso del tiempo. Esta medida incluye reparaciones de toda índole sobre la infraestructura y los acabados de las construcciones y en el resto del predio.	O
Prev	Establecer sitios destinados al agrupamiento de pinturas y solventes	Las pinturas o solventes deberán ser conservados en todo momento en recipientes tapados y agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de la superficie del polígono.	P y C
Mit	Elaboración y aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre	El programa tiene como finalidad implementar acciones que garanticen la protección, rescate, conservación de la flora y fauna terrestre en la zona del proyecto y en el SAR. Dando prioridad a especies de lento desplazamiento y/o aquellas	P, C y O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapas
		enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
Mit	Elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos	Esta medida implica implementar acciones que garanticen el correcto manejo y disposición final de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, para evitar la contaminación del suelo, aire, cuerpos de agua, daños a la flora y fauna y proliferación de fauna nociva en el área del proyecto y en el SAR.	P, C y O
Mit	Elaboración y aplicación del Plan de Supervisión Ambiental	Esta medida tiene como finalidad establecer todas las acciones y medidas que se tomarán para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se producirán en este proyecto. Dentro de este, se incluye el Programa de Vigilancia Ambiental, cuyo propósito es monitorear y garantizar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas, así como la ejecución de los Programas Ambientales descritos anteriormente.	P, C y O

Prev = prevención, Mit = mitigación Com = Compensación; P = preparación del sitio, C = construcción y O = operación y mantenimiento.

A pesar de que el proyecto “Las Arenas” no afectará ni se construirá cerca de cuerpos de agua, debido a su ubicación en una zona costera, este proyecto podría ser vulnerable ante el cambio climático; generalmente, ante fenómenos meteorológicos como huracanes. Por lo que resulta importante enfatizar el debido seguimiento de los planes de manejo para evitar que los residuos resultantes penetren el manto freático.

Se establecen a continuación las medidas de mitigación por componentes ambientales dentro del predio y su área de influencia. Asimismo, se especifican los impactos hacia los que van dirigidas. Para la columna denominada “Medida de Éxito”, se valoró cada medida del 1 al 3, siendo 1 el grado de mitigación más bajo y 3 el grado máximo de mitigación de cada uno de los impactos para el predio y su área de influencia. En la tabla no se incluyen las medidas preventivas, ya que estas logran evitar los impactos a los que van dirigidas, solo se incluyen aquellas dirigidas a mitigar los impactos que si se producirán.

Tabla VI.2. Impactos a los que van dirigidas las medidas de mitigación y medida de éxito esperada para el predio y su área de influencia.

Medida	Impacto al que va Dirigido	Componente	Medida de Éxito
Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Disminución de la riqueza de especies	Biótico (fauna terrestre)	2
Almacenamiento de material, maquinaria y equipo en el sitio provisional	Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
Establecimiento de horarios de trabajo diurnos	Emisión de ruido Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
Respetar caminos preexistentes para la circulación	Disminución de la riqueza de especies	Biótico (fauna terrestre)	2

Medida	Impacto al que va Dirigido	Componente	Medida de Éxito
	Disminución de la abundancia de especies Afectación a las especies en estatus de riesgo		
Utilización vehículos ligeros	Emisión de ruido Compactación del suelo	Fisicoquímico (aire) Fisicoquímico (suelo)	2
Revisiones a la maquinaria y vehículos, para corroborar que se encuentren en buen estado.	Emisión de ruido Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
El mantenimiento y la operación de la maquinaria y vehículos será realizado por personal capacitado	Emisión de ruido Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
Establecer sitios destinados al agrupamiento de pinturas y solventes	Disminución de la calidad del suelo	Fisicoquímico (suelo)	2
Transporte de materiales cubiertos con lonas	Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos	Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire) Fisicoquímico (suelo)	2
Utilización de un sanitario portátil	Disminución de la calidad del suelo	Fisicoquímico (aire) Fisicoquímico (suelo)	2
Uso de contenedores con tapa y rotulados para la disposición de residuos	Disminución de la calidad del suelo	Fisicoquímico (suelo)	2
Planta de tratamiento de aguas residuales	Disminución de la calidad del suelo Disminución de la calidad del suelo	Fisicoquímico (aire) Fisicoquímico (suelo)	2
Prohibición de la extracción de fauna silvestre.	Disminución de la riqueza de especies	Biótico (fauna terrestre)	2
Establecer un reglamento sobre los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos de tránsito en el predio	Disminución de la riqueza de especies Disminución de la abundancia de especies Afectación a las especies en estatus de riesgo	Biótico (fauna terrestre)	2
Verificar que se respeten las dimensiones autorizadas para las construcciones y Mantenimiento de las instalaciones	Disminución de la superficie permeable	Fisicoquímico (suelo)	2
	Disminución de la riqueza de especies Disminución de la diversidad de especies Afectación a las especies en estatus de riesgo	Biótico (fauna terrestre)	2
	Disminución de la calidad paisajística	Perceptual (paisaje)	2

Medida	Impacto al que va Dirigido	Componente	Medida de Éxito
Elaboración y aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre	Disminución de la riqueza de especies Disminución de la diversidad de especies Afectación a las especies en estatus de riesgo	Biótico (fauna terrestre)	2
Elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos	Contaminación	Fisicoquímico (suelo)	3
	Disminución en la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	
Elaboración y aplicación del Plan de Supervisión Ambiental	Este programa va dirigido a todos los impactos mencionados anteriormente	Fisicoquímico (suelo, y aire) Biótico (fauna terrestre) Perceptual (calidad paisajística)	3

A continuación, se especifican las medidas de mitigación por componentes ambientales aplicables al SAR y se especifican los impactos hacia los que van dirigidos. Para la columna denominada “Medida de Éxito”, se valoró cada medida del 1 al 3, siendo 1 el grado de mitigación más bajo y 3 el grado máximo de mitigación de cada uno de los impactos para el predio y su área de influencia. En la tabla no se incluyen las medidas preventivas, ya que estas logran evitar el impacto, solo se incluyen aquellas dirigidas a mitigar los impactos que sí serán producidos. Cabe resaltar que en la tabla de medidas de mitigación aplicables al SAR no se toman en cuenta algunas medidas descritas para mitigar impactos en el polígono del predio, ya que, algunos impactos significativos a nivel predio, no lo son a nivel SAR.

Tabla VI.3. Impactos a los que van dirigidas las medidas de mitigación y medida de éxito esperada para el SAR.

Medida	Impacto al que va Dirigido	Componente	Medida de Éxito
Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Disminución de la riqueza de especies	Biótico (fauna terrestre)	2
Respetar caminos preexistentes para la circulación	Disminución de la riqueza de especies Disminución de la abundancia de especies Afectación a las especies en estatus de riesgo	Biótico (fauna terrestre)	2
Transporte de materiales cubiertos con lonas	Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos	Disminución de la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	2
		Fisicoquímico (suelo)	
	Contaminación	Fisicoquímico (suelo)	3

Latitud 22 Norte

Medida	Impacto al que va Dirigido	Componente	Medida de Éxito
Elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos	Disminución en la calidad del aire	Fisicoquímico (aire)	
Elaboración y aplicación del Plan de Supervisión Ambiental	Este programa va dirigido a todos los impactos mencionados anteriormente	Fisicoquímico (suelo, y aire) Biótico (sistema natural, fauna terrestre) Perceptual (calidad paisajística)	3

Se presenta a continuación una tabla con los indicadores que servirán para evaluar el grado de mitigación de los impactos ambientales negativos para cada uno de los factores ambientales del predio contemplados para el presente proyecto y su área de influencia. Para cada indicador, se describe la meta de mitigación esperada gracias a la aplicación de las medidas. Cabe mencionar que en la tabla no se incluyen los impactos evitados, únicamente se incluyen aquellos impactos significativos que, si serán producidos, pero mitigados.

Tabla VI.4. Indicadores y metas para evaluar el grado de mitigación en el predio y su área de influencia

Factor Ambiental	Indicadores de Mitigación de Impactos	Meta:
Suelo	Superficie Permeable <ul style="list-style-type: none"> Área de superficie permeable Se medirá la superficie permeable del predio posterior a la construcción del proyecto y se comparará con el área de superficie permeable del predio antes del desarrollo del proyecto.	Aún con disminución de la superficie permeable del predio, se respete mantener 20% del terreno como superficie permeable.
	Erosión <ul style="list-style-type: none"> Grado de erosión Previo al inicio de las obras, se clavarán varillas para medir la erosión en diferentes puntos del predio. Al término de la construcción, se tomarán mediciones para saber si se ha perdido suelo.	Se espera que la erosión en el predio no supere los 5 cm.
Fauna Terrestre	Riqueza Se medirá la riqueza de especies en el predio posterior al desarrollo de las obras y se contrastará con la riqueza encontrada previo al inicio de las obras (X especies).	Se espera que no disminuya la riqueza de especies en el predio.
	Diversidad <ul style="list-style-type: none"> Índice de Shannon Se medirá el índice de Shannon previo al inicio de las obras y posterior a estas dentro del área del predio. Se contrastará la segunda medición con la primera.	Se espera que el índice de Shannon en el predio no disminuya en más de 3 décimas.
	Especies en Estatus de Riesgo <ul style="list-style-type: none"> Especies en riesgo afectadas Se medirá el número de especies enlistadas en la NOM-059 afectadas en el predio.	Se espera que no disminuya la abundancia de especies en la NOM-059 en el predio.

A continuación, se describe una tabla con los indicadores que serán de utilidad para evaluar el grado de mitigación de los impactos ambientales negativos para cada uno de los factores ambientales del SAR

contemplados para el presente proyecto. Para cada indicador, se describe la meta de mitigación esperada gracias a la aplicación de dichas medidas. Se recalca que en la tabla no se incluyen los impactos evitados, únicamente se incluyen los impactos significativos que sí serán producidos, pero serán mitigados.

Tabla VI.5. Indicadores y metas para evaluar el grado de mitigación en el SAR.

Factor Ambiental	Indicadores de Mitigación de Impactos	Meta:
Fauna Terrestre	Contaminación <ul style="list-style-type: none"> Volumen de residuos producidos Se evaluará el grado de contaminación del suelo por el proyecto a nivel SAR, según el volumen de desechos generados una vez que el proyecto esté en su etapa de operación.	Que el volumen de desechos producido no supere los 0.65 kg por persona por día, contemplando trabajadores del proyecto y turistas
	Riqueza Se medirá la riqueza de especies en el predio posterior al desarrollo de las obras y se contrastará con la riqueza encontrada previo al inicio de las obras (X especies).	Se espera que no disminuya la riqueza de especies en el predio.
	Diversidad <ul style="list-style-type: none"> Índice de Shannon Se medirá el índice de Shannon previo al inicio de las obras y posterior a estas dentro del área del predio. Se contrastará la segunda medición con la primera.	Se espera que el índice de Shannon en el predio no disminuya en más de 3 décimas.
	Especies en Estatus de Riesgo <ul style="list-style-type: none"> Especies en riesgo afectadas Se medirá el número de especies enlistadas en la NOM-059 afectadas en el predio.	Se espera que no disminuya la abundancia de especies en la NOM-059 en el predio.

Impactos ambientales adicionales

Se pueden llegar a generar impactos adicionales debido a la aplicación de algunas de las medidas de mitigación. Por tal motivo, es necesario que el desarrollo del proyecto contemple estos impactos ambientales a generarse, de manera que estos se incorporen a la relación de impactos ambientales definitivos. A continuación, se muestran los impactos ambientales adicionales que serán derivados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Tabla VI.6. Impactos adicionales

Medida De Mitigación	Impacto Adicional
Remoción de suelo en caso de derrame de hidrocarburos o contaminación por desechos	Esta medida es una medida de emergencia en caso de que ocurran derrames de hidrocarburos o contaminación del suelo por residuos. Aunque se espera que esto no suceda, en caso de que sí ocurra, será necesario remover hasta diez centímetros de suelo. Aunque esta medida evitará que la contaminación permee y se amplíe el área afectada, se perderá cierto volumen de suelo con la aplicación de esta medida (erosión).
Instalación y uso de paneles solares	Los paneles solares son una alternativa para la quema de hidrocarburos para la producción de energía, ya que estos captan la energía solar y la transforman en energía eléctrica. Sin embargo, los paneles solares, al término de su vida útil, deben ser desechados. Se sabe que los paneles solares desechados generan residuos tóxicos que

Latitud 22 Norte

Medida De Mitigación	Impacto Adicional
	contaminan el suelo y cuerpos de agua cercanos. Aunque no se desecharán directamente en el predio, sino que se desecharán como residuos peligrosos, para que una empresa se encargue de su disposición final, el desecho de los paneles solares posiblemente provocará contaminación del suelo en otro sitio del SAR.

VI.1.1 COMPONENTES FISICOQUÍMICOS

En la siguiente sección se presentan los componentes fisicoquímicos del aire, suelo y agua y sus medidas preventivas y de mitigación dentro del correspondiente marco jurídico.

Tabla VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente aire, tomando en cuenta como indicador la calidad de este.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Los gases contaminantes provenientes de la combustión interna de los vehículos deberán encontrarse dentro de los límites permitidos, por lo que el uso de los vehículos que trasladen el material de construcción al sitio de las obras estará limitado a ciertos horarios y verificando que se encuentren en buen estado con la comprobación de afinaciones correspondientes.	NOM-041 -SEMARNAT- 1999. NOM-045-SEMARNAT- 1996. NOM-080-SEMARNAT-1994. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
Para las actividades de construcción, se humedecerá el suelo, esto con la finalidad de evitar la dispersión de partículas sólidos suspendidos.	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.	X	X	
La maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de las diferentes etapas no deberán generar niveles de ruido que sobrepasen los niveles máximos de ruido provenientes de escapes automotores.		X	X	
Se contarán con sanitarios portátiles para el uso de trabajadores, con el fin de prevenir la dispersión de materia fecal en el ambiente o la propagación, por medio del viento, de organismos patógenos, esto con el fin de evitar la contaminación del agua.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur	X	X	

Tabla VI.8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente suelo, tomando en cuenta como indicador la calidad y la estructura de este.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se deberá tener contenedores con tapa y en buen estado para evitar derrame de lixiviados en el suelo, para ello se implementará un Programa de manejo integral de residuos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur. Ley de Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Baja California Sur.	X	X	X
Se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	

Latitud 22 Norte

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación.				
No se contempla que se ocupen o afecten superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
Los diferentes tipos de desechos que se generen podrán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados de manera apropiada para su disposición final en sitios autorizados por el Municipio de Cabo San Lucas.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur.	X	X	

Tabla VI.9. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente agua, tomando en cuenta como indicador la calidad de esta.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se contará con sanitarios portátiles razón 1:20, para el uso de trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal y residuos líquidos al ambiente, y así evitar la contaminación de la calidad del agua y la propagación, por medio del viento de organismos patógenos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.	X	X	
Los contenedores para los residuos sólidos que se colocarán en el área de trabajo se mantendrán con tapa y en buen estado para evitar derrames o escurrimiento de lixiviados al agua.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur.	X	X	X
En el mantenimiento de las estructuras se realizará con especificaciones técnicas que no representen un posible daño a algún componente del ambiente (flora y fauna).	Ley General de Vida Silvestre			X

VI.1.2. COMPONENTES ECOLÓGICOS

En la sección presentada a continuación se establecen los componentes ecológicos con respecto a la fauna terrestre y al paisaje, así como sus medidas preventivas y de mitigación dentro del marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.10. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a la fauna terrestre, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se implementarán un programa de rescate y reubicación de fauna del predio y de las áreas colindantes susceptibles a afectación.	Ley General de Vida Silvestre.	X		
Al inicio de las actividades de construcción se verificará que no exista fauna en las áreas de trabajo en la parte terrestre. En caso de existir se ahuyentará a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger la fauna.	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	

Latitud 22 Norte

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se prohíbe atrapar por cualquier motivo individuos de fauna que llegarán a arribar en el área del proyecto o sus colindancias.		X	X	X

Tabla VI.11. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al paisaje, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se deberá tener cuidado de no afectar la flora colindante al polígono y que no queden inmersas en el área de afectación.	Ley General de Vida Silvestre		X	
El diseño de las estructuras en general, deberá incluir elementos naturales que armonicen y sean compatibles con el medio y no se provoque un impacto visual negativo alto, al tiempo que cuente con elementos estructurales sólidos que permitan su resistencia a huracanes.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de residuos en área natural o de vegetación.	Ley General de Vida Silvestre NOM-022-SEMARNAT-2003	X	X	X

Tabla VI.12. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a ecosistema terrestre, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se realizará la quema o la eliminación de los residuos sólidos generados mediante el empleo de productos químicos, sino que tendrán un almacenamiento temporal hasta su disposición final	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	X
Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes de basura que eviten o minimicen la generación y la dispersión de residuos sólidos que pudieran causar contaminación en la parte terrestre.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Baja California Sur. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.		X	X

VI.1.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Se presentan los componentes socioeconómicos dentro del marco jurídico al que corresponde.

Tabla VI.13. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al carácter socioeconómico, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Al menos un porcentaje moderado de empleados, que se empleará para la construcción del proyecto, deberán provenir de, municipio y de las poblaciones circunvecinas de manera que el proyecto sea fuente de	Ley Federal del Trabajo	X	X	

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
empleo y bienestar socioeconómico en el Sistema Ambiental Regional en que se encuentra inmerso.				

A continuación, se presentan los impactos ambientales por componente y las medidas de mitigación para la etapa preliminar, de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla VI.14. Impactos ambientales y medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Aire/ Atmósfera	Emisiones de gases de combustión y polvos derivados de la utilización de maquinaria y equipo, así como por el tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> El promovente se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción no generen emisiones a la atmósfera que sobrepasen los límites establecidos por la normatividad vigente (NOM-041-SEMARNAT-2015; NOM-045-SEMARNAT-2017; NOM-050-SEMARNAT-2018). Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos en el área de trabajo o áreas colindantes, con la finalidad de prevenir impactos al SAR. Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y se solicitará que los camiones transiten con lonas con la finalidad de evitar dispersión de polvos. Se realizarán riegos periódicos a los caminos de terracería para evitar la dispersión de partículas de polvo.
	Emisiones de ruido derivadas de la utilización de maquinaria y equipo, así como al tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> El promovente se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de preparación del sitio y construcción no generen niveles de ruido que sobrepasen los niveles máximos de ruido provenientes de escapes automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.
Agua	Contaminación por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> Se solicitará a los contratistas contar con acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser almacenados y dispuestos de conformidad con el Programa de Manejo Integral de Residuos. Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido en la información técnica del Capítulo II, del presente documento, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente capítulo.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Ecosistema y Fauna	Modificación de la distribución de fauna a nivel local.	<ul style="list-style-type: none"> Se implementará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna que pudiera encontrarse en la zona de influencia directa, cuyas actividades constarán de verificar la presencia de individuos como fauna sésil o de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados y reubicados en una zona alejada del sitio del proyecto, que cuente con las mismas condiciones hábitat donde fueron colectados. Asimismo, se realizará el ahuyentamiento de la fauna de rápido desplazamiento.
Paisaje	Modificación del paisaje original debido a la presencia de maquinaria y equipo durante las labores de preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de preparación del sitio, las labores se realizarán de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. Para la presencia de maquinaria y equipo en la zona no se tiene contemplada medida de mitigación, sin embargo, se estima que, una vez finalizados los trabajos, se retire toda la maquinaria y equipo y el sitio retome la calidad paisajística inicial.
Socioeconómico (Económico)	Generación de empleos directos e indirectos por la contratación de personal de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Se hará la recomendación a la promovente de contratar personal de la zona. Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación.
Manejo y disposición de residuos	Demanda de servicios para el manejo de residuos y sitios autorizados para el tratamiento y/o disposición de los residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> En las zonas de trabajo se instalarán sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores. Los residuos generados durante las diferentes etapas de la preparación del sitio y construcción serán manejados de acuerdo con sus características diferenciando residuos peligrosos y no peligrosos y tomando en consideración la legislación ambiental correspondiente. Estos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados y con la capacidad suficiente para ello. Se tramitarán los permisos, convenios y/o contratos correspondientes. Todo esto estará contemplado dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos.
Insumos	Demanda de insumos para las actividades de preparación del sitio y construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Todos los insumos serán abastecidos por proveedores locales Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación

Tabla VI.15. Impactos ambientales y medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Suelo	Contaminación del suelo por filtración de contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> En el mantenimiento de las estructuras se utilizarán técnicas que no representen un posible daño al ambiente. La promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas que realicen actividades de mantenimiento no presenten goteos de combustible y/o aceites, así como la prohibición de llevar a cabo mantenimientos a los vehículos o maquinaria dentro de la zona de trabajo del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Ecosistema y Fauna	Modificación de la distribución de especies a nivel local.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la diversidad de especies presentes en el área para el desarrollo del proyecto.
Paisaje	Modificación del paisaje original debido a la presencia de maquinaria y equipo durante las labores de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Por la presencia de maquinaria y equipo en la zona no se tiene contemplada medida de mitigación, sin embargo, se estima que, una vez finalizados los trabajos de mantenimiento, se retire toda la maquinaria y equipo y el sitio retome la calidad paisajística inicial.
Empleos	Generación de empleos directos e indirectos por la contratación de personal de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Durante la operación del proyecto y las actividades de inspección y mantenimiento se requerirá de la contratación mínima de personal. Se intentará, en la medida de lo posible, que el personal pertenezca a las localidades cercanas y/o a la región. Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación.
Manejo y disposición de residuos	La generación de residuos líquidos demandará el uso de rellenos sanitarios o tiraderos municipales debidamente autorizados	<ul style="list-style-type: none"> Habrán contenedores para el acopio de residuos sólidos en sitios cercanos para evitar la contaminación del suelo. Además, los contenedores serán rotulados para la debida separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud de los usuarios. Todos residuos serán recolectados por el servicio de recolección municipal para su disposición final.

VI.2 PLAN DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Un Plan de Supervisión Ambiental tiene como objetivo y función dar seguimiento a las condiciones y de asegurar que exista un equilibrio entre el ambiente y la sociedad. Con la aplicación de este plan, se puede verificar que las medidas y las actividades de un proyecto se realicen de manera satisfactoria, de tal manera que las afectaciones al ambiente sean mínimas o nulas. Las verificaciones frecuentes permiten adaptar las medidas a un proceso de mejora continua, involucrando planificación, ejecución, comprobación y el actuar en consecuencia. De esta manera se detectan cuales medidas son adecuadas, cuáles no y en dado caso estas pueden cambiarse o corregirse.

Como parte del Plan de Supervisión Ambiental, el proyecto “Las Arenas”, contempla una serie de Programas Ambientales que describen las acciones necesarias para mitigar, reducir y compensar impactos ambientales negativos muy concretos que requieren de un análisis más profundo de la información disponible y acciones específicas conjuntas para que la mitigación de los impactos se lleve a cabo de manera exitosa. De esta forma, se garantizará que la continuidad de los elementos bióticos comprendidos dentro del área del proyecto no se vea afectada. Sin embargo, no basta con proponer y ejecutar Programas Ambientales, también es necesario que el Plan de Supervisión Ambiental incluya un Programa de Vigilancia Ambiental

que se encargue de monitorear y garantizar la correcta ejecución de cada uno de los Programas Ambientales y el cumplimiento de las obligaciones ambientales y de las medidas de mitigación, en general.

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se llevarán a cabo actividades que derivarán en una serie de impactos ambientales, las cuales podrían poner en riesgo la continuidad de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos proporcionados por el Sistema Ambiental. Debido a esto, el promovente tiene la obligación de proponer una serie de medidas de prevención, mitigación y/o reducción de las afectaciones que pudieran producirse con el desarrollo del proyecto. Estas medidas deben complementarse con Programas Ambientales que contengan las acciones pertinentes para la protección ambiental y de monitoreo, para conocer la influencia del proyecto sobre los elementos del Sistema Ambiental.

Objetivo General:

Supervisar la aplicación de las medidas de mitigación propuestas por la promovente y solicitadas por la autoridad ambiental, durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto “Las Arenas”, vigilando el cumplimiento de las acciones establecidas y proponiendo nuevas medidas de mitigación en caso de detectarse impactos ambientales no previstos, con la finalidad de que el desarrollo del proyecto no se afecte de manera significativa el Sistema Ambiental.

Objetivos Específicos:

- Identificar los impactos ambientales negativos que se producirán en cada una de las etapas del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas ante estos impactos.
- Aplicar las medidas de mitigación propuestas, para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales derivados del proyecto.
- Planificar la gestión ambiental, con la finalidad de dar cumplimiento a los instrumentos legales en materia ambiental aplicables al proyecto.
- Delegar un vigilante ambiental, que será responsable de dar seguimiento y monitorear la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas y modificarlas en caso de que no estén dando los resultados esperados.
- Supervisar el correcto desarrollo de las actividades de cada una de las etapas del proyecto, así como de las medidas de mitigación aplicadas.
- Generar informes anuales para presentar ante las autoridades ambientales, los cuales contendrán el avance y la medida del cumplimiento de las medidas propuestas.

- Desarrollar el Programa de Vigilancia Ambiental, en el que se establezcan las acciones de vigilancia de las medidas de mitigación propuestas.
- Identificar impactos no previstos y proponer medidas de mitigación adecuadas para hacer frente a estos impactos.

A continuación, se enlistan los Programas Ambientales que se llevarán a cabo como medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos potenciales a generarse durante las diferentes etapas del proyecto “*Las Arenas*”.

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Programa de Manejo Integral de Flora y Fauna
- Programa de Manejo Integral de Residuos

▪ VI.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La zona donde se desarrollará el Proyecto “*Las Arenas*” se ubica en la una franja costera impactada la cual forma parte del Asentamiento Humano de Cabo San Lucas, una localidad que se encuentra en la zona suroeste del municipio de Los Cabos. El predio donde se realizarán las obras de este proyecto estará en una zona colindante con zonas residenciales al norte y sur, con un predio sin uso aparente y con cobertura vegetal al este y al oeste colinda con una calle secundaria la cual fungirá como vía de acceso al predio. El Proyecto por desarrollar contará con la construcción de un departamento de 6 niveles, los cuales representan riesgos mínimos al Sistema Ambiental.

Considerando las características del proyecto y las condiciones ambientales del área seleccionado para su desarrollo, el programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, aplicación, evaluación y, en caso de requerirse, la modificación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos, con la finalidad de minimizar los daños que pudieran generarse al ambiente, derivados de las actividades de construcción y operación de la obra. Para el cumplimiento del programa de vigilancia se deberá designar un responsable, quien coordinará las actividades durante las diferentes etapas del proyecto y verificar que se apliquen adecuadamente las medidas de mitigación propuestas.

Otro factor importante para el cumplimiento de las medidas propuestas es la capacitación de los trabajadores del proyecto, brindándoles pláticas sobre el adecuado manejo de los residuos, las acciones permitidas y prohibidas para asegurar su integridad física, así como pláticas sobre los recursos bióticos del predio y la zona para promover su protección y conservación. Los trabajadores deberán tener conocimiento de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales. Para el desarrollo del proyecto, se llevarán a cabo actividades derivadas en una serie de impactos ambientales que pondrán en riesgo la salud y

continuidad del Sistema Ambiental. Anteriormente, se describieron todas las medidas de mitigación que el Promovente aplicará para garantizar que los impactos producidos por el proyecto sean mínimos. Además, se propuso una serie de Programas Ambientales que se enfocarán describir las acciones necesarias para mitigar, reducir y compensar impactos ambientales negativos concretos y acciones específicas conjuntas para que la mitigación de dichos impactos se lleve a cabo de manera exitosa.

Los Programas de Vigilancia Ambiental surgen de la necesidad de implementar un área administrativa que se encargue de vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación que forman parte del Plan de Supervisión Ambiental. El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto “*Las Arenas*” detalla una serie de acciones a realizar para lograr una planeación y gestión ambiental que se orienten hacia la disminución de los impactos ambientales negativos. Asimismo, el Programa de Vigilancia Ambiental se encargará de recopilar y condensar la información generada durante cada una de las etapas del proyecto. El Programa de Vigilancia Ambiental es parte fundamental de Plan de Supervisión Ambiental, pues será la herramienta de verificación directa de los aspectos de planificación y gestión de los programas elaborados para el proyecto, así como actividades asociadas al mismo.

Objetivo General:

Garantizar la adecuada aplicación de las medidas de mitigación propuestas por la promovente en la MIA-R y solicitadas por la autoridad ambiental, en las diferentes etapas de ejecución del proyecto “*Las Arenas*”, vigilando el cumplimiento de las acciones establecidas y proponiendo nuevas en caso de detectarse impactos ambientales no previstos, con la finalidad de que al desarrollar el proyecto no se afecte significativamente al ambiente, favoreciendo la protección y conservación del sistema ambiental.

Objetivos Específicos:

- Realizar actividades de planificación, coordinación y gestión orientadas hacia la definición e implementación de estrategias y medidas que conduzcan al proyecto hacia esquemas de desarrollo sostenible.
- Verificar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales en todas las etapas del proyecto.
- Supervisión del proceso constructivo y de operación.
- Vigilar y dar seguimiento a la ejecución de los Programas Ambientales propuestos como medidas de mitigación: Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre y Programa de Manejo Integral de Residuos.
- Ser el documento rector del grado de cumplimiento del proyecto.
- Coordinar y ejecutar las actividades de la educación ambiental entre los trabajadores.

Latitud 22 Norte

- Verificación de los indicadores de éxito de las medidas de mitigación.
- Generar el informe que se presentará ante el Supervisor Ambiental y las autoridades ambientales, el cual contendrá el avance y cumplimiento de las medidas propuestas.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, se contempla darles seguimiento a las medidas de prevención y mitigación, así como a las acciones incluidas en los Programas Ambientales. Esto se hará mediante acciones de monitoreo ambiental.

VI.4. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Con el propósito de establecer una estrategia para darle seguimiento y control a las medidas de mitigación propuestas y asegurar su cumplimiento, es necesario la elaboración de un programa de seguimiento y control (monitoreo), como parte del Programa de Vigilancia Ambiental. En el programa de monitoreo se deben detallar los parámetros, frecuencia de recolección de datos, metodologías y sitios de muestreo que se seguirán para los monitoreos pertinentes. La información recolectada será útil para demostrar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas por la promovente o que las medidas resulten ser insuficientes o inadecuadas o en caso de que aparezcan impactos no previstos, se deberá de proponer nuevas medidas de mitigación. De tal manera, esta información servirá para retroalimentar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.16. Seguimiento y control de las medidas de prevención y mitigación

Medida	Recursos Necesarios	Forma De Evaluación	Etapa
Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Capacitación a los trabajadores	Evidencia fotográfica	P y C
Establecer un reglamento sobre los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos de tránsito en el predio	Capacitación a los trabajadores Letreros en determinados puntos de toda la superficie del predio	Evidencia fotográfica	P, C y O
Almacenamiento de material, maquinaria y equipo en el sitio provisional	Sitio provisional	Inspecciones del área del proyecto, para corroborar que no se encuentre material y maquinaria almacenada fuera del sitio provisional	P y C
Establecimiento de horarios de trabajo diurnos	Control del horario los trabajadores	Se revisarán las listas para corroborar que se respeten los horarios establecidos	P y C
Respetar caminos preexistentes para la circulación	Vehículos ligeros	Evidencia fotográfica	P, C y O
Utilización vehículos ligeros	Vehículos ligeros	Reportes de revisión	P, C y O

Medida	Recursos Necesarios	Forma De Evaluación	Etapa
Instalación y uso de paneles solares	Herramienta y equipo de construcción Materiales de construcción Paneles solares Recurso humano	Evidencia fotográfica Verificación periódica de que los paneles estén funcionando correctamente	C y O
Revisiones a la maquinaria y vehículos, para corroborar que se encuentren en buen estado.	Recurso humano Equipo y materiales para el mantenimiento	Evidencia fotográfica Reporte de ejecución de la medida	P, C y O
El mantenimiento y la operación de la maquinaria y vehículos será realizado por personal capacitado	Recurso humano Equipo y materiales para el mantenimiento	Corroborar que la maquinaria sea operada y mantenida por personal capacitado	P, C y O
Transporte de materiales cubiertos con lonas	Vehículos Lonas y cuerdas Recurso humano	Inspecciones del momento de llegada de los vehículos cargados Evidencia fotográfica	P y C
Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos	Recurso humano Mangueras Toma de agua	Inspecciones de los caminos y sitios de tránsito de los vehículos Evidencia fotográfica	P y C
Utilización de un sanitario portátil	Capacitaciones a los trabajadores	Inspecciones en el área de trabajo Listas de asistencia a las capacitaciones	P, C y O
Establecer sitios destinados al agrupamiento de pinturas y solventes	Capacitaciones a los trabajadores	Inspecciones en el área de trabajo Evidencia fotográfica	P y C
Uso de contenedores con tapa y rotulados para la disposición de residuos	Sanitario portátil	Capacitaciones a los trabajadores Se realizarán inspecciones para verificar que no haya vertederos de basura en el manglar	P y C
Planta de tratamiento de aguas residuales	Recurso humano Cisterna biodigestora Tuberías, Equipo y herramientas de plomería Equipo y herramientas de construcción Materiales de construcción	Evidencia fotográfica. Se verificará que los letreros se encuentren en su lugar. Verificación de que el drenaje esté funcionando correctamente.	P, C y O
Prohibición de la extracción de flora y fauna silvestre.	Letreros	Evidencia fotográfica Verificación periódica de que el equipo esté funcionando correctamente	C y O
Verificar que se respeten las dimensiones autorizadas para las construcciones y Mantenimiento de las instalaciones	Capacitaciones a los trabajadores	Inspecciones en el área de trabajo Listas de asistencia a las capacitaciones	P, C y O
	Planos del proyecto	Evidencia fotográfica Verificación de las áreas de vegetación mantenidas	P, C y O

Latitud 22 Norte

Medida	Recursos Necesarios	Forma De Evaluación	Etapas
Elaboración y aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre	Equipo de computo	Reportes anuales	P, C y O
Elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Flora y Fauna	Materiales y equipo requeridos para la reubicación de especies (se describen en el Programa)	Evidencia fotográfica Reportes de ejemplares rescatados y reubicados Tasas de supervivencia de palmas	P, C y O
Elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos	Computadora Contenedores debidamente rotulados Contrato (con las empresas encargadas de la disposición final)	Vigencia de los contratos con las empresas encargadas de la disposición final de los residuos Verificación de que no existan residuos fuera de sus sitios Verificación de que los residuos estén separados correctamente	P, C y O

Por el tipo, las características y las dimensiones del proyecto a realizar y de la superficie del área seleccionada para su desarrollo, es necesario el seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción, el cual será realizado por el supervisor ambiental. Durante la etapa de operación, la promotora será la responsable de dar seguimiento y cumplir con las medidas propuestas en el presente capítulo. En la etapa de construcción, se considerarán los siguientes criterios para verificar que las medidas de reducción, prevención y mitigación de impactos están siendo aplicadas correctamente.

Tabla VI.17. Programa de monitoreo de las medidas de prevención, reducción y mitigación.

Medida de prevención, reducción y/o mitigación.	Recursos necesarios	Forma de evaluación	Tiempo en el que se instrumentará
Manejo adecuado y disposición final en sitios autorizados de residuos sólidos.	Contenedores con tapa debidamente rotulados para su clasificación.	Inspección del área del proyecto. Residuos generados en sus respectivos contenedores. Disposición final de residuos en sitios autorizados.	Etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Reubicación y ahuyentamiento de especies de fauna.	Contenedores de plástico, guantes, redes.	Evidencia fotográfica. Los ejemplares se mantendrán vivos después de su reubicación.	Etapas de preparación del sitio.
Protección de la fauna que circule por el sitio del proyecto.	Materiales para generar ruido.	Evidencia de capacitación de personal. Fotografías.	Durante etapa de preparación del sitio y construcción.
Mantenimiento de la maquinaria y herramientas que se utilizará para la construcción de obras.	Recurso humano.	Corroborar que el mantenimiento de la maquinaria se lleve a cabo de la manera adecuada.	Etapas de preparación del sitio y construcción.

VI.5. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE FLORAY FAUNA

El desarrollo del proyecto “*Las Arenas*” generará impactos de diversa índole en los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental y sus colindancias. Entre los elementos de los componentes bióticos que se verán afectados, se encuentran la fauna silvestre. Sin embargo, las áreas verdes del proyecto mantendrán el ambiente natural del sitio.

Las afectaciones a la flora y fauna silvestre tanto terrestre del SAR podrían derivar en la pérdida de biodiversidad y la reducción de interacciones ecológicas en el medio. Sin embargo, la elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Flora y Fauna, más que un requisito, es una actividad indispensable para contrarrestar las afectaciones sobre la flora y fauna silvestre identificada en el predio y el SAR. Entre sus metas se contempla la conservación de la diversidad de la flora y fauna silvestre y evitar los impactos directos que comprometan su integridad en área del proyecto y el SAR. Por esta razón, la realización del proyecto “*Las Arenas*” contempla entre sus actividades la elaboración y aplicación del Programa de Manejo Integral de Flora y Fauna, en el cual se describirán las actividades, consideraciones y criterios que deberán tomarse en cuenta para rescatar y reubicar a los ejemplares de flora y fauna que se encuentren en áreas del predio donde sean susceptibles por alguna afectación, de manera que se garantice su éxito y supervivencia.

Objetivo General:

Proteger la integridad física y garantizar la sobrevivencia de los individuos de flora y fauna terrestres y acuáticas en el predio, dando especial énfasis a aquellas especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con acciones de ahuyentamiento y reubicación de ejemplares, con la finalidad de mantener la riqueza y abundancia de especies de flora y fauna terrestre y acuática en el Sistema Ambiental.

Objetivos Específicos

- Describir fauna presente en el área del proyecto “*Las Arenas*”.
- Describir las unidades de vegetación que servirán como áreas verdes.
- Designar las áreas donde se llevará a cabo la reubicación de los ejemplares fauna.
- Describir las medidas adecuadas para llevar a cabo el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de fauna de manera exitosa.
- Reubicar exitosamente ejemplares de y fauna, de manera que puedan continuar su desarrollo en otro sitio.
- Verificar las áreas del proyecto previo a las actividades de construcción, para ahuyentar y reubicar a las especies susceptibles a afectación.
- Registrar y tomar evidencia fotográfica de los ejemplares presentes en el proyecto.

- Designar la responsabilidad del Supervisor Ambiental, para el seguimiento y cumplimiento del programa y sus subprogramas, durante el desarrollo de las obras.

VI.6. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

Las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del proyecto generarán residuos de diversa índole. En primer lugar, las actividades de preparación del sitio y construcción producirán residuos de construcción que pueden clasificarse como residuos de manejo especial. La utilización de sanitarios portátiles y las actividades cotidianas de los trabajadores, como su alimentación y descanso, se producirán residuos sólidos urbanos. Posteriormente, la utilización de maquinaria, equipo y vehículos podría derivar en la producción de residuos peligrosos. Por último, la operación del sitio generará residuos sólidos urbanos derivado de las actividades de los huéspedes de los departamentos.

Los residuos que se produzcan durante las diferentes etapas del proyecto pueden contaminar de manera mínima el suelo, el aire y los cuerpos de agua cercanos, sin poner en riesgo la estabilidad ecológica del Sistema Ambiental y los recursos naturales. Sin embargo, mala gestión y disposición final de residuos puede promover la proliferación de plagas de animales, como roedores y moscas, los cuales son reservorio y vectores de enfermedades zoonóticas que ponen en riesgo la salud de las personas. Por lo que, se elaboró un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual sentará las bases para realizar un manejo, gestión y disposición final adecuado de los residuos. Esto, con la finalidad de que los residuos producidos por el proyecto no comprometan la salud ambiental ni los recursos naturales.

Objetivo General:

Implementar estrategias y procedimientos para el manejo integral de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto “Las Arenas”, a través de la ejecución de acciones de manejo adecuado como separación, reducción, tratamiento, transporte, valorización y disposición final de los residuos con el fin de prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales que pudieran derivarse por la generación de residuos.

Objetivos Específicos

- Establecer estrategias de manejo integral de los residuos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto “Las Arenas”.
- Establecer un sistema de información dirigido a los empleados y visitantes del proyecto, para el manejo adecuado de los residuos a generarse.
- Realizar un adecuado manejo de los residuos a generarse con la obra, dando cumplimiento a las disposiciones en los distintos instrumentos jurídicos en materia de Gestión Integral de los Residuos.
- Identificar las fuentes y actividades generadoras de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, durante el desarrollo de las obras.

- Clasificar los residuos a generarse con el desarrollo de las obras, en Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), conforme a las normas jurídicas aplicables en materia de Gestión Integral de los Residuos.
- Establecer políticas de manejo de los residuos a generarse durante el desarrollo de las obras.
- Determinar el protocolo de manejo de los residuos a generarse durante el desarrollo de las obras.
- Designar la responsabilidad del Supervisor Ambiental, para el seguimiento y cumplimiento del programa y sus subprogramas, durante el desarrollo de las obras.
- Establecer estrategias de prevención y manejo de los residuos identificados, tomando en cuenta cada etapa de desarrollo de las obras.
- Establecer estrategias para disminuir las fuentes emisoras y de actividades generadoras, lo cual contribuirá a la reducción de residuos a generarse con el desarrollo de las obras.
- Desarrollar los subprogramas de manejo de RSU, RME y RP, en los que se especifiquen las acciones para un adecuado manejo de cada tipo de residuo a generarse con el desarrollo de la obra.
- Valorizar los residuos a generarse, para recuperar aquellos susceptibles a reúso y reciclaje.
- Fomentar el criterio de las tres R's: Reducir, Reusar y Reciclar.
- Definir las características de los contenedores y la infraestructura a usar para el manejo adecuado de los residuos a generarse durante el desarrollo de las obras.
- Seleccionar y acondicionar espacios dentro del polígono del proyecto “Las Arenas”, con el fin de realizar un adecuado control y acopio de los residuos a generarse.
- Establecer las características para los señalamientos y/o rotulados del equipo, material, espacios e infraestructura, para el manejo de los residuos a generarse con el desarrollo de las obras.
- Capacitar a los trabajadores, de las distintas etapas de desarrollo de las obras, a fin de que estos conozcan e implementen las estrategias y acciones propuestas para el manejo integral de los residuos.
- Identificar los posibles impactos ambientales que resultarían de no ejecutarse adecuadamente las estrategias y acciones para el manejo integral de los residuos. La identificación de impactos permitirá proponer nuevas estrategias y acciones futuras, con el objeto de mejorar el programa de manejo.
- Establecer indicadores que permitan evidenciar si se cumplen los objetivos del programa.
- Especificar las estrategias de acción ante los casos de un mal manejo de los residuos generados.
- Especificar las estrategias de acción ante la generación de residuos no identificados en este programa.
- Establecer el procedimiento para garantizar la disposición final de los residuos en sitios autorizados.
- Presentar a la autoridad ambiental un reporte final de la ejecución del Programa. Asimismo, incluir los resultados de la aplicación del programa, en los Informes Anuales del proyecto.

El Programa de Manejo Integral de Residuos consta de los siguientes subprogramas:

- Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos: Abarcará el manejo de todos aquellos residuos sólidos que se generen durante la realización del proyecto
- Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos: Abarcara el manejo de residuos líquidos generados durante y después del desarrollo del proyecto, incluyendo el manejo de aguas negras
- Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos: Abarcará el manejo de todos aquellos residuos en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general. La identificación y clasificación de estos se realizará de acuerdo con lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VI.7 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

En el siguiente apartado se describe de manera general los temas y medidas que incluirá el Programa de Manejo Ambiental, cuyo objetivo general es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales identificados en el área del proyecto.

Los objetivos específicos del Programa de Manejo Ambiental son los siguientes:

- Evaluación del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el proyecto por medio de indicadores que permitan la identificación de las modificaciones positivas y negativas que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- Verificación oportuna de cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto, para disminuir al mínimo los impactos ambientales.
- Comprobación de la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando esta se considere insatisfactoria, se determinen las causas raíz y se realicen las acciones pertinentes.
- Detección de impactos no previstos, para implementar medidas adicionales, así como alteraciones no previstas anteriormente.

Como resultado de la aplicación del Programa de Manejo Ambiental se generará un informe de cumplimiento, para su entrega a las autoridades. Este informe se elaborará una vez concluidas las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, donde se presentará con evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación y sus indicadores, propuestas en el capítulo VI del presente documento.

VI.8. PROGRAMA DE MONITOREO PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

Debido al tipo de obras a construir, es importante que se realice el monitoreo de las estructuras para conocer la forma en la que interactúa con los elementos del sistema natural, asimismo, para detectar los posibles

cambios o daños sobre las obras, lo cual derivará en el establecimiento de nuevas medidas y acciones de mantenimiento para conservarlas a través del tiempo y lograr que éstas se integren al sistema en el que se encuentran, como un elemento más del ambiente. Por lo que es necesario que la promotora elabore un programa de monitoreo para el mantenimiento de las obras a establecer y estas se cumplan de manera objetiva y oportuna.

VI.9. ANÁLISIS DE POSIBLES IMPACTOS ACUMULATIVOS A NIVEL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El SAR presenta en su mayoría ecosistemas donde se encuentran establecidos los Asentamiento Humanos, por lo que la construcción y operación de este proyecto no cambiará en gran magnitud el sistema.

Las emisiones de ruido y partículas contaminantes hacia la atmósfera por el desarrollo de la obra son mínimas. La demanda turística y la derrama económica para el SAR serán significativamente positivas, mientras que el manejo de residuos sólidos y líquidos se deben disponer conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos del municipio de Cabo San Lucas, con la finalidad de reducir los residuos que se generan y evitar su acumulación, con el fin de reducir los impactos sobre el suelo. La presencia antrópica en la región es de tipo urbano y presencia turística, presenta la infraestructura necesaria como caminos previamente establecidos, energía eléctrica y alumbrado público, redes incompletas de agua potable, uso de pozos para el abastecimiento de agua.

Los impactos acumulativos potenciales van relacionados con la generación de residuos y de emisiones a la atmósfera durante la construcción, sin embargo, con la implementación del programa de manejo integral de residuos y, con la verificación de la maquinaria para el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas, se considera que los impactos producidos por el proyecto serán de baja significancia. Además, al emplear eco técnicas, se reduce la presión sobre sistemas de drenaje y abastecimiento de agua potable, reduciendo la acumulación de impactos en el SAR.

VI.10. IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impactos residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que se podrían generar impactos residuales pese a la implementación de medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto. Los componentes ambientales que puedan ser involucrados por los impactos residuales:

- **Alteración de la movilidad de las especies que habitan la zona:** Con la instalación de los nuevos elementos que serán colocados en la zona, no se restringe de manera significativa la movilidad de algunas

especies, debido a que los alrededores del predio se encuentran urbanizados y las especies circundantes tanto terrestres no serán afectadas durante y después de la realización del proyecto.

- **Modificación del paisaje** Se identifican como impacto residual sobre este elemento la modificación permanente del estado natural del paisaje local. No obstante, el diseño del proyecto, no solo integra en buena medida a los elementos naturales presentes, creando un nuevo paisaje con cualidades diferentes, sino también un aspecto y diseño natural y vanguardista. Cabe destacar que la construcción de “Las Arenas”, no afectará al paisaje significativamente al colocar elementos artificiales que armonicen con el entorno.
- **Entorno socioeconómico** El impacto residual sobre este elemento estará representado por las fuentes de trabajo, sin embargo, se plantea la obtención de mano de obra local para el desarrollo de las etapas del proyecto, lo cual generará nuevos empleos temporales y permanentes, así como el consumo de materiales de la región y la contratación de empleados y diversos servicios.. Por lo que, este proyecto es viable tanto en términos ambientales como económicos siempre y cuando se tomen las medidas necesarias y el cumplimiento adecuado de las mismas a corto, mediano y largo plazo.

VI.11. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

Las medidas de mitigación de impactos ambientales son un conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, las cuales se implementan con el objetivo de evitar, reducir, minimizar y/o compensar los impactos potenciales sobre el ambiente, que se generarán con el desarrollo del proyecto “Las Arenas”, en Cabo San Lucas, Baja California Sur. La correcta implementación de las medidas contribuirá a evitar la degradación, contaminación o fragmentación de los ecosistemas naturales del predio y sus alrededores, pero principalmente del SAR y la zona de impacto directo. Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto no causará impactos negativos, por el contrario, en algunos casos potencializará algunos impactos positivos en el SAR y en el municipio en general.

V.7. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Garmendia, A. S., A. Salvador A, C. Crespo S. L. Garmendia S, 2006. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall, España. 298 pp.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO “LAS ARENAS”
EN CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

En el capítulo presente se llevará a cabo un diagnóstico ambiental mediante el análisis de los posibles escenarios a partir del desarrollo del proyecto:

- Pronósticos del predio sin proyecto
- Pronósticos del predio con proyecto sin medidas de mitigación
- Pronósticos del predio con proyecto con medidas de mitigación

Tabla VII.1 Pronósticos ambientales con la ejecución del proyecto

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
Medio Físicoquímico				
Aire	La delegación Cabo San Lucas no cuenta con estaciones automáticas fijas de medición que cumplan con los estándares requeridos para la medición de partículas contaminantes, por lo tanto, se consideran como datos más recientes los publicados por el Subsistema del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera de México, el cual establece que más del 50% de contaminantes atmosféricos corresponden a compuestos orgánicos volátiles (COV), originados tanto por fuentes naturales o artificiales, liberados durante la quema de combustibles, madera, carbón o gas natural. El otro porcentaje de	La calidad del aire se mantendría de la misma manera, no obstante, se prevé una disminución de manera eventual en caso de que las fuentes de contaminación aumenten y no se apliquen medidas que prevengan o mitiguen el impacto a este recurso. Debido a que existe normatividad en materia de emisiones a la atmósfera, sin embargo, su cumplimiento y aplicación no se encuentra evidenciada, así como tampoco se cuenta con un diagnóstico y monitoreo de la calidad del aire. El gobierno local tampoco cuenta con un inventario de emisiones a la atmósfera ni con programas enfocados	En un escenario en el que se desarrolle el proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación en sus diferentes etapas, este impactaría negativamente al recurso aire debido al levantamiento y emisión de partículas contaminantes a la atmósfera como los gases de efecto invernadero y polvo. Aunado a lo anterior, el recurso aire también se vería afectado negativamente a causa de la emisión de ruidos por el uso de maquinarias e instrumentos requeridos durante la etapa de construcción ya que la emisión de ruido podría rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las normas aplicables.	El presente proyecto “Las Arenas” cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos potenciales derivados del desarrollo de las diversas actividades que involucra el proyecto. Dentro de estas medidas podemos mencionar: humedecer el material fino y cubrir con lonas al momento de ser transportados hasta el predio, durante la etapa de construcción con el objetivo de que las partículas de polvo no causen impactos significativos en el área del proyecto ni en el SAR. También se vigilará que la maquinaria utilizada cuente regularmente con el mantenimiento correspondiente a fin de que durante toda la etapa de construcción se encuentren en las condiciones óptimas

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
	<p>contaminantes a la atmósfera es el monóxido de carbono (CO), el cual se origina de motores de combustión interna, ventilación habitacional y la combustión de desperdicios.</p> <p>En general la calidad del aire se contempla como aceptable para la mayoría de las personas, sin embargo, los grupos sensibles pueden experimentar síntomas de menores a moderados por la exposición a largo plazo.</p> <p>Se considera que la calidad del aire vaya en decadencia sobre todo debido al incremento de las infraestructuras para uso comercial, habitacional y turística.</p>	<p>al cuidado de la calidad del aire.</p>		<p>para su funcionamiento.</p> <p>Se vigilará que las emisiones de gases y ruidos no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas Aplicables.</p> <p>Además de las medidas mencionadas, la instalación de áreas verdes que contempla el diseño del proyecto se define como un impacto positivo el cual ayuda al mantenimiento y mejora de la calidad del aire.</p>
Agua	<p>En general, las condiciones del agua en las zonas con mayor influencia terrestre y donde se desarrollan la mayor parte de las actividades recreativas, presentan condiciones promedio de regular a mala.</p> <p>Las actividades de engorda animales, la escorrentía de las tierras agrícolas, el</p>	<p>Las actividades turísticas en aumento y las infraestructuras habitacionales y residenciales en la entidad están teniendo un impacto directo en la condición de la calidad del agua, por lo que se prevé una disminución de su calidad progresivamente.</p>	<p>En caso de que el proyecto se desarrolle sin medidas de mitigación este generaría impactos negativos de manera significativa tanto en el predio como en el SAR, debido a que el proyecto prevé la construcción de obras y actividades que desencadenarían fuentes de contaminación. Entre</p>	<p>En los puntos anteriores se han identificado los impactos potenciales para el recurso agua y de igual manera se han establecido las medidas de mitigación para los impactos potenciales que el desarrollo del proyecto pudiera generar. Dentro de las medidas de mitigación se encuentran el</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
	vertimiento de aguas residuales, la precipitación de compuestos liberados durante la ignición de combustible fósiles, son algunas de las actividades que afectan este componente.		<p>ellas podemos mencionar la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial que, en caso de no contar con un programa para su manejo integral y disposición final, terminarán contaminando el recurso hídrico.</p> <p>La maquinaria y vehículos de transporte también podrían generar contaminación del recurso a causa del derrame de hidrocarburos y lixiviados, lo cual resulta en un impacto negativo.</p>	<p>establecimiento de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) la cual permitirá un manejo integral de los residuos generados, previniendo la contaminación del suelo.</p> <p>De igual manera se vigilará que la maquinaria y los vehículos de transporte cuenten con mantenimiento constante con la finalidad de asegurar su correcto funcionamiento evitando accidentes como el derrame de hidrocarburos y lixiviados que puedan filtrarse al suelo y llegar a los cuerpos de agua cercanos. Mediante la aplicación de las medidas de mitigación establecidas no se prevén impactos significativos dentro del polígono del proyecto ni del SAR.</p>
Suelo	El estado actual del recurso suelo se ve afectado por diversos factores en los que se encuentran la mala disposición de los residuos sólidos urbanos, la demanda	La calidad del suelo se mantendría en sus condiciones actuales, sin embargo, se prevé una disminución en su calidad de manera progresiva debido a que los factores que	Las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo consideran la ocurrencia de ciertos impactos potenciales dentro del polígono del proyecto. También se realizarán otras	Este escenario es el que se ha estado planteando en puntos anteriores, los impactos dentro del predio y del SAR pueden ser previstos o remediados ante los

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
	<p>constante del desarrollo habitacional y turístico irregular.</p>	<p>actualmente la afectan continuarán causando su deterioro.</p>	<p>actividades durante la etapa de construcción como lo son la excavación del suelo para el desplante de las obras, y que en caso de no aplicar medidas de mitigación los impactos negativos serían significativos.</p> <p>Por otro lado, el manejo inadecuado de los recursos que se generen sería una fuente de contaminación del suelo, por lo que se ocasionaría impactos negativos significativos.</p>	<p>efectos negativos que puede generar el desarrollo del proyecto con las medidas de mitigación.</p> <p>En el caso del recurso suelo, no se prevé la afectación de manera significativa ya que se han establecido las medidas de mitigación necesarias para los impactos potenciales que pudieran modificar el estado actual de este recurso. Entre las medidas planteadas podríamos mencionar el manejo integral de residuos, así como la vigilancia y mantenimiento continuo de la maquinaria y vehículos utilizados para las obras para evitar el derrame de hidrocarburos y lixiviados. También se incluye el establecimiento de contenedores para los residuos etiquetados (de acuerdo a la clasificación que correspondan), con el objetivo de lograr su correcta separación y disposición final. De igual manera se establecerán sanitarios portátiles en los que las aguas residuales generadas tendrán una correcta disposición final. Respecto a los sitios de construcción, serán puntuales y solo</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
				se afectará directamente en el área de construcción, en este sentido las obras ocuparán una superficie total de 5,228.973 m ² manteniendo los 1,327.69 m ² restantes libres de construcción, permitiendo que permanezcan las condiciones adecuadas para la infiltración del agua, sin afectar el drenaje natural del suelo; asimismo, se establecerán áreas verdes que contengan flora nativa de la región.
Medio Biótico				
Flora	<p>La flora del SAR se ha visto afectada debido a la urbanización, por lo que actualmente existen pocas áreas en las que se puede observar comunidades vegetales. A pesar de esto, las comunidades vegetales de la entidad cuentan con un estado de conservación bueno.</p> <p>En cuanto al predio, no se registraron especies vegetales, por lo que no será necesaria la remoción ni reubicación de la flora.</p>	<p>La flora del SAR no se vería afectada y continuaría teniendo sus condiciones actuales. No obstante, el desarrollo y la expansión de la mancha urbana representan un factor importante que contribuyen a la pérdida de la diversidad de la flora nativa de la región.</p>	<p>Los impactos que prevé el proyecto no afectarían el polígono del proyecto puesto que no cuenta con cobertura vegetal, sin embargo, se establecerán áreas verdes en el sitio, por lo que la falta de medidas de mitigación representa un gran impacto debido a que no habrá un control en el mantenimiento de dichas áreas durante la operación del proyecto, disminuyendo la riqueza y diversidad de especies de la vegetación.</p>	<p>Con el establecimiento de áreas verdes se contribuye a proteger especies nativas de la región.</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
Fauna	<p>Actualmente la fauna de la entidad se encuentra en un estado vulnerable, ya que como se mencionó anteriormente las áreas donde se presentan comunidades vegetales son escasas lo cual influye directamente en la diversidad y estado de conservación de la fauna de la región.</p> <p>El registro de la paloma de alas blancas indica que el predio se ubica en una zona urbanizada y perturbada.</p>	<p>Sin la implementación del proyecto, la fauna se mantendría en su estado actual en el que podría verse afectado su estado de conservación a causa de los desarrollos urbanos y turísticos que no cuentan con diseño regulado que eviten su afectación.</p>	<p>El desarrollo del proyecto sin medidas de mitigación podría significar un impacto negativo en la región, pero poco significativo. En este sentido, la falta de cobertura vegetal en el predio no favorece la presencia de fauna silvestre.</p> <p>En su caso, las especies volátiles debido a su capacidad de vuelo resulta sencillo y eficaz su ahuyentamiento y desplazamiento.</p>	<p>En el escenario en el que se desarrolle el proyecto con las medidas de mitigación establecidas, no se causarán impactos significativos a la fauna regional. Como se ha mencionado anteriormente, el predio no cuenta con cobertura vegetal, lo cual no favorece la presencia de especies faunísticas.</p>
Medio socioeconómico				
Paisaje	<p>La calidad del paisaje del SAR ha sufrido modificaciones desde el comienzo de la urbanización de la entidad. Por tal motivo, la fragilidad visual es alta.</p>	<p>La calidad del paisaje no se vería afectada sin el desarrollo del proyecto. No obstante, se seguirá produciendo modificaciones en el paisaje de manera progresiva causados por actividades humanas o factores naturales.</p>	<p>Ante la construcción de obras se afectaría significativamente de manera negativa la calidad del paisaje ante la pérdida de calidad escénica, al transformarlo en un ambiente urbano. No obstante, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en una zona urbanizada (rodeado en su mayoría de construcciones comerciales, complejos turísticos, departamentos y residencias).</p>	<p>El desarrollo del proyecto “Las Arenas” no alterará significativamente la calidad del paisaje, debido a que en las colindancias existen construcciones similares a las que se pretenden establecer. Además, la implementación del establecimiento de áreas verdes añadiendo plantas nativas de la región favorecerán el incremento del valor escénico del paisaje puntual al agregar elementos naturales como lo son las plantas.</p>

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
Empleo	Cabos San Lucas es la ciudad principal de Los Cabos económicamente más activa y dependiente, entre otras actividades, del turismo. Por ello, la generación de empleos actualmente depende en gran medida de dicho sector.	La oferta de empleos se seguirá generando de la misma manera o similar en la que se genera actualmente. Al ser uno de los principales destinos turísticos, la ciudad cuenta con establecimientos como comercios, residenciales, departamentos y complejos turísticos, por lo que, sin el proyecto, la generación de empleos no se verá afectada negativa, ni positivamente.	El proyecto representa una oportunidad en la generación de empleos para las familias de la localidad permitiéndoles la mejora en su calidad de vida. Estos empleos pueden ser directos o indirectos, así como temporales o permanentes. Sin embargo, la falta de medidas de mitigación durante las etapas del proyecto podría ocasionar que los trabajadores se vean afectados al percibir niveles altos de ruido y contaminación por gases y partículas de polvo.	El proyecto es una fuente generadora de empleos desde los inicios, en la construcción y en el mantenimiento del sitio, estos empleos son directos como indirectos y temporales como permanentes. Es por ello por lo que se trata de un impacto positivo que beneficiará a los pobladores de la entidad.
Desarrollo económico	La ciudad depende su desarrollo principalmente de las actividades que se llevan a cabo mediante el sector turístico.	Sin el desarrollo del proyecto, no se beneficiaría al sector económico debido a que no se generaría la derrama económica que representa el proyecto.	El proyecto implica una mejora en la infraestructura turística de la región, puesto que se espera que los departamentos sean adquiridos y habitados por gente extranjera o de otras partes de nuestro país, por lo que a su vez representa un beneficio económico temporal en la región durante la etapa de construcción con la adquisición de productos o servicios de la localidad por parte de los trabajadores, y de manera permanente en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, al ofrecer empleos a los	El proyecto representa una oportunidad en la generación de empleos para las familias de la localidad permitiéndoles la mejora en su calidad de vida. Estos empleos pueden ser directos o indirectos, así como temporales o permanentes. Sin embargo, la falta de medidas de mitigación durante las etapas del proyecto podría ocasionar que los trabajadores se vean afectados al percibir niveles altos de ruido y contaminación por gases y partículas de polvo.

Componente ambiental	Estado actual del componente	Pronóstico del escenario		
		Escenario sin Proyecto	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
			pobladores de la localidad.	

Con base en los análisis realizados a través de la MIA-R, la descripción de los elementos naturales que lo conforman, la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables, la identificación de los impactos ambientales a presentarse y la propuesta de medidas de prevención y mitigación de impactos, se puede concluir mencionando que el desarrollo del proyecto *Construcción y operación del proyecto “Las Arenas” en Cabos San Lucas, Baja California Sur*, es viable para ser desarrollado en el predio seleccionado, ya que su arquitectura, diseño y planeación son compatibles y armonizan con el entorno. Es importante recalcar que se han establecido medidas de prevención y mitigación de impactos. Se vigilará en todo momento que se cumplan con las medidas establecidas, así como con la normatividad vigente. Con la administración del particular se garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas, contribuyendo de este modo con la conservación y la protección de los elementos naturales que conforman al sistema.