- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.

- **Identificación**: **03/MP-0023/12/21** - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

- **Tipo de clasificación**: Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.

- **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
  DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINAS DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

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

Disponible para su consulta en:
hhttp://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

ARMONI consultores

ambiente | ciencia | ingeniería



“Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur”.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular, sin actividad riesgosa

SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO

10/05/2021

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR

Sector Cambio de Uso de Suelo

Proyecto:

“Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur”.

Elaborado por:

[redacted]

Para: [redacted]

* LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE ESTUDIO, HA SIDO PROCESADA CON BASE EN LO PROPORCIONADO POR EL PROMOVENTE.

DERECHOS RESERVADOS © 2021. ARMONI CONSULTORES.

CONTENIDO GENERAL

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

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

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

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

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

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

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

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

CARTA RESPONSIVA.

ANEXO FOTOGRÁFICO, DOCUMENTAL, TÉCNICO Y CARTOGRÁFICO.

CAPÍTULO I

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

Contenido

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 1

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4

I.1. PROYECTO. 4

I.1.1 Nombre del proyecto. 4

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto. 4

I.1.3 Estudio de riesgo y su modalidad. 5

I.1.4 Ubicación del proyecto. 5

I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto. 10

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 10

I.2.1 Nombre o razón social. 10

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente. 10

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 10

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 11

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 11

I.3.1 Nombre o razón social. 11

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio. 11

I.3.3 Nombre de los colaboradores del estudio. 12

I.4 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO I. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Macrolocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016), INEGI (2019).....6
Figura I-2. Microlocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en blanco. Al norte colinda con el Centro de Población de San Juanico, en el municipio de Comondú, BCS. Fuente: Global Mapper 15 de Blue Marble Geographics (2013).....7
Figura I-3. El proyecto CKSJ consistirá de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos niveles, un patio/terraza de concreto y madera, un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales, almacén de agua tipo tinaco elevado, y un sistema de paneles solares con cuarto de baterías. Actualmente existe un camino de terracería, una palapa de madera y palma que resguarda un camper móvil, una pérgola de madera y un sanitario con fosa séptica sin techo o paredes; todo dentro de un polígono con superficie total de 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha), en San Juanico en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Coordenadas de los vértices de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1.....9
Tabla I-2. Resumen de los elementos considerados en el proyecto PSJR.....9
Tabla I-3. Colaboradores en los estudios técnicos previos y la elaboración de los capítulos de la MIA Particular del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur".....12

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (**CKSJ**).

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.2.1. Sector y subsector

Sector: Cambio de Uso de Suelo.

Subsector: Residencial.

I.1.2.2. Tipo de proyecto

El proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante **CKSJ**) consiste en la construcción de una vivienda de tipo unifamiliar (muy baja densidad), de dos niveles con superficie de 53.47 m^2, un patio/terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera; todo dentro de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 adquirida por el promovente dentro del Ejido Cadejé, en el Municipio de Comondu, Estado de Baja California Sur. La fracción de la parcela cuenta con clave catastral número [redacted] y una superficie de 5,000.00 m^2 (0.50 ha), con las medidas y colindancias siguientes:

Al Noreste: 100.00 metros con Parcela número 90.
Al Sureste: 50.00 metros con Fracción de la Parcela número 89,
Al Suroeste: 100.00 metros con Parcela número 88, y
Al Noroeste: 50.00 metros con tierras de uso común Zona I.

Además contará con un sistema de almacén de agua potable tipo tinacos con capacidad total de 10 mil litros, un sistema de tratamiento de aguas residuales tipo biodigestor modular de 2.23 m^2, y un sistema de iluminación con paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m^2.

Actualmente el terreno presenta un camino de acceso de terracería sinuoso de 451.71 m^2, una palapa de madera y palma con piso de grava y madera de 75.75 m^2, una pérgola de madera para sombra de 18.58 m^2, así como un sanitario con fosa séptica sin techo o paredes y con piso de concreto de 4.65 m^2; acorde con los desarrollos que actualmente se presentan para la zona de San Juanico, en Baja California Sur. Estas obras se encuentran en regularización con la PROFEPA en BCS, y se incluyen en este estudio para su evaluación conforme a lo dispuesto por dicha autoridad.

Las actividades del proyecto están enmarcadas dentro de las fracciones VII y IX del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); así como en los incisos O y Q, Artículo 5° de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; y desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, respectivamente).

I.1.3 Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

I.1.4 Ubicación del proyecto.

Entidad Federativa: Baja California Sur

Municipio: Comondú

Localidad: San Juanico

El Proyecto pretende ser ubicado dentro de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 del ejido Cadejé, Municipio de Comondu, en el estado de Baja California Sur; entre los paralelos 26° 14' 15.48" y 26° 14' 20.03" de latitud Norte y los meridianos 112° 28' 49.42" y 112° 28' 52.78" de longitud oeste (*Datum* WGS84) (Figura I-1).

Las coordenadas de los vértices del polígono de la fracción parcelaria del proyecto se enlistan en la Tabla I-1, en el sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM), *datum* WGS84, Zona 12 Norte (Figuras I-2 y I-3). La dosificación de las áreas del proyecto se describe en la Tabla I-2.

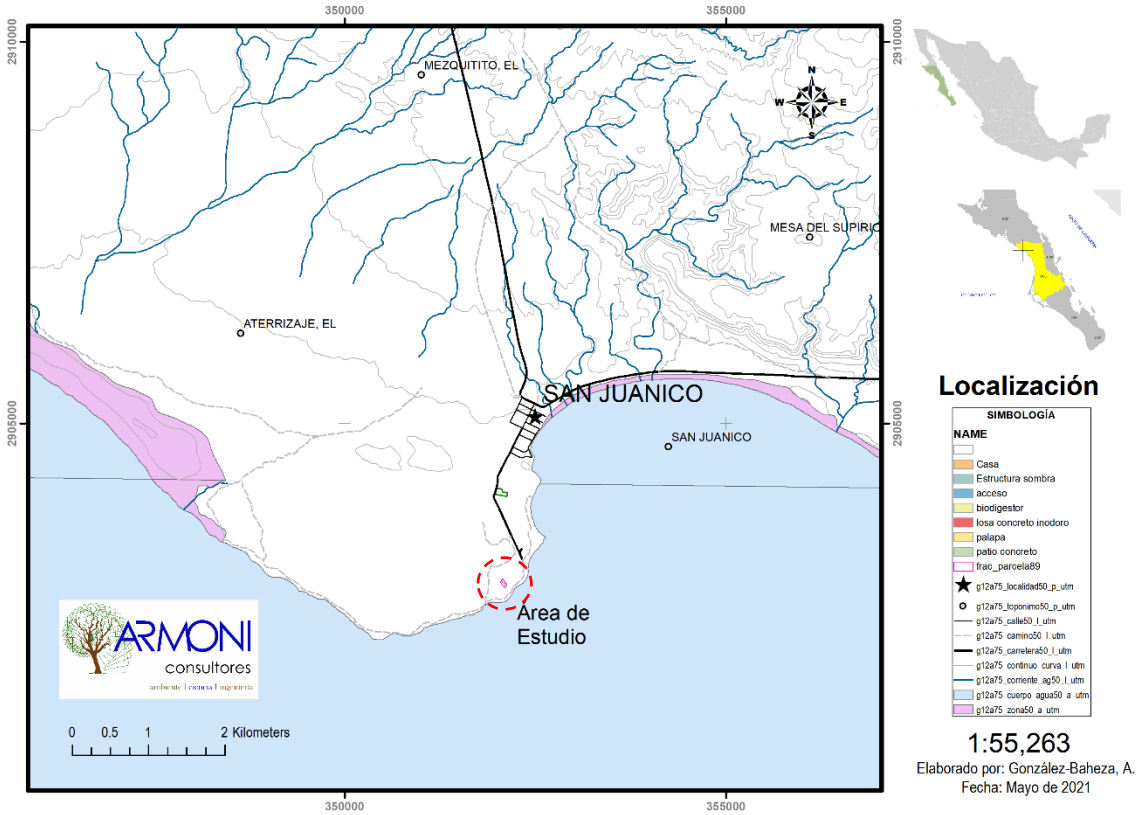


Figura I-1. Macrolocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016), INEGI (2019).



Figura I-2. Microlocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en blanco. Al norte colinda con el Centro de Población de San Juanico, en el municipio de Comondú, BCS. Fuente: Global Mapper 15 de Blue Marble Geographics (2013)

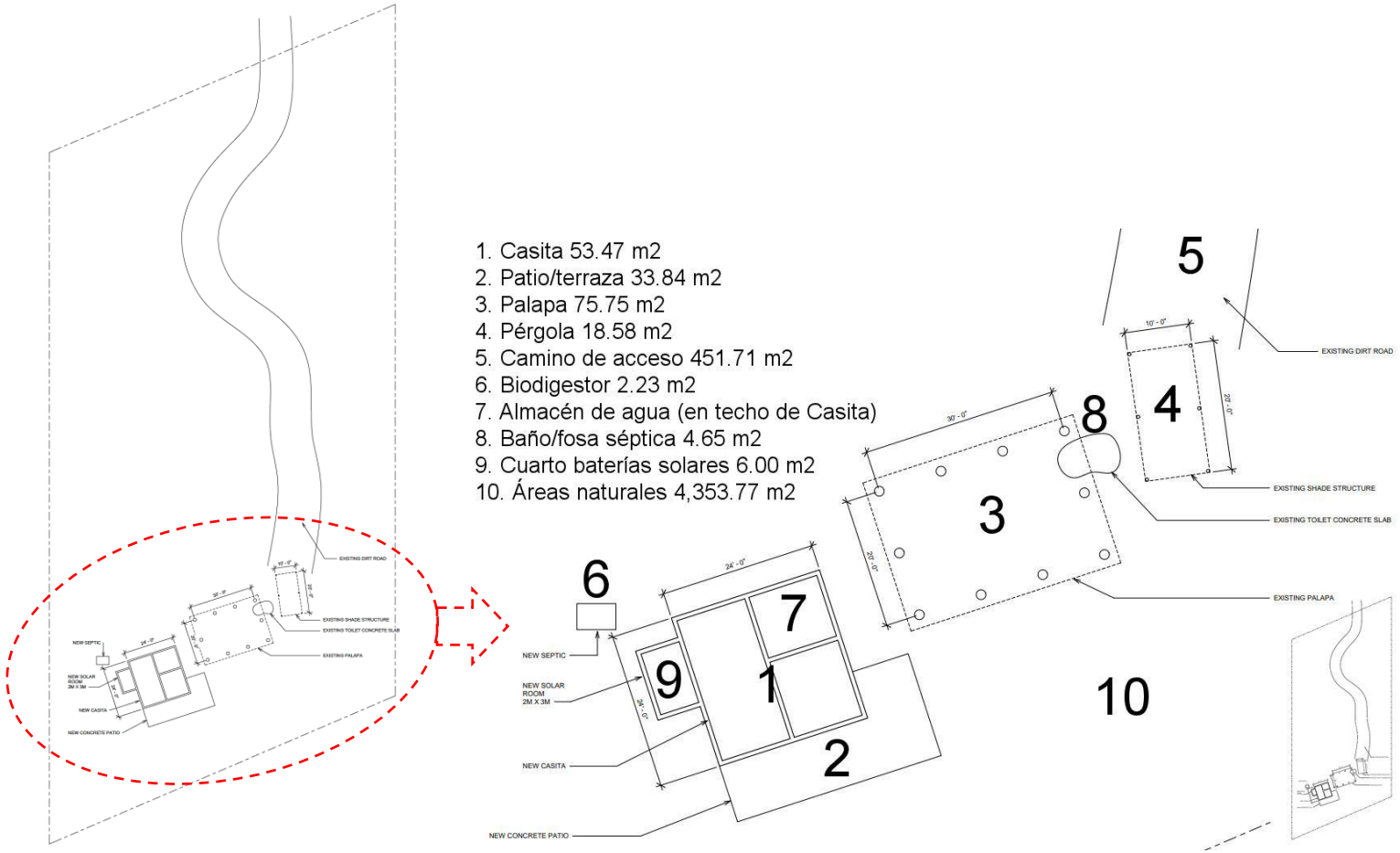


Figura I-3. El proyecto CKSJ consistirá de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos niveles, un patio/terraza de concreto y madera, un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales, almacén de agua tipo tinaco elevado, y un sistema de paneles solares con cuarto de baterías. Actualmente existe un camino de terracería, una palapa de madera y palma que resguarda un camper móvil, una pérgola de madera y un sanitario con fosa séptica sin techo o paredes; todo dentro de un polígono con superficie total de 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha), en San Juanico en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

Tabla I-1. Coordenadas de los vértices de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1.

CUADRO DE CONSTRUCCION Fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
5001	5002	S 36°d52'11" E	100	5002	[redacted]	[redacted]
5002	5003	S 29°d55'38" W	54.4	5003	[redacted]	
5003	5004	N 36°d52'11" W	100	5004	[redacted]	
5004	5001	N 29°d55'38" E	54.4	5001	[redacted]	
SUPERFICIE = 5,000.000 m^2						

Tabla I-2. Resumen de los elementos considerados en el proyecto PSJR.

Elemento	**Superficie (m^2)**	**Porciento Superficie (%)**	**Requiere desmonte**	**Tipo de construcción**
Casita	53.47	1.07	Si	Mampostería, materiales naturales (adobe, madera)
Patio / terraza	33.84	0.68	Si	Concreto y madera
Palapa	75.75	1.52	No	Materiales naturales, concreto
Pérgola	18.58	0.37	No	Materiales naturales
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION	*181.64*	3.63		
VIALIDADES	451.71	9.03	No	terracería
SERVICIOS	12.88	0.26	Algunas	Mampostería, concreto, plásticos impermeables
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION	*464.59*	9.29		
Superficie Total CUSTF (a solicitar y regularizar)	**646.23**	**12.92**	**Algunas áreas**	
Áreas en estado Natural /Ajardinadas	4,353.77	87.08	No	Plantas y materiales naturales (rocas, troncos, conchas)
POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	**5,000.00**	**100.00**		

I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto.

La etapa de Preparación del Sitio y de Construcción será de 10 años. Se contempla solo una fase de desarrollo para su ejecución. La Operación del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", pretende una vida útil permanente por el tipo de proyecto de vivienda unifamiliar.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

[redacted]

Se acredita al promovente con la copia de su Pasaporte No. [redacted], vigente hasta el 21 de febrero de 2031, expedido por el [redacted](Copia en Anexo Documental).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

El promovente no cuenta con RFC por ser extranjero. Sin embargo, [redacted] es Fideicomisaria de la Escritura (Fideicomiso) donde [redacted], funge como FIDUCIARIO. Por lo que el RFC del Fiduciario es [redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

No aplica por ser persona física.

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

Se señala como domicilio para oír y recibir toda clase de notificaciones, el ubicado en [redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 Nombre o razón social.

Los responsables de los trabajos de campo y gabinete para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", son:

ARMONI Consultores

[redacted]

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio.

La dirección de los responsables técnicos del estudio para oír y recibir notificaciones es: [redacted] E-mail: armoni.consultores@gmail.com.

I.3.3 Nombre de los colaboradores del estudio.

El presente estudio de MIA-P, fue elaborado con base en la información técnica que proporcionó la empresa promovente, y con la información de los estudios especiales previos que se realizaron para determinar el sitio idóneo para la construcción y operación del Proyecto. En el siguiente cuadro (Tabla I-3), se describen los nombres de los profesionistas y personal directa e indirectamente involucrados en la elaboración de la presente MIA Particular.

Tabla I-3. Colaboradores en los estudios técnicos previos y la elaboración de los capítulos de la MIA Particular del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur".

NOMBRE	PROFESION	ACTIVIDADES REALIZADA
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]
[redacted]		

[redacted]

I.4 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO I.

1. Blue Marble Geographics. (2013). Global Mapper. v15.0.7.
2. INEGI (Cartographer). (2016). Información Topográfica G12A75 San Juanico escala 1:50 000 serie III [Información topográfica escala 1:50 000, serie III]
3. INEGI (Cartographer). (2019). Información Topográfica G12A85 Punta Pequeña escala 1:50 000 serie III [Información topográfica escala 1:50 000, serie III]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 8
II.1.2 Justificación y Objetivos. 20
II.1.2.1. Justificación. 20
II.1.2.2. Objetivos. 25
II.1.3 Ubicación física. 29
II.1.4 Selección del sitio. 40
II.1.5 Inversión requerida. 45
II.1.6. Dimensiones del proyecto. 47
II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 49
II.1.7.1. Uso actual del suelo 49
II.1.7.2. Cuerpos de agua en el predio y sus colindancias. 49
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 50
II.1.8.1. Servicios básicos 51
II.1.8.2. Servicios asociados 61
II.1.8.3. Infraestructura de apoyo. 64
II.1.9 Estudios y análisis preliminares de campo. 64
II.1.10 Situación legal del sitio del Proyecto. 65
II.1.11 Presencia o colindancia del Proyecto con áreas naturales protegidas (ANP) y/o áreas de atención prioritarias. 66
II.1.12 Áreas de conservación dentro del Proyecto. 67
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 67
II.2.1. Descripción de cada elemento del proyecto. 67
II.2.1.1. Residencia (Casita) de dos niveles con patio/terraza 68
II.2.1.2. Infraestructura y servicios por construir/instalar. 71
II.2.1.3. Infraestructura y Servicios existentes por regularizar. 77
II.2.1.4. Áreas Verdes. 84

II.2.2 Programa general de trabajo 86
II.2.3 Etapa de preparación del sitio....88
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto....95
II.2.5 Etapa de construcción 95
II.2.5.1. Casa con patio/terraza. 95
II.2.5.4. Infraestructura y servicios. 107
II.2.5.5. Áreas verdes ajardinadas. 110
II.2.5.6. Señalamientos informativos y restrictivos 111
II.2.5.11. Combustibles y otros insumos....111
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento....111
II.2.6. Otros insumos.....112
II.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto 113
II.2.8. Etapa de abandono del sitio 113
II.2.10. Utilización de explosivos 113
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....113
II.2.11.1. Residuos sólidos 113
II.2.11.2. Aguas residuales. 115
II.2.11.3. Emisiones a la atmósfera.....115
II.3 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO II.....118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Macrolocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019). 9
Figura II-2. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2. Se observa una palapa y camino existentes sujetos a regularización. 10
Figura II-3. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, donde se pretende construir una vivienda unifamiliar de dos niveles, con terraza, un biodigestor para tratamiento de aguas residuales provenientes de los sanitarios de la casita, almacén de agua con tinacos, paneles solares con cuarto de baterías para suministro de energía eléctrica, y áreas naturales. 12
Figura II-4. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, con obras existentes a regularizar, utilizadas para resguardo y protección contra incidencia solar. Las obras se realizaron en una superficie de 500.69 m^2, representando sólo el 11% de la superficie total del lote (números 3, 4, 5 y 8), con sellamiento del suelo en sólo 5.60 m^2 (0.1%). 13
Figura II-5. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, que contempla la construcción de obras nuevas como instalaciones existentes, dentro de una superficie total de 646.23 m^2 a solicitar y regularizar su CUSTF, representando el 12.92% de la superficie total del lote. 14
Figura II-6. Instalaciones existentes en la "Fracción de Parcela 89" consistentes en camino de acceso de terracería, palapa y camper, pérgola, y baño con fosa séptica impermeable; como elementos de resguardo de la incidencia solar, descanso y pernocta temporal. 15
Figura II-7. El uso de suelo propuesto del proyecto, es compatible con los que actualmente se observan en la zona y sus alrededores, con predios de uso residencial de muy baja densidad, tipo rústico. Fuente: Global Mapper (2016). 19
Figura II-8. La Bahía de San Juanico o Scorpion Bay en el Océano Pacífico, famosa internacionalmente por poseer "la ola más larga del mundo" para practicar el surfeo. Fotos cortesía de Borrelli (2017). 22
Figura II-9. La actividad pesquera en San Juanico, es una de las dos más importantes que sostienen a la comunidad, organizada en cooperativas, dentro de una sociedad de tipo ejidal. La otra es el turismo. Fotos cortesía de González-Baheza (2019). 23
Figura II-10. Tendencias de producción de la pesquería de langosta para el periodo 1998-2009 en la región del Golfo de Ulloa, y la Zona de Pesca No. 3 en San Juanico, BCS. Fuente: Valdez-Leyva (2012). 23
Figura II-11. Delegaciones y cabeceras municipales de Baja California Sur. El proyecto CKSJ (circulo verde) se localiza en la localidad y Delegación de San Juanico, en el Municipio de Comondú, BCS. Fuente: SDEMARN-BCS (2016). 30
Figura II-12. El proyecto se desarrollará dentro de la Fracción Noroeste de la Parcela número 89 Z1 P1/1, con una superficie total de 5,000.00 m^2. Este lote parcelario fue adquirido por la Promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio. 35
Figura II-13. El Proyecto se ubicará en terrenos naturales con vegetación forestal de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, dentro de una parcela adquirida por contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en zona parcelaria del Ejido Cadejé, al sur de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur. 38
Figura II-14. El Proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" comprende la construcción y operación de una pequeña vivienda de dos niveles, servicios autosustentables, infraestructura rústica existente a regularizar, así como áreas verdes con vegetación natural (87%); dentro de una parcela con una superficie total de 5,000.00 m^2, al sur de la población rural de San Juanico, BCS (INEGI, 2016c). 39

Figura II-15. Vías de acceso. a) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. b) - d) Caminos de terracería comunes en San Juanico y el área del proyecto. *52*
Figura II-16. San Juanico es una población pesquera y para el turismo acuático-deportivo como el surfing, sin infraestructura portuaria. *52*
Figura II-17. Accesos y colindancias. a-b) Brecha dentro de ZOFEMAT usada por pobladores de San Juanico. c-d) Colindancia del proyecto con parcelas con vegetación natural y la población de San Juanico. e-f) Senderos dentro de las parcelas del Proyecto usados por costumbre de los pobladores. *54*
Figura II-18. Para llegar al Proyecto existe una carretera pavimentada que va de Ciudad Insurgentes hasta Las Barrancas, y de ahí hacia San Juanico (línea verde). Ya en el poblado San Juanico, se toma la avenida principal (única pavimentada) hasta llegar por calles de terracería (flechas azules), al sitio del Proyecto (círculo amarillo). *55*
Figura II-19. La "Fracción de Parcela 89" en estado natural (izquierda), y con obras construidas sin dolo y por desconocimiento de la legislación ambiental vigente (derecha). Se aprecia que las obras se desarrollaron en sitios con mínima o nula vegetación nativa. Fuente: Google Earth (2010 y 2016). *55*
Figura II-20. El suministro de agua potable a San Juanico es a través de un pozo a 10 km al norte del poblado, mediante bombeo con equipo diésel hasta una cisterna y redistribución por gravedad. *56*
Figura II-21. El agua requerida para cada etapa del proyecto se adquirirá de los concesionarios en la zona, y se almacenará en tinacos plásticos a colocar en el techo de la Casa a construir. Se contempla una demanda máxima para 4 personas/día. *57*
Figura II-22. Servicio de energía eléctrica en San Juanico. En los 90's se utilizó un sistema combinado eólico-solar-generador diésel, pero actualmente solo un generador es el que abastece a la población por tandeo en el suministro de energía. *58*
Figura II-23. Los servicios básicos como agua potable, servicio de disposición de residuos, y energía eléctrica en San Juanico son factibles de ser provistos al Proyecto. El proyecto CKSJ adquirirá agua de concesionarios locales, y la energía eléctrica de un sistema fotovoltaico con cuarto de baterías a instalar. Fuente: Solarsolutionsbcs.com y Google Earth. *59*
Figura II-24. El sistema de biodigestor tipo del proyecto, consiste de un concepto modular y prefabricado en concreto armado impermeable o plástico rígido, que limpie las aguas residuales generadas sin afectar al suelo. Cumplirá con los requerimientos establecidos en las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación de México, 1997, 1999). *61*
Figura II-25. Servicio de recolección de basura en San Juanico. Debido a la descompostura del único camión recolector, se utiliza actualmente el servicio particular con una camioneta tipo redilas para brindar este servicio, y disposición en relleno sanitario del ejido. La población también traslada su basura al relleno sanitario, de forma individual. *62*
Figura II-26. a) Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. b) Vista aérea de la población rural pesquera y ecoturística de San Juanico, municipio de Comondú, en BCS. Fuente: Meza (2021). *64*
Figura II-27. Vista de planta de la Casita de dos niveles con terraza a construir dentro del polígono del Proyecto CKSJ (flechas anaranjadas). La superficie por edificar es de 87.31 m^2 (Casita + patio/terraza = 1.75% de la superficie total); y la solicitada para su CUSTF de 95.54 m^2 (+biodigestor + cuarto baterías = 1.91% de la superficie total). *69*
Figura II-28. Vivienda tipo Casita de dos niveles y patio/terraza (amarillo) con vista hacia la costa pero NO colindante con ZOFEMAT, que se pretende construir en la esquina sur del polígono del proyecto. *70*
Figura II-29. Construcciones "tipo" en el poblado de San Juanico, que se propone en este proyecto. Fuente: www.airbnb.mx/san-juanico-mexico/ *70*

Figura II-30. Localización del pozo en el Ejido Cadejé, y la cisterna de rebombeo que abastece de agua potable a San Juanico. 72
Figura II-31. Detalle de ubicación del biodigestor (círculo rojo) que se instalará en el Proyecto CKSJ. 73
Figura II-32. Diseño del biodigestor modular propuesto en el Proyecto CKSJ. Fuente: Asajet (2019). 74
Figura II-33. Tecnología utilizada en el biodigestor del proyecto, con diseño compacto y concepto modular prefabricado, permitiendo una instalación rápida, limpia y segura. Fuente: Asajet (2019). 75
Figura II-34. Paneles fotovoltaicos a instalar en el techo de la vivienda para generación de energía eléctrica. Fuente: Innovaciones Elementales (2018). 76
Figura II-35. Detalle de ubicación del cuarto para baterías (círculo rojo) del sistema fotovoltaico a instalar en el Proyecto CKSJ. 76
Figura II-36. Detalle de la palapa instalada en años anteriores a esta solicitud, y la cual se incluye en este estudio para su regularización. Se elaboró con materiales naturales y un mínimo de afectación al área, sin sellamiento de suelo. 78
Figura II-37. Detalle de la pérgola instalada para resguardo de la incidencia solar, fabricada con materiales naturales sin sellamiento de suelo. Se incluye para su regularización en este estudio. 78
Figura II-38. Se instaló previamente un sanitario con fosa séptica impermeable y suministro de agua con tinaco externo. Al igual que las obras previas instaladas, se afectó lo menos posible el terreno ubicándolas en áreas con mínima o sin vegetación forestal nativa. 79
Figura II-39. Infraestructura existente a regularizar, utilizadas para resguardo y protección contra incidencia solar. 79
Figura II-40. Brecha de acceso existente en el proyecto, de terracería, y con afectación mínima a la vegetación local, la cual se incluye para su regularización en este estudio. 81
Figura II-41. "Fracción de Parcela 89" en estado natural con sobreposición de trazo (izquierda), y con brecha construida (derecha). Fuente: Google Earth (2010 y 2016). 81
Figura II-42. El 87% de la superficie total del Proyecto CKSJ se dejará en su estado natural (en verde), para conformar las áreas verdes del proyecto. 85
Figura II-43. Áreas con vegetación natural de baja densidad, cobertura, y altura en el proyecto, característico en San Juanico, BCS. 85
Figura II-44. Actividades de marcaje en campo de especies de flora susceptibles de ser rescatadas previo a los desmontes por cambio de uso de suelo. Fuente: Ruiz-Barreiro and González-Baheza (2017). 92
Figura II-45. Actividades de extracción manual de ejemplares de flora nativa, a raíz desnuda, contempladas dentro de un programa de rescate. Fuente: González-Baheza (2012). 93
Figura II-46. Diferentes diseños tipo y materiales para el proyecto Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur. Tomado de: www.casasdesanjuanico.com 99
Figura II-47. Diseño del biodigestor modular para tratar las aguas residuales en el Proyecto CKSJ. Fuente: www.rotoplas.com.mx. 109
Figura II-48. Especificaciones técnicas y capacidad del biodigestor a utilizar en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx. 109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Coordenadas de los vértices de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1. ..... *9*
Tabla II-2. Obras a desarrollar consistentes en una casa de dos niveles y un patio/terraza; así como instalaciones existentes a regularizar y que se incluyen para su evaluación y en su caso autorización en materia de impacto ambiental y de CUSTF, contemplada en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur". *16*
Tabla II-3. Servicios a desarrollar consistentes en un biodigestor, almacén de agua y cuarto de baterías y paneles solares; y existentes como un camino de acceso de terracería, baño y fosa séptica incluidos para regularizar, su evaluación y en su caso autorización en materia de impacto ambiental y de CUSTF, contemplados en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur". *16*
Tabla II-4. Resumen de los elementos considerados en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" por superficie y porcentaje representativo del total del predio, en San Juanico, BCS. *18*
Tabla II-5. Superficie a solicitar su CUSTF por la propuesta de construcción de obras nuevas, así como a regularizar (existentes), dentro del predio del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", en San Juanico, BCS. *20*
Tabla II-6. Coordenadas de los vértices de la casa habitación de dos niveles a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-7. Coordenadas de los vértices del patio/terraza a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del biodigestor a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-9. Coordenadas de los vértices del cuarto de baterías para almacén de energía producida en las celdas solares a instalar en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *32*
Tabla II-10. Coordenadas de los vértices del camino existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *32*
Tabla II-11. Coordenadas de los vértices de la palapa existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *33*
Tabla II-12. Coordenadas de los vértices de la pérgola existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *33*
Tabla II-13. Coordenadas de los vértices del sanitario existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS. *34*
Tabla II-14. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CKSJ y sus áreas calculadas, en San Juanico, BCS. *37*
Tabla II-15. Programa de inversión para el desarrollo del Proyecto CKSJ. *46*
Tabla II-16. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto CKSJ. *46*
Tabla II-17. Dosificación de superficies CKSJ. *47*
Tabla II-18. Superficie de la fracción de la parcela 89. ..... *48*
Tabla II-19. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur. *48*
Tabla II-20. Densidad de uso residencial del Proyecto CKSJ. *48*
Tabla II-21. Superficie de construcción de la vivienda unifamiliar por construir en el proyecto CKSJ. *71*
Tabla II-22. Programa General de actividades y obras del proyecto CKSJ. *87*
Tabla II-23. Volumen de materiales para la Casita del proyecto CKSJ. *102*
Tabla II-24. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto CKSJ. *103*
Tabla II-25. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto CKSJ. *104*
Tabla II-26. Mano de obra requerida en la preparación del sitio del proyecto CKSJ. *105*
Tabla II-27. Mano de obra requerida en la construcción del proyecto CKSJ. *106*
Tabla II-28. Mano de obra requerida durante la operación del proyecto CKSJ. *107*
Tabla II-29. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente. *117*

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La Promovente adquirió el 10 de diciembre de 2004 la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 (en adelante "**Fracción de Parcela 89**") con Título de Propiedad número [redacted], expedido por el Delegado del Registro Agrario Nacional, dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur (**BCS**); con clave catastral número [redacted] con una superficie de 5,000.00 m^2. Documento que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Ciudad Constitución, BCS; bajo el Número [redacted] del [redacted] de la [redacted]

La "Fracción de Parcela 89" se ubicada entre los paralelos 26° 14' 15.48" y 26° 14' 20.03" de latitud Norte y los meridianos 112° 28' 49.42" y 112° 28' 52.78" de longitud oeste (Datum WGS84) (Figura II-1), con las medidas y colindancias siguientes:

--- AL NORESTE: 100.00 metros con Parcela número 90,

--- AL SURESTE: 50.00 metros con Fracción de la Parcela número 89

--- AL SUR0ESTE: 100.00 metros con Parcela número 88, y

--- AL NOROESTE: 50.00 metros con tierras de uso común Zona I.

Las coordenadas de los vértices del polígono de la fracción parcelaria del proyecto se enlistan en la Tabla II-1, en el sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM), *datum* WGS84, Zona 12 Norte (Figura II-2 y II-5).

Tabla II-1. Coordenadas de los vértices de la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1.

CUADRO DE CONSTRUCCION Fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
5001	5002	S 36°d52'11" E	100	5002	[redacted]	
5002	5003	S 29°d55'38" W	54.4	5003		
5003	5004	N 36°d52'11" W	100	5004		
5004	5001	N 29°d55'38" E	54.4	5001		
SUPERFICIE = 5,000.000 m^2						

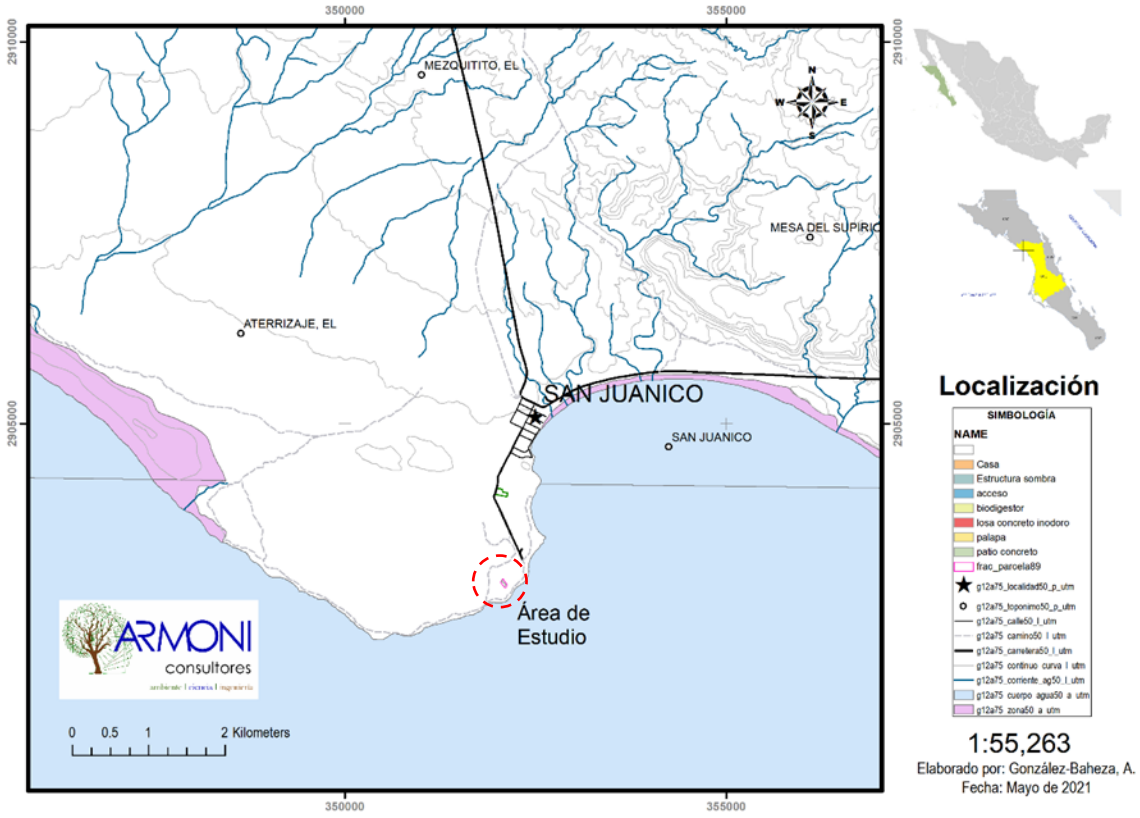


Figura II-1. Macrolocalización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019).



Figura II-2. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2. Se observa una palapa y camino existentes sujetos a regularización.

El Promovente pretende la realización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante **CKSJ**) que consiste en la construcción de una vivienda de tipo unifamiliar sobre un lote rural correspondiente a la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 del ejido Cadejé, municipio de Comondú, Baja California Sur, desincorporado del ejido y adquirido por el promovente, a través de un fideicomiso constituido mediante Escritura Pública [redacted]

El proyecto consta de lo siguiente:

1. **Obras nuevas.** Una vivienda de tipo unifamiliar de dos niveles y superficie de 53.47 m^2, un patio/terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera, un sistema de almacén de agua potable tipo tinacos con capacidad total de hasta 10 mil litros, un biodigestor modular de 2.23 m^2, paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m^2 (Figura II-3). Estas obras nuevas se proyectan sobre una superficie total de 95.54 m^2, lo que representa el 1.91% de la superficie total del predio, en su porción suroeste, y de la cual se requerirá el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Se

contempla dejar una superficie de 4,353.77 m^2 como áreas naturales sin afectación alguna, lo que representa el 87.08% de la superficie total del predio.

2. **Instalaciones presentes**. Actualmente dentro del terreno se encuentra un brecha de terracería sinuosa de 451.71 m^2, una palapa de madera y palma y piso de grava de 75.75 m^2, un remolque estacionado bajo dicha palapa, una pérgola de madera de 18.58 m^2, y un sanitario con fosa séptica impermeable y piso de concreto de 4.65 m^2, asi como un almacén de agua tipo tinaco plástico colocado sobre una base de concreto de 1m x 1m en terreno natural (Figura II-4, 5, y 6). Esto como elementos de resguardo de la incidencia solar, descanso y pernocta temporal derivado de visitas estacionales para la práctica del *surfing*, característico de San Juanico y sus visitantes. Estas instalaciones existentes se localizan dentro de una superficie total de 550.69 m^2, lo que representa el 11% de la superficie total del predio, y de la cual se requiere regularizar en materia ambiental y su CUSTF, de acuerdo con lo estipulado por la PROFEPA en BCS (Anexo Documental). Una de las actividades realizadas por usos y costumbres dentro de la población de San Juanico para el acceso a las parcelas y/o rutas comunes de tránsito en la región, es la apertura de brechas rurales de terracería con forma sinusoidal, lo cual representa caminos establecidos por las áreas libres de vegetación o con matorral herbáceo y arbustivo menor; así como la colocación de estructuras de madera y elementos naturales como sitios de resguardo de la incidencia solar, tales como palapas, pérgolas, sombras, y áreas de resguardo de campers o remolques. Por lo que dicha infraestructura se colocó a finales del año 2013 con el desconocimiento por la Promovente de la legislación ambiental mexicana vigente, y sin que se haya considerado conscientemente presentar una conducta ilícita dañosa y/o dolosa; lo cual fue justificado ante la PROFEPA para su valoración y resolución (Anexo Documental).

1. Casita 53.47 m2
2. Patio/terraza 33.84 m2
6. Biodigestor 2.23 m2
7. Almacén de agua (en techo de Casita)
9. Cuarto baterías solares 6.00 m2
10. Áreas naturales 4,353.77 m2

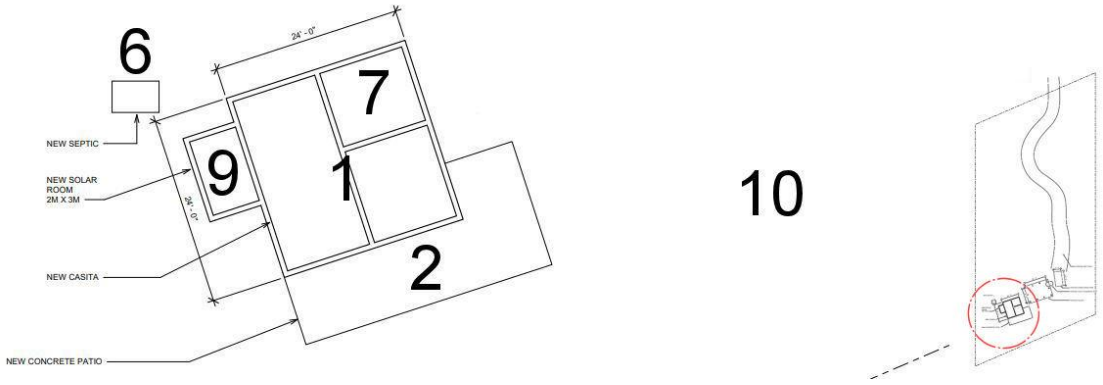


Figura II-3. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, donde se pretende construir una vivienda unifamiliar de dos niveles, con terraza, un biodigestor para tratamiento de aguas residuales provenientes de los sanitarios de la casita, almacén de agua con tinacos, paneles solares con cuarto de baterías para suministro de energía eléctrica, y áreas naturales.

3. Palapa 75.75 m2
4. Pérgola 18.58 m2
5. Camino de acceso 451.71 m2
8. Baño/fosa séptica 4.65 m2

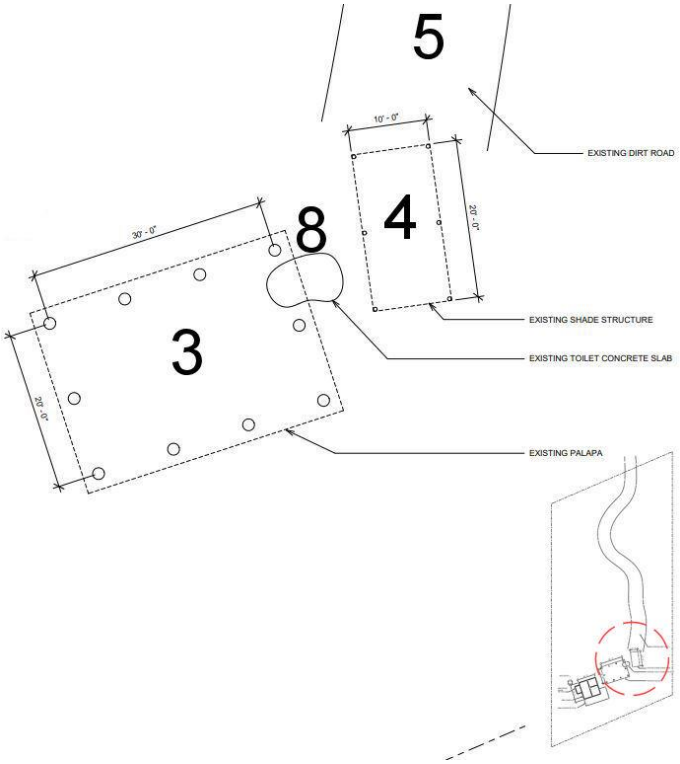


Figura II-4. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, con obras existentes a regularizar, utilizadas para resguardo y protección contra incidencia solar. Las obras se realizaron en una superficie de 500.69 m^2, representando sólo el 11% de la superficie total del lote (números 3, 4, 5 y 8), con sellamiento del suelo en sólo 5.60 m^2 (0.1%).



Figura II-5. Polígono general de la "Fracción de Parcela 89" de 5,000 m^2, que contempla la construcción de obras nuevas como instalaciones existentes, dentro de una superficie total de 646.23 m^2 a solicitar y regularizar su CUSTF, representando el 12.92% de la superficie total del lote.

La superficie total que se pretende desarrollar, más la que ya se encuentra ocupada, suman un total de 646.23 m^2, representando casi el 13% de la superficie total de la fracción de la parcela, que es de 5,000.00 m^2. El 87% restante del predio se destinará a áreas naturales con vegetación nativa y sitios de reforestación (4,353.77 m^2), sin que se requiera de su modificación, por lo que no será necesario solicitar su CUSTF. Tanto la casa de dos niveles como el patio/terraza a construir, representan un coeficiente de ocupación de suelo (C.O.S.) de 0.02 (87.31 m^2) y un coeficiente de utilización de suelo (C.U.S.) de 0.03 (140.78 m^2), lo que de acuerdo con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur aplicable al proyecto, representa sólo el 4.37% y 3.52% del total permitido para uso residencial turístico de baja densidad. La superficie del lote se encuentra delimitada por

postes de madera y alambre de púas característicos de la región, y está alejada más de 100 m de la costa y la zona federal marítimo terrestre. Tanto las áreas propuestas para su construcción, así como las existentes en el predio y que se sometieron a un proceso de regularización con la PROFEPA, se incluyen en este estudio para evaluar sus posibles impactos e implementar medidas tendientes a disminuirlos o compensarlos, y se describen en las tablas II-2, II-3 y II-4. En el Anexo Cartográfico se presentan los planos topográfico y de distribución de obras.



Figura II-6. Instalaciones existentes en la "Fracción de Parcela 89" consistentes en camino de acceso de terracería, palapa y camper, pérgola, y baño con fosa séptica impermeable; como elementos de resguardo de la incidencia solar, descanso y pernocta temporal.

Tabla II-2. Obras a desarrollar consistentes en una casa de dos niveles y un patio/terraza; así como instalaciones existentes a regularizar y que se incluyen para su evaluación y en su caso autorización en materia de impacto ambiental y de CUSTF, contemplada en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur".

SUPERFICIE POR UNIDAD TIPO				
	Superficie m2	Condición	Niveles	Total
Casita	53.47	A solicitar	2	106.94
Patio / terraza	33.84	A solicitar	1	33.84
Palapa existente	75.75	A regularizar	1	75.75
Pérgola existente	18.58	A regularizar	1	18.58
TOTAL RESIDENCIAL				**235.11**

Tabla II-3. Servicios a desarrollar consistentes en un biodigestor, almacén de agua y cuarto de baterías y paneles solares; y existentes como un camino de acceso de terracería, baño y fosa séptica incluidos para regularizar, su evaluación y en su caso autorización en materia de impacto ambiental y de CUSTF, contemplados en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur".

SERVICIOS				
	Superficie m2	Condición	porcentaje	Total m2
Camino de acceso existente	451.71	A regularizar	97%	451.71
Biodigestor	2.23	A solicitar	0%	2.23
Almacén de agua	0.00	A solicitar	0%	0.00
Baño y fosa séptica existente	4.65	A regularizar	1%	4.65
Cuarto de baterías solares	6.00	A solicitar	1%	6.00
TOTAL SERVICIOS		5	**464.59**	

El Proyecto contempla la instalación de los servicios necesarios para su funcionamiento, mismos que se obtendrán de tecnologías alternativas que generan menor contaminación e impacto al ambiente, tal como el uso de paneles solares para la producción de energía eléctrica, con sistema de baterías dentro de un cuarto especial de resguardo, para el funcionamiento de la casa; la implementación de un sistema hermético para manejo de aguas residuales a través de un biodigestor de membranas que produce un efluente con calidad suficiente como para cumplir con las normas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997. La dotación de agua potable será a través de la compra del servicio de acarreo con carros tanques (pipas) abastecidos de la red de agua potable del San Juanico, y descargadas en un sistema de almacén tipo Rotoplas instalada en la casa del presente proyecto. En el predio del proyecto ya existe un sanitario con fosa séptica construido en el año 2013, el cual sólo se ha utilizado un par de veces al año durante estancias cortas en el lugar, y al cuál se le ha bridado el servicio de limpieza. Este sanitario no cuenta con paredes o techo, sólo un entramado de varas y postes de madera a modo de barda, y un piso de cemento semicircular donde se encuentra el sanitario, así como un tubo de extracción de gas metano.

Este tipo de desarrollo está dirigido a un sector muy específico que buscan construir residencias de muy baja densidad, como una opción para su jubilación y/o retiro, en sitios con un alto valor escénico, variedad de actividades recreativas de ecoturismo y ocupación intermitente de las viviendas, generalmente durante los periodos vacacionales y buena temporada de olas para practicar el *surfing*, principalmente durante los meses de otoño a primavera. Estas características generan condiciones propias de actividades de bajo impacto, distinto a otras modalidades de turismo como el tradicional de sol y playa.

En la tabla II-4 se presenta el resumen de los elementos constitutivos del proyecto, la superficie a ocupar/ocupada por elemento existente o a desarrollar, y su porcentaje representativo de la superficie total del predio. Es importante resaltar que tanto las obras existentes como las que se pretenden realizar y que se someterán a evaluación en materia ambiental y forestal mediante este estudio de MIA-P y en su momento el ETJ respectivo, la superficie sujeta a CUSTF no rebasa el 13%, dejando un 87% de superficie total con vegetación natural y sin afectaciones o cambio de uso de suelo.

Tabla II-4. Resumen de los elementos considerados en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" por superficie y porcentaje representativo del total del predio, en San Juanico, BCS.

DIMENSIONES POR ELEMENTO		
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m2)**	**PORCENTAJE (%)**
Casita	53.47	1.07
Patio / terraza	33.84	0.68
Palapa	75.75	1.52
Pérgola	18.58	0.37
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION RESIDENCIAL	**181.64**	3.63
VIALIDADES (camino de terracería)	451.71	9.03
SERVICIOS (biodigestor, almacén de agua, baño/fosa séptica, cuarto de baterías solares)	12.88	0.26
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION SERVICIOS	**464.59**	9.29
Área Ocupada (CUSTF)	646.23	12.92
Áreas en estado Natural/Ajardinadas	4,353.77	87.08
POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	5,000.00	100.00
SUPERFICIE CUSTF	646.23	12.92

Este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (en adelante **MIA-P**) ampara el desarrollo del conjunto de obras y actividades que se pretende realizar en el Proyecto así como la existentes y sometidas a regularización por indicación de la PROFEPA-BCS, dentro de una sola fase proyectada de desarrollo y con 3 etapas de ejecución: **Preparación del sitio** con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (en adelante **CUSTF**) para aquellas obras a desarrollar (95.54 m^2) más las existentes y por regularizar (550.69 m^2), dando un total de 646.23 m^2 para su CUSTF (a solicitar y regularizar) en el Proyecto; la etapa de **Construcción** de obras y servicios nuevos; así como la **Operación y Mantenimiento** para todas las obras y actividades del Proyecto (Tabla II-5 y Figura II-7). Las etapas de Preparación del sitio y Construcción se contempla realizar en un período de 10 años, mientas que la etapa Operativa y de Mantenimiento se considera permanente (+30 años) sin desmantelamiento y/o abandono del sitio.

Se solicitó tanto el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo ante la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Movilidad del Gobierno del Estado de Baja California Sur; así como la Autorización de Uso de Suelo ante la Dirección de Obras Públicas, Asentamientos Humanos y Urbanismo del Municipio de Comondú, en Baja California Sur (Anexo Documental). Dado que el proyecto estará integrado por un conjunto

de obras y actividades que corresponden al sector Urbano-turístico, subsector Infraestructura; y que se localiza dentro de una zona tipificada como **Zonas Aptas para Otros Usos** según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, en Baja California Sur (Gobierno del estado de BCS, 2000), el uso propuesto es compatible con dicho instrumento de desarrollo.



Figura II-7. El uso de suelo propuesto del proyecto, es compatible con los que actualmente se observan en la zona y sus alrededores, con predios de uso residencial de muy baja densidad, tipo rústico. Fuente: Global Mapper (2016).

Tabla II-5. Superficie a solicitar su CUSTF por la propuesta de construcción de obras nuevas, así como a regularizar (existentes), dentro del predio del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", en San Juanico, BCS.

Elemento	Superficie (m^2)	Porciento Superficie (%)	Requiere desmonte
Casita	53.47	1.07	Si
Patio / terraza	33.84	0.68	Si
Palapa	75.75	1.52	No
Pérgola	18.58	0.37	No
Camino de acceso existente	451.71	9.03	No
Biodigestor	2.23	0.04	Si
Almacén de agua	0.00	0.00	No
Baño y fosa séptica existente	4.65	0.09	No
Cuarto de baterías solares	6.00	0.12	Si
Área Ocupada (CUSTF)	646.23	12.92	
Áreas en estado Natural/Ajardinadas	4,353.77	87.08	
Superficie a solicitar CUSTF	**95.54**	**1.91**	Si
Superficie a regularizar el CUSTF	**550.69**	**11.01**	No
Superficie del polígono general	5,000.00	100.00	

II.1.2 Justificación y Objetivos.

II.1.2.1. Justificación.

Las zonas costeras se consideran de gran importancia, ya que en ellas existe entre el 40 al 70% del valor estimado de los ecosistemas en todo el mundo, y soportan hasta el 60% de la población mundial (Costanza *et al.*, 1997; González-Baheza and Arizpe, 2017), donde uno de sus principales servicios ambientales es la recreación, con la oferta de atractivos y actividades turísticas vinculados a sus recursos marinos (natación, buceo, *surfing*, entre otros) (Ibáñez Pérez, 2014).

Dentro de este contexto, la zona costera de Baja California Sur es la más larga en México y juega un papel muy importante en la economía tanto de las poblaciones urbanas como

de comunidades rurales costeras, en ambos litorales del Golfo de California y del Océano Pacífico. Es en este último litoral dentro del extremo norte del municipio de Comondú, donde se localiza la población de San Juanico y desarrolla una serie de actividades productivas, que la han mantenido en un estado incipiente de desarrollo desde hace décadas, con un potencial económico aprovechable de forma sostenible.

La población de San Juanico, representa una de las áreas rurales tradicionales en Baja California Sur, ya que aún mantiene parte de la estructura y dinámica poblacional que se presentaba en la década de los setentas y ochentas en casi todo el estado. Es una zona rural, con menos de 2,500 habitantes, teniendo 647 habitantes al año 2010 y 512 en el año 2020 (INEGI, 2010b, 2020); presenta un grado de marginación medio según la CONAPO (CONAPO, 2012; De la Vega Estrada *et al.*, 2012). Esta localidad rural se caracteriza por depender básicamente de la pesca de tipo artesanal, y funcionar como zona de desembarque que, junto con otras 11 zonas dentro de la región del Golfo de Ulloa y el puerto principal de Las Barrancas, tienen una producción promedio anual de 1,044 t de especies pesqueras pertenecientes a 41 Familias, principalmente peces Serránidos, Sciaenidos, así como langosta y abulón (Valdez Leyva, 2012).

Sin embargo, el poblado de San Juanico es también reconocido por tener una de las bahías con *la ola más larga del mundo* - la Bahía de San Juanico o Scorpion Bay -, ideal para practicar el deporte acuático de *surfing*, *paddle boarding* y otros más. Se piensa que los primeros turistas que arribaron al lugar para practicar este deporte acuático, lo hicieron a mitad de los años 70´s, consolidando su fama dentro del ámbito internacional en los años 90´s (Borrelli *com. pers.*, 2019). Esto ha permitido que San Juanico se transforme de una comunidad de pescadores artesanales, a incursionar en la prestación de servicios turísticos, construcción y mantenimiento de residencias.

Dado que no existen planes o programas de desarrollo vigentes en la región que evalúen los alcances y beneficios que actualmente deja la prestación de servicios turísticos y las actividades relacionadas con la construcción, mantenimiento y atención a viviendas residenciales de descanso y retiro; solo se ha estimado por comunicaciones personales de los habitantes y residentes de la zona, que el turismo de tipo acuático-deportivo o *surfing tourism* (aquellos que vienen a practicar *surfing*, *paddle boarding*, *windsurfing* y deportes

acuáticos similares), que San Juanico puede recibir hasta 50 mil visitantes en un año (Figura II-8) (Barilotti and Ponting, 2018). Es muy notorio como cada vez más pescadores y habitantes originarios de San Juanico dependen más de las actividades relacionadas con el turismo y la construcción de viviendas y residencias para extranjeros en retiro o jubilados para su subsistencia cotidiana, ya que la actividad pesquera ribereña de escama que representaba una importante actividad económica hasta hace unas décadas, y de la que se conoce muy poco sobre su estado y potencial de desarrollo, ha descendido drásticamente sobre todo tanto en los permisos y tiempos de captura (temporadas), como en la cantidad de producto extraído principalmente de especies de alto valor comercial como el abulón y la langosta (Figuras II-9 y II-10) (Valdez Leyva, 2012). Esto se agravó con el cese parcial de operaciones pesqueras en el año 2016 con la entrada en vigor del *Acuerdo por el que se establece la zona de refugio pesquero y nuevas medidas para reducir la posible interacción de la pesca con tortugas marinas en la costa occidental de Baja California Sur* (Diario Oficial de la Federación de México, 2016; Narchi *et al.*, 2018).



Figura II-8. La Bahía de San Juanico o Scorpion Bay en el Océano Pacífico, famosa internacionalmente por poseer "la ola más larga del mundo" para practicar el surfeo. Fotos cortesía de Borrelli (2017).



Figura II-9. La actividad pesquera en San Juanico, es una de las dos más importantes que sostienen a la comunidad, organizada en cooperativas, dentro de una sociedad de tipo ejidal. La otra es el turismo. Fotos cortesía de González-Baheza (2019).

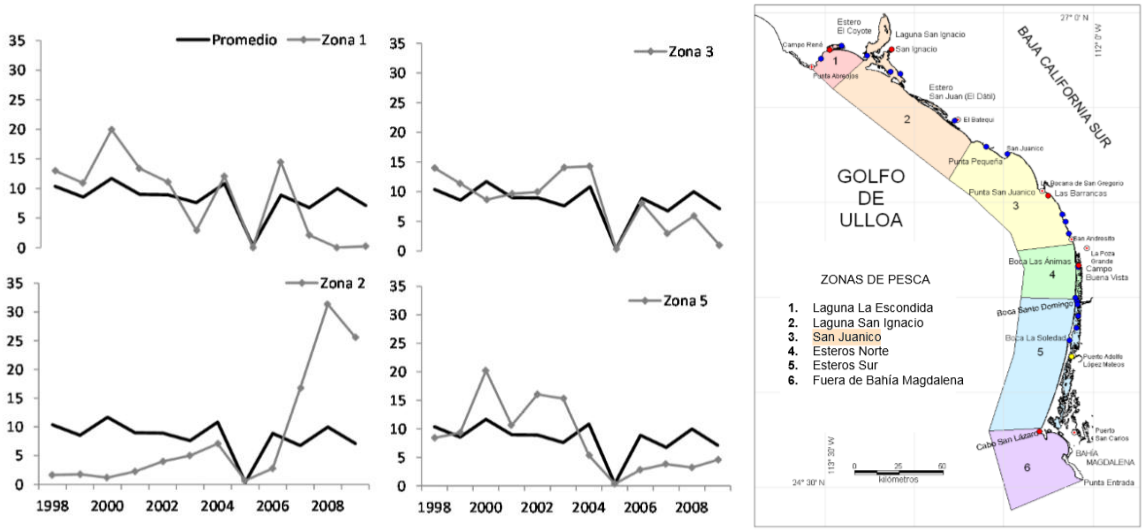


Figura II-10. Tendencias de producción de la pesquería de langosta para el periodo 1998-2009 en la región del Golfo de Ulloa, y la Zona de Pesca No. 3 en San Juanico, BCS. Fuente: Valdez-Leyva (2012).

La llegada de cada vez más visitantes, turistas nacionales como extranjeros, y residentes norteamericanos jubilados a San Juanico y comunidades cercanas, demandan mayor infraestructura y servicios que permitan cubrir esta necesidad. Esto es algo que a la fecha no ha podido concretarse debido a su lejanía con los principales centros poblacionales más importantes del estado, lo que la ha mantenido en un "aislamiento" por años. Cabe resaltar que Comondú es el municipio con menor cantidad de hoteles y moteles, al concentrar solo el 7% del total de la entidad en el año 2010, y tan solo el 2.3% de los cuartos de hotel de todo BCS (Ibáñez Pérez, 2014).

Esta escasez de sitios de alojamiento y pernocta tanto para residentes como turistas extranjeros y locales, se agudiza con la falta de servicios básicos como la energía eléctrica, sistema de tratamiento de aguas residuales, y otros servicios como recolección de basura, centros de capacitación para oficios, tiendas, depósitos y almacenes de materiales para la construcción, etc. Desde hace más de una década, tanto el gobierno estatal y municipal han intentado llevar hasta las poblaciones más alejadas de Comondú, incluida San Juanico, la línea de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), sin éxito. En el año de 1980 inició la operación de un generador diésel autónomo de 205-kW para abastecer a la población 3-4 horas diarias de este recurso necesario; y en 1999 la CFE y el Arizona Public Service Company (APS), instalaron en las afueras de San Juanico un sistema de energía híbrido (un generador diésel de 80 kW, un sistema de paneles solares de 17 kW, y 10 turbinas eólicas con capacidad total de hasta 70 kW), para abastecer las 24 h de energía limpia (Corbus *et al.*, 2004; González-Ávila *et al.*, 2006). Sin embargo, luego de operar por varios años, el sistema fue presentando fallas y descomposturas, lo que derivó en una inoperatividad total del sistema, debido principalmente a refacciones y personal calificado para realizar dichas reparaciones. Actualmente el poblado nuevamente opera con un solo generador diésel autónomo, con una oferta del servicio de 4-5 h en todo el día durante el verano, y en horarios diurnos y vespertinos durante el resto del año, dependiendo del subsidio obtenido por el gobierno para la compra y existencias de diésel en el ejido Cadejé.

Actualmente la mayoría de los turistas que llegan al destino, al no contar con suficientes cuartos de alojamiento, se quedan acampando en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) con consecuencias negativas para el ambiente, ya que se carece de servicios

como agua, alcantarillado, recolección de basura, lo que genera impactos negativos a la zona costera y al poblado. O bien, se ha incrementado la compra-venta de terrenos rústicos para la construcción de palapas y sitios de descanso y pernocta temporal a corto plazo, y proyectos de construcción a largo plazo de residencias y viviendas de descanso para extranjeros jubilados.

Si tomamos en consideración que una de las alternativas para reducir los problemas sociales relacionados al cambio climático de las comunidades costeras, particularmente de pescadores, es la diversificación de actividades económicas (Petatán *et al.*, 2020), entonces se requiere de incentivar la oferta de espacios para alojamiento temporal y/o permanente que permita la generación de empleo, bienes y servicios básicos para atención de un turismo nacional y extranjero en la región, así como residentes jubilados que demandan servicios de construcción, mantenimiento, servicios y cuidado de sus viviendas durante sus estancias temporales y/o permanentes en San Juanico. La regulación en el desarrollo del mercado residencial y del turismo en la zona debe contemplar los instrumentos actualmente vigentes para la zona (que son escasos), pero con una visión que incentive el desarrollo de proyectos de baja densidad y bajo impacto ambiental, lo que hasta el momento ha prevalecido en San Juanico.

Por lo tanto, la Promovente pretende desarrollar un concepto residencial de muy baja densidad, utilizando sistemas compatibles con el entorno natural de la zona, y que a largo plazo contribuyan con la sostenibilidad de los recursos como el agua, energía eléctrica y manejo de residuos, vitales para la preservación de la región y sus recursos.

II.1.2.2. Objetivos.

El objetivo general del proyecto "CKSJ" consiste de la construcción y operación de obras y actividades relacionadas con infraestructura residencial mínima tales como una vivienda de tipo unifamiliar de dos niveles y superficie de 53.47 m^2, un patio/terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera, un sistema de almacén de agua potable tipo tinaco con capacidad total de hasta 10 mil litros, un biodigestor modular de 2.23 m^2 para tratamiento de las aguas residuales, paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m^2 para la generación de la energía

eléctrica, 4,353.77 m^2 (87%) destinados para áreas naturales, e infraestructura existente sujeta a regularización (brecha de acceso de terracería, palapa, pérgola, sanitario y fosa séptica impermeable); todo dentro de una poligonal envolvente con una superficie total de 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha) y a realizarse en un lapso de construcción de 10 años y una operación permanente, localizado en el límite sur del poblado costero de San Juanico, municipio de Comondú, en Baja California Sur.

Los objetivos específicos son:

1. Construir **Obras y Actividades Principales**, consistentes en una vivienda unifamiliar de dos niveles y superficie de 53.47 m^2, con un patio/terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera.

2. Construir **Obras y Actividades Asociadas** que comprenden infraestructura para brindar servicios a la vivienda tales como un sistema de almacén de agua potable tipo tinaco con capacidad total de hasta 10 mil litros, un biodigestor modular de 2.23 m^2, paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m^2, red menor de agua potable e hidrosanitaria.

3. Regularizar **Obras y Actividades Existentes** consistentes en una brecha de terracería sinuosa de 451.71 m^2, una palapa de madera y palma y piso de grava de 75.75 m^2, un remolque estacionado bajo dicha palapa, una pérgola de madera de 18.58 m^2, y un sanitario con fosa séptica impermeable y piso de concreto de 4.65 m^2, asi como un almacén de agua tipo tinaco plástico colocado sobre una base de concreto de 1m x 1m en terreno natural (Figuras II-11 y II-12).

4. Contemplar áreas verdes en aproximadamente el 87% del polígono envolvente.

5. Construir la infraestructura principal y sus obras asociadas durante un periodo de 10 años, operando la misma de forma permanente.

El Proyecto prevé coadyuvar dentro del marco socioeconómico de la localidad (viabilidad socioeconómica), para lograr los siguientes objetivos:

a) Detonar la economía local con la generación de empleos directos e indirectos para los habitantes de San Juanico y comunidades cercanas del municipio de Comondú, en BCS.

b) Durante los 10 años que se proyecta la construcción y el desarrollo del total de obras contempladas, se generarán empleos directos para trabajadores del sector de la construcción.

c) Se estima que para la preparación del sitio, construcción de la vivienda, sus obras y actividades asociadas, se requerirá de aproximadamente 24 empleos que cubren todas las especialidades del sector de la construcción y estudios preliminares, siendo empleos de tipo temporal sólo durante las etapas de preparación y construcción.

d) Se estimó que para la operación de todo el proyecto se requiere de 4 empleos directos.

Dentro del marco de la viabilidad técnica del Proyecto, se espera que éste cumpla con los siguientes objetivos:

e) El Promovente tiene previsto abastecerse de todos los servicios necesarios para la construcción y operación de su proyecto, algunos de los cuales actualmente se encentran con disponibilidad en la región de estudio. Entre dicha infraestructura se incluye la generación de energía eléctrica mediante un sistema de generación por paneles solares con baterías de almacenamiento durante toda la vida del proyecto; y ya que exista la factibilidad de interconexión a la futura red eléctrica se contemplará su contratación. Se abastecerá de agua potable proveniente de pozos existente del poblado de San Juanico mediante los concesionarios autorizados; finalmente se tratarán las aguas residuales mediante una planta modular (biodigestor), y se realizará un manejo de residuos sólidos.

f) Se contará con una vivienda autosustentable energéticamente y ambientalmente amigable, con una densidad muy baja, característico de este tipo de desarrollos en la región.

g) Se generarán nichos de mercado y oportunidades de trabajo para la población que se dedique a proporcionar servicios y productos tanto a los trabajadores del Proyecto en sus diversas etapas, como a los residentes una vez que concluya su construcción.

Con respecto a la viabilidad ambiental del Proyecto, los argumentos principales que se consideran para su aprobación y desarrollo son:

h) El Proyecto se prevé desarrollar dentro de una zona que el Plan Municipal de Desarrollo vigente tiene establecido como de Otros Usos, lo cual es congruente con el uso programado habitacional.

i) El 100% del Proyecto se realizará en tierras bajas planas que **no colindan** con la zona federal marítimo terrestre o playa, lo cual evita posibles afectaciones a la biodiversidad marina.

j) En la zona del proyecto se presenta una vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, característico de la microcuenca Hidrológica Punta Pequeña; no se identificaron dentro del área del proyecto, especies de flora -sólo 1 de fauna- listadas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su adición al listado (Diario Oficial de la Federación de México, 2019; SEMARNAT, 2010).

k) Durante del proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto se prevé realizar una serie de buenas prácticas para evitar la contaminación y pérdida del suelo, entre ellas:

- Realizar el rescate y reubicación de flora y desmonte del terreno direccionado.

- Contar con áreas para el almacenamiento de residuos de construcción y residuos sólidos urbanos.

l) De la superficie total del proyecto CKSJ que corresponde a 0.5000 ha, sólo 0.064623 ha (12.92%) se someterán a evaluación para su cambio de uso de suelo en terrenos forestales para su desmonte (CUSTF) y regularización, mediante un estudio técnico justificativo (ETJ).

m) Del área total de la parcela, se reservarán .435377 ha para destinarlas a Áreas Verdes (naturales), representando el 87.08% del proyecto; éstas se conformarán dejando intacta la vegetación nativa presente así como aquella que se recupere -por rescate- de las áreas del predio que se prevé cambiar su uso.

n) El proyecto prevé realizar obras de conservación de suelos, y de manejo de la vegetación del predio para mantener la infiltración natural de aguas pluviales y contribuir al balance hídrico de la cuenca hidrológica.

o) El proyecto se realizará bajo la supervisión de un equipo de consultores ambientales contratados por la misma promovente.

II.1.3 Ubicación física.

El Proyecto CKSJ se ubicará fuera de los límites establecidos por INEGI de la mancha rural de la población de San Juanico (INEGI, 2016c), al suroeste de la misma, dentro de zonas parceladas del Ejido Cadejé, Delegación San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur (BCS) (figura II-11); dentro de un polígono con las coordenadas descritas en la tabla II-1.

El proyecto se inserta dentro de terrenos parcelados del ejido Cadejé, dentro de un inmueble identificado como: Fracción Noroeste de la Parcela número 89 Z1 P1/1, con Título de Propiedad número [redacted] de fecha 23 de junio del 2003, expedido por el Delegado del Registro Agrario Nacional, dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Estado de BCS; con clave catastral [redacted] con una superficie de 5,000.00 m^2. Documento que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Ciudad Constitución, BCS; bajo el [redacted]

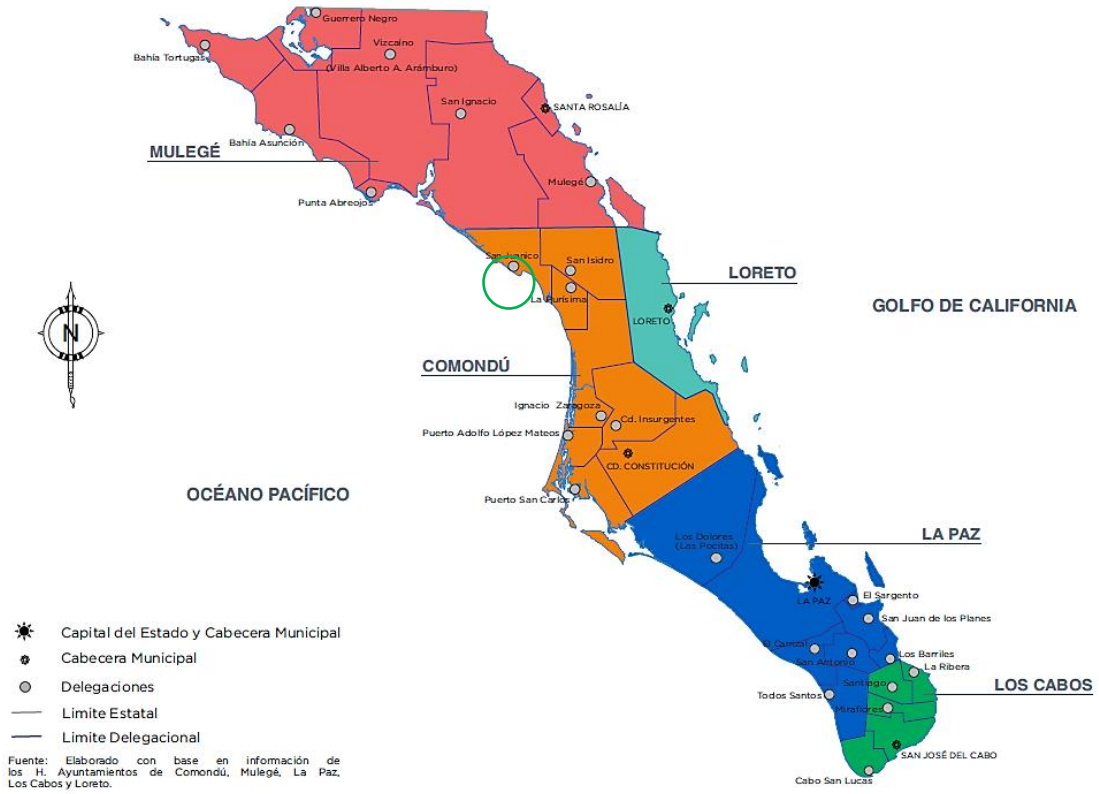


Figura II-11. Delegaciones y cabeceras municipales de Baja California Sur. El proyecto CKSJ (circulo verde) se localiza en la localidad y Delegación de San Juanico, en el Municipio de Comondú, BCS. Fuente: SDEMARN-BCS (2016).

Los vértices que definen tanto la Fracción Noroeste de la Parcela número 89 Z1 P1/1, los de la casa a construir con sus servicios, y los de cada elemento existente a regularizar, se presentan en las tablas II-1, II-6, II-7, II-8, II-9, II-10, II-11, II-12 y II-13; en coordenadas del sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM) en la zona 12 norte y *datum* WGS84. El Plano de Conjunto del proyecto en el que se muestra la distribución total de las obras que conforman el mismo (por construir y existentes a regularizar), se presenta en la figura II-12.

Tabla II-6. Coordenadas de los vértices de la casa habitación de dos niveles a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Casita						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				C1	[redacted]	
C1	C2	S 54°58'00.78" E	7.309	C2	[redacted]	
C2	C3	N 35°06'38.94" E	7.309	C3	[redacted]	
C3	C4	N 54°52'45.65" W	7.312	C4	[redacted]	
C4	C1	S 35°04'49.62" W	7.32	C1	[redacted]	
SUPERFICIE = 53.47 m^2						

Tabla II-7. Coordenadas de los vértices del patio/terraza a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Patio / terraza						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				P1	[redacted]	
P1	P2	N 54°50'20.40" W	2.74	P2	[redacted]	
P2	P3	N 35°6'38.88" E	7.31	P3	[redacted]	
P3	P4	N 54°48'24.12" W	2.28	P4	[redacted]	
P4	P5	N 35°4'49.08" E	2.74	P5	[redacted]	
P5	P6	S 54°52'5.88" E	5.03	P6	[redacted]	
P6	P1	S 35°6'34.56" W	10.06	P1	[redacted]	
SUPERFICIE = 33.84 m^2						

Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del biodigestor a construir en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Biodigestor						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				B1	[redacted]	
B1	B2	S 53°06'45.74" W	1.828	B2	[redacted]	
B2	B3	N 36°53'14.26" W	1.219	B3	[redacted]	
B3	B4	N 53°06'45.74" E	1.828	B4	[redacted]	
B4	B1	S 36°53'14.26" E	1.219	B1	[redacted]	
SUPERFICIE = 2.23 m^2						

Tabla II-9. Coordenadas de los vértices del cuarto de baterías para almacén de energía producida en las celdas solares a instalar en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Cuarto baterías						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				CB1	[redacted]	
CB1	CB2	N 34°55'13.54" E	2.072	CB2	[redacted]	
CB2	CB3	S 54°58'00.78" E	3.415	CB3	[redacted]	
CB3	CB4	S 35°21'26.10" W	2.077	CB4	[redacted]	
CB4	CB1	N 54°53'17.50" W	3.399	CB1	[redacted]	
SUPERFICIE = 7.07 m²						

Tabla II-10. Coordenadas de los vértices del camino existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Camino						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				34	[redacted]	
[redacted]						

58	59	N 49°13'58.85" W	5.436	59	[redacted]
[redacted]					
[redacted]					
61	62	N 87°09'57.12" W	3.294	62	[redacted]
62	63	N 65°50'46.43" W	2.534	63	[redacted]
63	64	N 50°57'37.79" W	2.68	64	[redacted]
64	65	N 34°17'44.91" W	3.561	65	[redacted]
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
71	72	N 34°00'08.58" W	5.065	72	[redacted]
72	34	S 29°56'05.71" W	5.632	34	[redacted]
SUPERFICIE = 451.71 m²					

Tabla II-11. Coordenadas de los vértices de la palapa existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Palapa existente						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				22	[redacted]	
22	23	S 35°06'40.38" W	10.358	23	[redacted]	
23	24	S 54°52'45.65" E	7.312	24	[redacted]	
24	25	N 35°06'40.38" E	10.358	25	[redacted]	
25	22	N 54°52'45.65" W	7.312	22	[redacted]	
SUPERFICIE = 75.75 m²						

Tabla II-12. Coordenadas de los vértices de la pérgola existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Pérgola existente						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				26	[redacted]	
26	27	S 45°08'40.59" W	3.048	27	[redacted]	
27	28	N 44°53'54.69" W	6.092	28	[redacted]	
28	29	N 45°04'08.36" E	3.048	29	[redacted]	
29	26	S 44°53'35.54" E	6.096	26	[redacted]	
SUPERFICIE = 18.58 m²						

Tabla II-13. Coordenadas de los vértices del sanitario existente en el proyecto CKSJ, en San Juanico, BCS.

Sanitario existente						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	[redacted]	
[redacted]						
SUPERFICIE = 4.25 m²						



Figura II-12. El proyecto se desarrollará dentro de la Fracción Noroeste de la Parcela número 89 Z1 P1/1, con una superficie total de 5,000.00 m^2. Este lote parcelario fue adquirido por la Promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio.

De los 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha) del polígono general, se requiere solo el desmonte de 95.54 m^2 (00-00-95.54 ha) y la regularización del cambio de uso de suelo (CUSTF) por infraestructura existente en 550.69 m^2 (00-05-50.69 ha), lo cual da un total de 646.23 m^2 (00-06-46.23 ha) que representa el 12.92% de la superficie total. En su totalidad el predio se localiza en terrenos forestales de zonas áridas con vegetación primaria en proceso de degradación tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, y sin presencia de especies en algún estatus de protección (Diario Oficial de la Federación de México, 2019; INEGI, 2016a).

Cada una de las obras y elementos del proyecto, se distribuirán principalmente en la porción sureste del polígono general, con una superficie para obras principales de 181.64 m^2 (3.63%), una superficie destinada para servicios y vialidades de 464.59 m^2 (9.29%); y destinando una superficie de 4,353.77 m^2 para áreas verdes naturales (87.08%). El resumen de las áreas se presenta en la tabla II-14 y en la figura II-14.

Para llegar al sitio del proyecto desde Ciudad Constitución, que es la cabecera municipal de Comondú, se necesita tomar la Carretera Federal No. 1 Transpeninsular, tramo La Paz-Cd. Insurgentes, y conducir hacia el norte por el tramo Cd. Insurgentes-La Purísima, girando a la izquierda en el ramal a Las Barrancas, y girando a la derecha en el ramal a San Juanico, que avanza unos 49 km hasta llegar al poblado, y cruzando por su avenida principal rumbo a la Punta Uno en dirección suroeste (un kilómetro aproximadamente), se gira a la izquierda en dirección a la costa hasta unos 1,000 m, llegando a la parcela donde se pretende consolidar el Proyecto. La distancia total entre la ciudad capital de La Paz y San Juanico son unos 381 km, realizando un tiempo aproximado de 4.5 horas (Figura II-13).

Tabla II-14. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CKSJ y sus áreas calculadas, en San Juanico, BCS.

Elemento	Superficie (m^2)	Porciento Superficie (%)	Requiere desmonte	Tipo de construcción
Casita	53.47	1.07	Si	Mampostería, materiales naturales (adobe, madera)
Patio / terraza	33.84	0.68	Si	Concreto y madera
Palapa	75.75	1.52	No	Materiales naturales, concreto
Pérgola	18.58	0.37	No	Materiales naturales
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION	*181.64*	3.63		
VIALIDADES	451.71	9.03	No	terracería
SERVICIOS	12.88	0.26	Algunos	Mampostería, concreto, plásticos impermeables
TOTAL DE CONSTRUCCION	464.59	9.29		
Superficie Total CUSTF (a solicitar y regularizar)	**646.23**	**12.92**	**Algunos**	
Áreas en estado Natural /Ajardinadas	4,353.77	87.08	No	Plantas y materiales naturales (rocas, troncos, conchas)
POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	**5,000.00**	**100.00**		

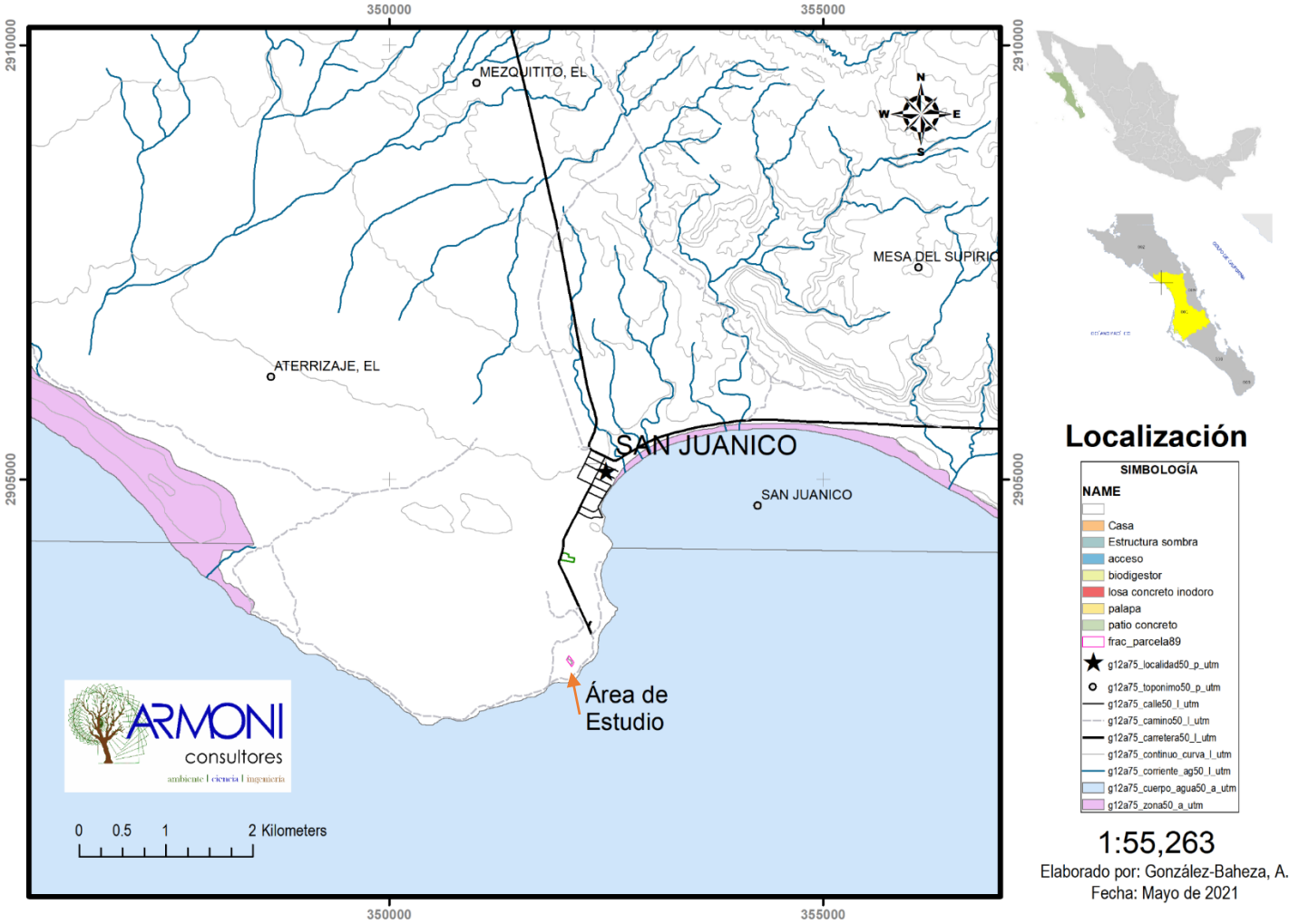


Figura II-13. El Proyecto se ubicará en terrenos naturales con vegetación forestal de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, dentro de una parcela adquirida por contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en zona parcelaria del Ejido Cadejé, al sur de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

1. Casita 53.47 m2
2. Patio/terraza 33.84 m2
3. Palapa 75.75 m2
4. Pérgola 18.58 m2
5. Camino de acceso 451.71 m2
6. Biodigestor 2.23 m2
7. Almacén de agua (en techo de Casita)
8. Baño/fosa séptica 4.65 m2
9. Cuarto baterías solares 6.00 m2
10. Áreas naturales 4,353.77 m2

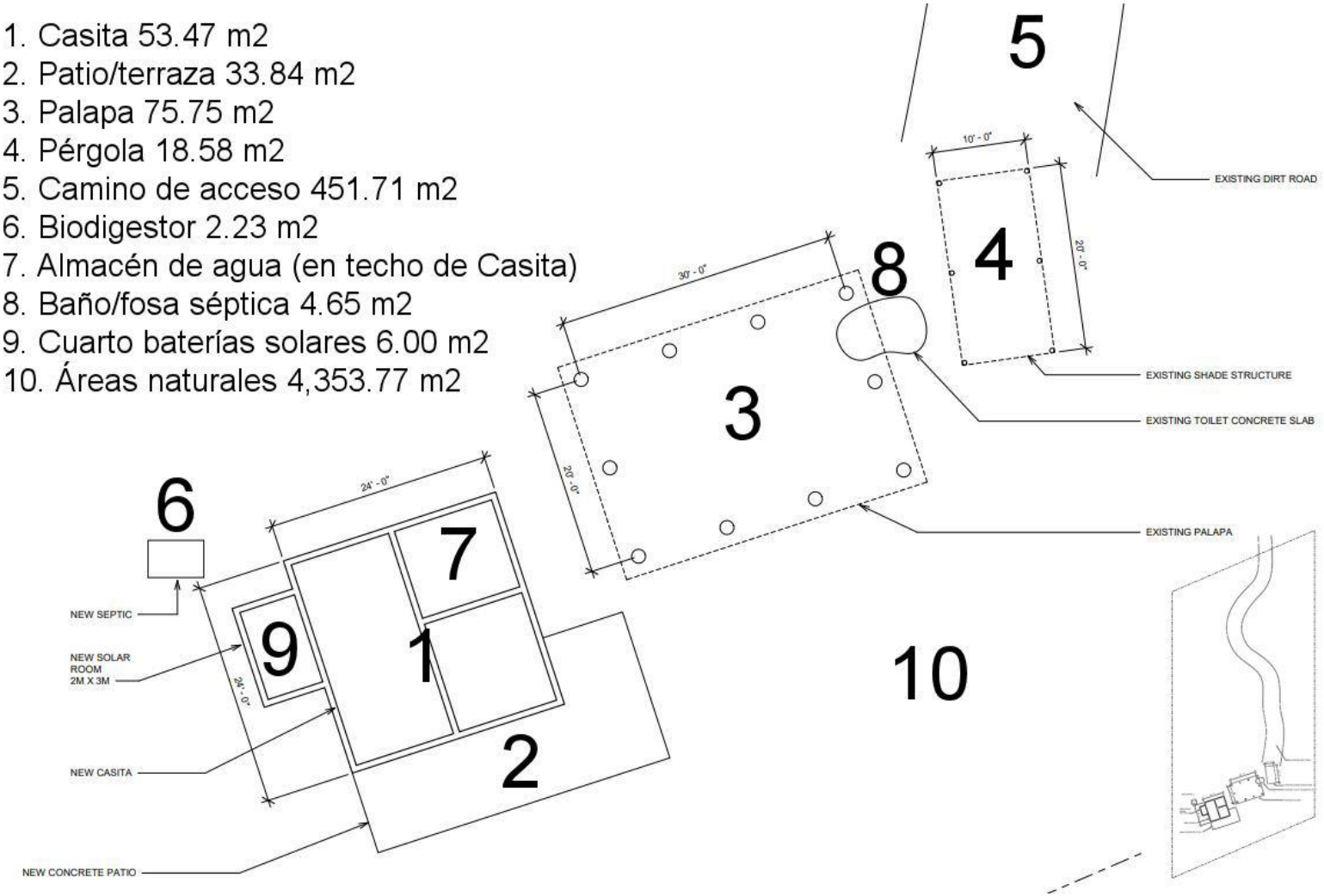


Figura II-14. El Proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" comprende la construcción y operación de una pequeña vivienda de dos niveles, servicios autosustentables, infraestructura rústica existente a regularizar, así como áreas verdes con vegetación natural (87%); dentro de una parcela con una superficie total de 5,000.00 m^2, al sur de la población rural de San Juanico, BCS (INEGI, 2016c).

II.1.4 Selección del sitio.

Los criterios técnicos, ambientales, legales y socioeconómicos que se consideraron para la selección del sitio donde se desarrollará el proyecto CKSJ, se describen enseguida.

Respecto a los requerimientos **Técnicos** del proyecto, el sitio seleccionado cumple con lo siguiente:

- Existen vías de acceso tanto terrestre (carretera pavimentada) como aérea (aeropuerto de Loreto) convenientes y adecuadas para arribar al poblado de San Juanico y al Proyecto.

- Los servicios que demandará el proyecto son mínimos, y son factibles de obtener ya que el agua requerida será suplida por los concesionarios de pozos en la localidad y almacenada en contenedores impermeables, se usará un sistema de paneles solares con almacenado de energía en baterías, tratamiento de aguas residuales con un biodigestor modular y manejo de residuos sólidos.

- La cantidad de agua requerida para el proceso constructivo es baja y será dotada a través de carros tanque (pipas) de concesionarios en San Juanico, y descargadas en cisternas tipo Rotoplas.

- La zona del Proyecto se localiza en una planicie con una nula afectación por posibles escorrentías de tipo federal; los movimientos de tierra, cortes y rellenos serán mínimos, reduciendo con ello los costos por este rubro.

- Existe mano de obra suficiente disponible en la región.

Respecto a los criterios **Socioeconómicos** que el sitio seleccionado presenta como adecuados para el desarrollo del proyecto, se tienen los siguientes:

- San Juanico presenta un crecimiento importante como destino de residentes jubilados, principalmente de Estados Unidos, que buscan construir residencias de baja densidad autosustentables, con servicios básicos de baja demanda.

- La población de San Juanico actualmente aprovecha este desarrollo residencial para ofertar servicios y bienes relacionados con la construcción, cuidado y mantenimiento de viviendas, lo cual alivia la precaria situación económica existente por una baja producción pesquera regional.

- El Ejido de Cadejé se ha visto beneficiado con esta actividad, al poder ofertar tierras parceladas para su venta y desarrollo de viviendas de baja densidad en la región, teniendo así una fuente de ingreso directa.

- En la localidad de San Juanico, el desarrollo de otras actividades distintas a la pesca es esperado y apoyado por sus pobladores, ya que ello permitirá incrementar su resiliencia socioeconómica al diversificar las actividades que sostienen su economía.

- La región se evaluó hace años como un potencial destino turístico importante, para promover dentro del concepto de Escalera Náutica por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), actualmente abandonado.

La factibilidad del proyecto en el rubro **Ambiental**, radica en los siguientes criterios:

- El área del proyecto requerida para su CUSTF, desmonte y regularización, está cubierta por vegetación xerófita de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, con una densidad y abundancia de arbolado muy baja, y presencia de especies de tallas menores que no generan leño cuantificable, susceptibles de ser rescatadas y reubicadas bajo un programa que se implemente para tal fin.

- Las especies vegetales presentes en la zona de estudio se encuentran ampliamente representadas (30%) tanto en el predio como en la microcuenca y subcuenca hidrográfica correspondiente (Arroyo Mezquital RH03Ce), por lo que no existen especies focalizadas en la zona o de distribución restringida.

- No se identificaron especies de flora nativa en estatus de protección dentro del proyecto, de conformidad con la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. No obstante lo anterior, un porcentaje de las

especies presentes será sometida a su rescate y reubicación. Este tema se trata a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-P.

- En el área del proyecto no se identificaron corredores biológicos importantes, y sólo 1 especie de fauna bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III.

- La fauna nativa de la zona presenta una baja abundancia y diversidad media debido a la cercanía de poblado de San Juanico con el área de estudio. Se implementarán acciones de ahuyentado, rescate y reubicación de fauna nativa, previo y durante su CUSTF.

- Las obras y actividades del proyecto NO afectarán algún área natural protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal; ni áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA), o humedales registrados como sitios Ramsar.

- No se interrumpirá el libre tránsito de fauna nativa por la región. El sitio en estudio no se considera un corredor biológico importante, ni está dentro de algún sitio de atención prioritaria para la conservación delimitado por la CONABIO (CONABIO, 2012; CONABIO *et al.*, 2007; Sarukhán, 2017).

- El proyecto NO se localiza dentro de alguna Región Prioritaria Hidrológica, Terrestre o Marina decretada. De cualquier forma, se establecen medidas preventivas/de mitigación para no afectar el recurso agua, suelo o cuerpos marinos.

- No se afectará ni se interrumpirá el flujo de escorrentías o cauces de agua de índole federal. La topografía del terreno y el régimen pluvial de la región permitirán la construcción del proyecto sin necesidad de realizar obras de encauzamiento o modificación de arroyos.

- El proyecto NO se localiza contiguo a la costa y zona federal marítimo terrestre (ZFMT), por lo que no afectará a este ecosistema.

- El proyecto contempla la implementación de una serie de medidas de prevención y mitigación de impactos al ambiente, lo que evitará o disminuirá éstos en la zona y su región de influencia.

- Una de las medidas de prevención y mitigación más importantes que el proyecto implementará, será un programa de rescate y reubicación de flora y fauna nativa en las zonas solicitadas para su CUSTF y su regularización.

- El proyecto considera como parte integral del mismo, áreas verdes conformadas por la vegetación sin afectar en la mayoría del predio (+80%) y la flora rescatada, que servirá como sitio biológico natural para aves, saurios y pequeños mamíferos. Asimismo se promoverá la retención de suelos y captación de agua en esta zona.

- El bajo desarrollo urbanístico de la región posibilita la asimilación del proyecto al entorno.

Con relación a los atributos **Paisajísticos** de la zona, el sitio del proyecto se seleccionó debido a que:

- La fracción de la parcela cuenta con una hermosa vista a la costa y océano, y cercano a los accesos a las puntas rocosas conocidas como *Punta Uno* y *Punta Dos*, donde se practica el *surfing* y otros deportes acuáticos de bajo impacto.

- La ubicación del proyecto sobre una terraza elevada con casi nula pendiente, y cercano pero no colindante con la ZOFEMAT tipo acantilado de 13 m de altura en promedio, le brinda excelentes vistas al mar.

- La infraestructura urbana en la zona es escasa, con un bajo grado de planeación, y un incremento en la afluencia turística y residencial, lo que requiere de utilizar servicios de autoproducción y bajo impacto como generación de energía por fotoceldas y manejo de residuos líquidos mediante biodigestores para atender esta demanda.

- De acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales publicado por SEDESOL (2011), el poblado de San Juanico presenta evidencia de peligro alto relacionado con las lluvias súbitas, tsunamis y huracanes; así como riesgo moderado por sismos debido a procesos de separación de la Península de Baja California. El proyecto se encuentra fuera de estas zonas identificadas. Los datos del Servicio Meteorológico Nacional para la estación San Juanico (CONAGUA, 2017), muestran una mínima ocurrencia de precipitaciones torrenciales (precipitación diaria promedio de 0.25 mm, y normal anual de 75.7 mm), con 7.4 días con lluvia al año en promedio.

- La ausencia de escorrentías o cauces de arroyo dentro del sitio, así como su ubicación en un sitio con una elevación considerable sobre el nivel promedio del mar (10 m); permite suponer que el proyecto no presenta riesgos potenciales altos por posibles inundaciones debido a lluvias torrenciales, o incremento del nivel promedio del mar por efecto del cambio climático. Esto se comprueba mediante el [redacted] emitido por la Dirección local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en BCS, donde responde que el polígono de la "Fracción de Parcela 89" **no está afectado por arroyo y/o escurrimiento de propiedad nacional** bajo custodia y administración de la CONAGUA (Ver Anexo Documental).

Finalmente, la selección del sitio en términos **Legales** para el desarrollo del proyecto se estimó adecuada debido a los siguientes puntos:

- El predio del proyecto se localiza relativamente cerca de Ciudad Constitución, cabecera municipal de Comondú y sede de las autoridades municipales.

- El sitio del proyecto se conforma de una fracción de parcela adquirida por la promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio, y libre de todo gravamen.

- El sitio del proyecto tiene como uso de suelo programado el de Otros Usos, lo cual es compatible con el uso inmobiliario; según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú vigente.

- El predio del proyecto cuenta con Dictamen Técnico de Uso de Suelo favorable al uso de suelo turístico, mediante [redacted] del 05 de julio de 2021, emitido por la Dirección General de Planeación del Gobierno del Estado de BCS (Véase Anexo Documental).

- El Plan Estatal de Desarrollo y su Programa Especial de Desarrollo Regional 2015-2021 elaborado por el Gobierno del Estado de Baja California Sur, así como el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 en Comondú, promueven el desarrollo residencial turístico de la región como vocación productiva que debe impulsarse y consolidarse por su efecto multiplicador en la economía de la región del proyecto.

II.1.5 Inversión requerida.

De conformidad con las proyecciones y tiempos en la construcción, se estima que el Proyecto CKSJ será desarrollado en su totalidad en un periodo máximo de 10 años; el avance de la obra se realizará en una sola fase de desarrollo.

Se realizará una inversión total para la ejecución del proyecto CKSJ, de $2,116,357.35 (Dos millones ciento dieciséis mil trescientos cincuenta y siete pesos 35/100 M.N.) que equivalen a $106,083.08 dólares (Ciento seis mil ochenta y tres dólares 08/100 USD) al tipo de cambio de 19.95 pesos por dólar en fecha 20/05/2021, incluyendo toda la obra e infraestructura por desarrollar descrita en apartados previos, así como los estudios técnicos, ambientales, de diseño requeridos para la construcción y operación del mismo (tabla II-15).

No se contempla un tiempo de recuperación de la inversión ya que se trata de una vivienda unifamiliar y no de un negocio. El monto de las inversiones incluye los costos destinados a la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental propuestas en la MIA-P.

En la Tabla II-16 se desglosan los conceptos de cada una de las inversiones a realizar para el proyecto CKSJ.

Tabla II-15. Programa de inversión para el desarrollo del Proyecto CKSJ.

PROGRAMA DE INVERSIÓN A 10 AÑOS DEL PROYECTO "CASITA KAUFMAN, SAN JUANICO; BCS"										
	FASE DEFINIDA									
	Número de años									
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZONAS A DESARROLLAR	$2,116,357.35 PESOS $106,083.08 DOLARES AMERICANOS									
Casita										
Patio / terraza										
Áreas verdes										
Equipamiento de Servicios										
Estudios, trámites, medidas preventivas/mitigación.										
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$2,116,357.35 PESOS $106,083.08 US DOLLARS**									

Tabla II-16. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto CKSJ.

RESUMEN

OBRA	CASITA KAUFMAN	**DESCRIPCIÓN**	FASE ÚNICA: CONSTRUCCIÓN DE VVIENDA TIPO "CASITA", SERVICIOS PÚBLICOS, ÁREAS VERDES, REGULARIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA.
UBICACIÓN	SAN JUANICO, B.C.S.		
REALIZÓ			
PROPIETARIO	[redacted]		

	PARTIDA	**INVERSION**
I.-	CASITA	$1,442,471.85
II.-	EQUIPAMIENTO DE SERVICIOS	$49,380.00
III.-	ÁREAS VERDES	$290,251.33
IV.-	ESTUDIOS Y TRÁMITES	$181,540.00
V.-	MEDIDAS PREVENTIVAS/MITIGACIÓN	$152,714.17
	TOTAL	**$2,116,357.35**

II.1.6. Dimensiones del proyecto.

Como se mencionó en un apartado previo, el proyecto CKSJ (obras realizar más infraestructura a regularizar) se pretende desplantar sobre un total de 646.23 m^2, dentro de una fracción de parcela cuya superficie total es de 5,000.00 m^2. A continuación en la Tabla II-17 se presenta el cuadro de dosificación de superficies del proyecto.

Tabla II-17. Dosificación de superficies CKSJ.

DIMENSIONES POR ELEMENTO

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE (%)
Casita	53.47	1.07
Patio / terraza	33.84	0.68
Palapa (existente)	75.75	1.52
Pérgola (existente)	18.58	0.37
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION RESIDENCIAL	**181.64**	3.63
VIALIDADES (camino de terracería existente)	451.71	9.03
SERVICIOS (biodigestor, almacén de agua, baño/fosa séptica existente, cuarto de baterías solares)	12.88	0.26
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION SERVICIOS	**464.59**	9.29
Área Ocupada (CUSTF)	646.23	12.92
Áreas en estado Natural/Ajardinadas	4,353.77	87.08

POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	5,000.00	100.00
SUPERFICIE CUSTF	646.23	12.92

De acuerdo con el "Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú" y con el "Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur" (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012; Gobierno del estado de BCS, 2000), las áreas propuestas cumplen con las características que se establecen en dichos ordenamientos legales.

La tabla II-18 especifica la superficie representada por la fracción de la parcela 89, con una superficie total de 5,000.00 m^2. La tabla II-19 presenta los coeficientes de ocupación del suelo (C.O.S.) y de utilización del suelo (C.U.S.) asignados a proyectos con uso de suelo de tipo Residencial Turístico o equivalentes, ya que el proyecto se prevé desarrollar dentro de una zona que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú vigente tiene establecido como de Otros Usos, lo cual es congruente con el uso programado residencial, no existiendo otros programas o planes de desarrollos aplicables, por lo que se utilizará el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur, en específico lo

relacionado a fraccionamientos habitacionales como lo más cercano al tipo de proyecto propuesto (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012).

De acuerdo con dicho Reglamento y al Dictamen Técnico de Uso de Suelo favorable al uso de suelo turístico, emitido mediante [redacted] del 05 de julio de 2021 por la Dirección General de Planeación del Gobierno del Estado de BCS, el C.O.S. será de 0.40 y el C.U.S. de 0.80, lo cual representa 2,000.00 m^2 de ocupación máxima del predio, y 4,000.00 m^2 de utilización máxima para el Proyecto (Tabla II-19). Con base en estas restricciones, el proyecto contempla una densidad para uso residencial (Casita) de 0.02 de C.O.S. (87.31 m^2), y 0.03 de C.U.S. (140.78 m^2) (Tabla II-20). Lo que equivale al 4.37% y 3.52% respectivamente de la densidad máxima permitida por el Reglamento mencionado (Tabla II-20). Otras pautas aplicables al uso de suelo del proyecto son: una densidad máxima de 8 casas por hectárea; área mínima del lote de 800.00 m^2; frente mínimo del lote de 20.00 metros lineales; altura máxima de las edificaciones no debe superar los 7,50 metros del nivel máximo del terreno natural con respecto a la edificación; debe tener 4 plazas de aparcamiento, entre otros.

Tabla II-18. Superficie de la fracción de la parcela 89.

POLÍGONO PERIMETRAL ENVOLVENTE (m^2)	
Fracción Parcela 89 Z1 P1/1	5,000.000
SUPERFICIE TOTAL =	**5,000.00**

Tabla II-19. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur.

C.O.S.	C.U.S	C.O.S. (m^2)	C.U.S. (m^2)	Densidad máx. (viv/ha)	Altura máx. (m)
0.40	0.80	2,000.00	4,000.00	8	7.5

Tabla II-20. Densidad de uso residencial del Proyecto CKSJ.

DENSIDAD TOTAL DEL PROYECTO 2019			
C.O.S.	C.U.S	C.O.S. (m^2)	C.U.S. (m^2)
0.02	0.03	87.31	140.78
% del máx. permitido		4.37%	3.52%

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

II.1.7.1. Uso actual del suelo

La mayoría de la superficie del proyecto se encuentra actualmente en condición natural, por lo que el uso actual del suelo en donde se pretende construir y desarrollar el Proyecto CKSJ, de acuerdo con la nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación, 2018b), es catalogado como forestal con vegetación primaria de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina en proceso de degradación (Cuevas *et al.*, 2010; León de la Luz and Coria-Benet, 2018; Rebman, 2010; Rebman and Roberts, 2012).

El proyecto CKSJ se inserta dentro de terrenos parcelarios y de uso común del ejido Cadejé, dentro de un inmueble identificados como: Fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1, con clave catastral [redacted] y una extensión superficial de 5,000.00 m^2. Colinda al Noreste con la Parcela #90, al Sureste con Fracción de la Parcela #89, al Suroeste con la Parcela #88, y al Noroeste con tierras de uso común Zona I del Ejido Cadejé, contiguo a la población de San Juanico, Municipio de Comondú, Baja California Sur.

II.1.7.2. Cuerpos de agua en el predio y sus colindancias.

El Proyecto CKSJ se localiza dentro de la subcuenca hidrográfica RH03Ce "Arroyo Mezquital", con una superficie de 522.5 $km^{2,}$ de tipo exorreica, con 16 drenajes principales con descargas al Océano Pacífico, una densidad de drenaje de 1.53, coeficiente de compacidad de 1.70 (alargada), una elevación máxima de 920 m, pendiente promedio del 16%, y cuya corriente principal denominada Arroyo Mezquital (localizada al sureste del Proyecto) tiene una longitud de 52,578 m (INEGI, 2010c).

En el área del proyecto, al igual que en la mayoría del estado de BCS, no existen cuerpos de agua superficiales como ríos, lagos o lagunas, ni escurrimientos permanentes, por lo que los arroyos existentes sólo presentan escorrentías temporales (efímeros) de tipo torrencial durante la época de huracanes en la región, que es de julio a octubre de cada año.

De acuerdo con análisis hidrográficos realizados en sistemas de información geográfica y percepción remota, el proyecto se localiza dentro de una microcuenca denominada en este

estudio como *Punta Pequeña*, con una superficie de 3.2275 km^2 (322.7510 ha) (Ver Capítulo IV de este estudio).

Dentro de la zona del proyecto no existen corrientes de agua permanentes o cauces de arroyo temporales de importancia, o de índole federal, de acuerdo con el [redacted] emitido por la Dirección local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en BCS, donde responde que el polígono de la "Fracción de Parcela 89" **no está afectado por arroyo y/o escurrimiento de propiedad nacional** bajo custodia y administración de la CONAGUA (Ver Anexo Documental). Por lo anterior, no se requiere de obras de protección o control de erosión de los mismos. En el Capítulo IV de esta MIA-P, se describen a detalle los escurrimientos superficiales y subterráneos de la región y área en estudio.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de esa cantidad. Por ello el poblado de San Juanico se considera rural, con una población de 512 habitantes en el año 2020, 135 menos que en 2010 (INEGI, 2010a, 2010b, 2020).

San Juanico cuenta con algunos servicios básicos limitados tales como energía eléctrica en cierto horario, red de agua potable por tandeo, recolección de basura y relleno sanitario local. No cuenta con sistema de drenaje ni planta de tratamiento de aguas residuales, el servicio de telefonía celular es nulo excepto en algunas partes elevadas, y el sistema de internet y televisión es sólo por vía satelital, principalmente solo en ciertos hoteles y residencias.

En el sitio del proyecto no existe actualmente la disponibilidad de servicios básicos tales como un sistema de conducción de drenaje, disponibilidad de servicios de apoyo como plantas de tratamiento de aguas residuales, línea telefónica y de datos, servicio de internet, plantas para manejo de residuos sólidos o peligrosos, plantas desaladoras, entre otros. El sitio del proyecto se localiza fuera de la zona semi-urbanizada del poblado de San Juanico, por lo que carece de dichos servicios; pero esta contigua a este poblado por lo que la

factibilidad de dotar de algunos de ellos es viable, tal como el agua potable proveniente de concesionarios que la extraen desde pozos al norte del poblado.

II.1.8.1. Servicios básicos

Vías de acceso.

La población pesquera y ecoturística de San Juanico está conectada únicamente por vía terrestre, a través de una carretera asfaltada de reciente construcción de dos carriles, que conecta con los poblados de Las Barrancas, entronque con la carretera a La Purísima, y se conecta a los poblados de Cd. Insurgentes y Cd. Constitución, de mayor densidad poblacional (Figura II-15a). Esta carretera tiene una longitud aproximada de 162 km desde San Juanico hasta Cd. Constitución (cabecera municipal de Comondú). A partir de este poblado de San Juanico cuya única carretera pavimentada es su avenida principal que cruza el lugar (figura II-15b), la interconexión con otros poblados cercanos se da vía caminos de terracería y brechas que frecuentemente son modificadas debido a quedar en malas condiciones luego de eventos hidrometeorológicos (figura II-15c y II-15d).

Si bien San Juanico es una población pesquera contigua al Océano Pacífico, no existe un puerto oficial o infraestructura para el embarque y desembarque de naves marinas. Las actividades de pesca se realizan varando y desvarando a pie de playa (Figura II-16).

Por vía aérea, desde el año 1991 (casi 3 décadas) se construyó un aeródromo en antiguas tierras de uso común dentro del Ejido Cadejé, al noroeste de San Juanico, el cual contaba con una aeropista de terracería de 500 m de largo, ubicado en las coordenadas centrales 26°15'39" de latitud norte y 112°29'10" de longitud oeste, en el Municipio de Comondú, BCS. Actualmente este aeródromo es inoperable y su superficie ya ha sido alcanzada por la mancha de crecimiento del poblado. La mayoría de los turistas tanto nacionales como extranjeros que visitan San Juanico, llegan por vía aérea desde el aeropuerto internacional de Loreto, localizado a 253.5 km aproximadamente por la carretera Federal No. 1 y la Estatal No. 53, vía Cd. Insurgentes.

El proyecto CKSJ no requiere de nuevas vías de acceso terrestre para llegar al sitio propuesto, ya que actualmente existen caminos y brechas de terracería que lo comunican con el poblado de San Juanico (Figuras II-17d, II-18).



Figura II-15. Vías de acceso. a) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. b) - d) Caminos de terracería comunes en San Juanico y el área del proyecto.



Figura II-16. San Juanico es una población pesquera y para el turismo acuático-deportivo como el *surfing*, sin infraestructura portuaria.

En las colindancias del proyecto, se observaron caminos de terracería que por usos y costumbres de la población, son utilizados para acceder tanto a las parcelas vendidas por los ejidatarios, como a las puntas rocosas costeras de donde se practica el *surfing*. En el lado sur de la parcela del proyecto, a 100 m se localiza una brecha de terracería en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT), la cual recorre la línea costera desde la playa en el pueblo hasta una plataforma elevada con acantilados de hasta 13 metros sobre el nivel del mar. Para acceder a la ZOFEMAT que esta unos 100 m alejados del proyecto, la promovente utiliza un pequeño sendero que cruza la parcela contigua por uno de sus lados, previo acuerdo entre propietarios (Figura II-17a y II-17b). En su lado este y oeste, el proyecto colinda con parcelas privadas y residencias e infraestructura de apoyo como paneles solares, antenas para recepción satelital, brechas de acceso de terracería y amplias áreas con vegetación natural, rodeadas de cercos de alambre de púas y postes de madera (Figuras II-17c y II-17d). En su porción norte, el Proyecto colinda con fracción de parcela y tierras de uso común del ejido Cadejé cubiertas con vegetación natural; así como con una brecha de terracería dentro de otra fracción de la parcela, y un camino de terracería que utilizan los pobladores de San Juanico para acceder a lotes parcelaros y zona costera hacia el suroeste del poblado, por lo que no se contrapone con los usos de suelo previamente asignados a otros lotes de la zona.

Una de las actividades realizadas por usos y costumbres dentro de la población de San Juanico para el acceso a las parcelas y/o rutas comunes de tránsito en la región, es la apertura de brechas rurales de terracería con forma sinuosa, lo cual representa caminos establecidos por las áreas libres de vegetación o con matorral herbáceo y arbustivo menor. Por desconocimiento de la legislación ambiental mexicana vigente, y sin que se haya considerado conscientemente presentar una conducta ilícita dañosa y/o dolosa, a finales del año 2013 la Promovente realizó obras dentro de la "Fracción de Parcela 89" consistentes en una brecha de terracería sinuosa de 451.71 m^2 (Figuras II-17e y II-17f). La brecha de acceso de terracería se trazó de forma irregular por las áreas con mínima o nula cobertura vegetal, con el fin de evitar al máximo su retiro o daño, tal como se observa en la imagen satelital de 2010 con los polígonos de las obras construidas sobrepuestas (Figura II-19).

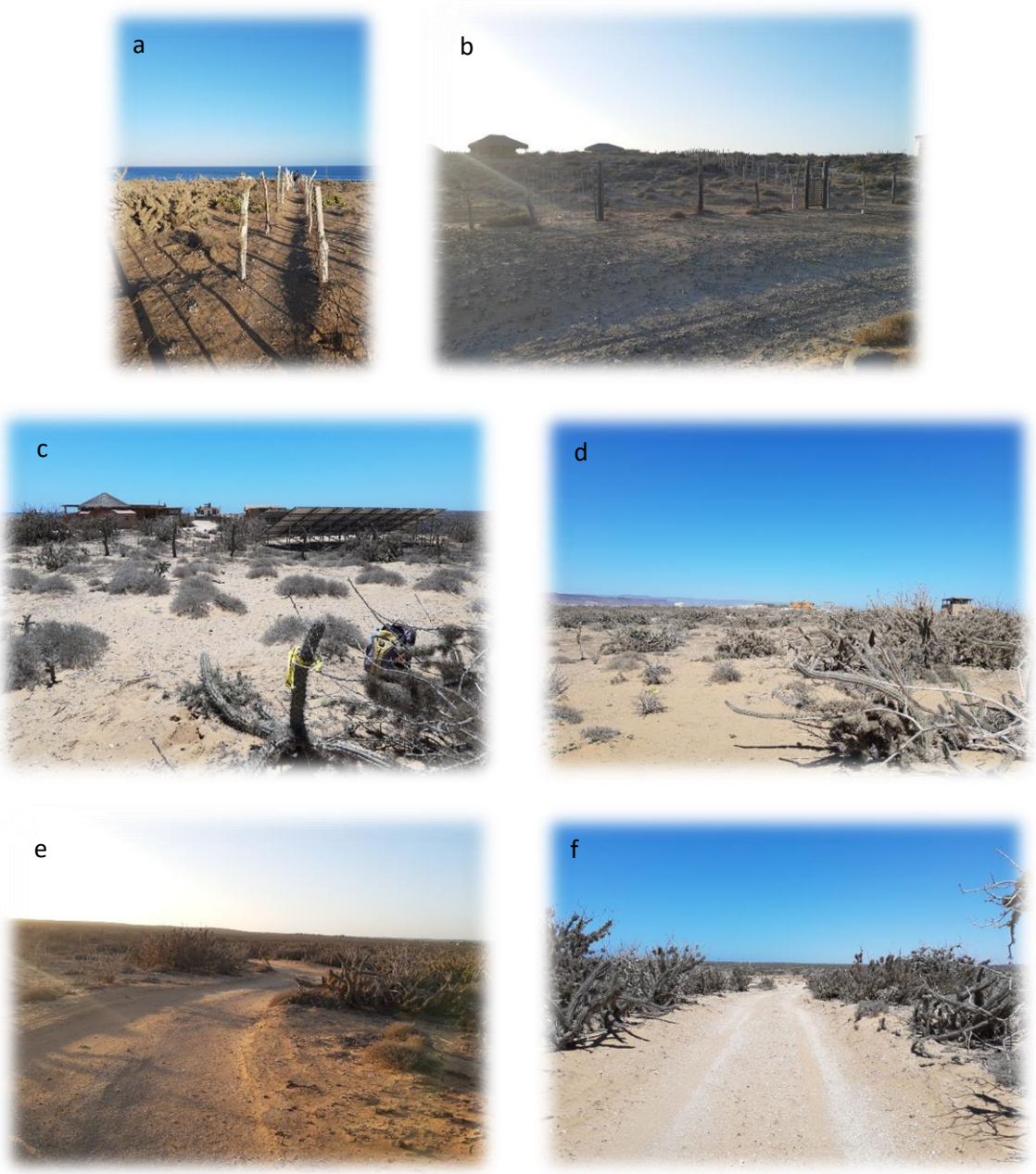


Figura II-17. Accesos y colindancias. a-b) Brecha dentro de ZOFEMAT usada por pobladores de San Juanico. c-d) Colindancia del proyecto con parcelas con vegetación natural y la población de San Juanico. e-f) Senderos dentro de las parcelas del Proyecto usados por costumbre de los pobladores.

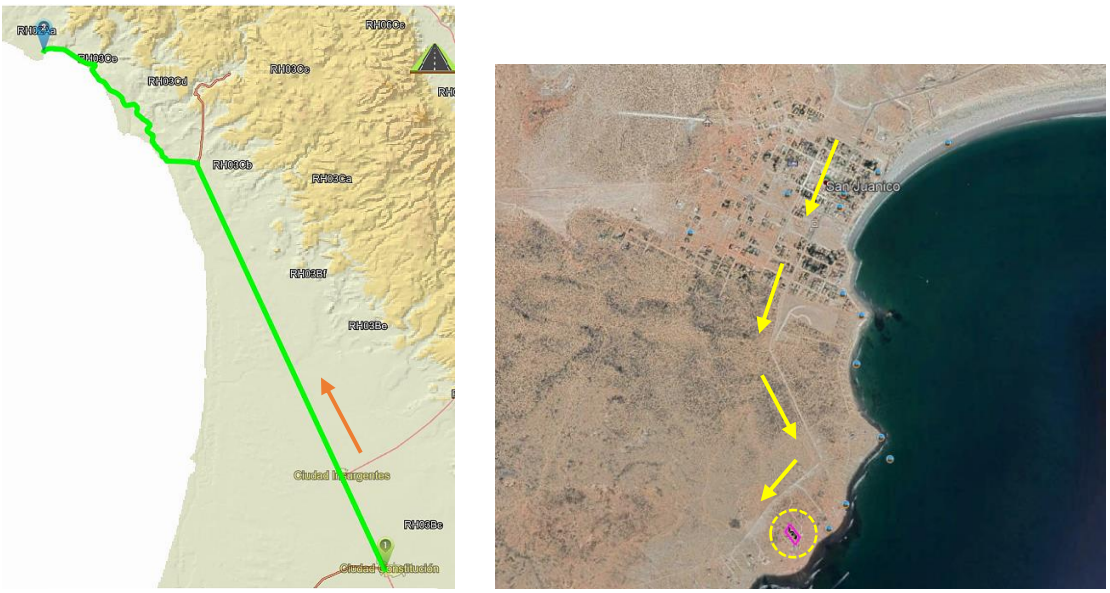


Figura II-18. Para llegar al Proyecto existe una carretera pavimentada que va de Ciudad Insurgentes hasta Las Barrancas, y de ahí hacia San Juanico (línea verde). Ya en el poblado San Juanico, se toma la avenida principal (única pavimentada) hasta llegar por calles de terracería (flechas azules), al sitio del Proyecto (círculo amarillo).



Figura II-19. La "Fracción de Parcela 89" en estado natural (izquierda), y con obras construidas sin dolo y por desconocimiento de la legislación ambiental vigente (derecha). Se aprecia que las obras se desarrollaron en sitios con mínima o nula vegetación nativa. Fuente: Google Earth (2010 y 2016).

Agua potable.

Con respecto al suministro de agua potable, se contempla su abasto mediante concesionarios en San Juanico que venden este recurso, el cual lo obtienen desde un pozo de agua ubicado dentro de un rancho agrícola y ganadero, a 10 km al norte de San Juanico (Figura II-20), el que surte de agua a toda la población. El agua normalmente es bombeada desde el pozo hasta una cisterna localizada en una colina elevada, a 4 km al norte de San Juanico, y de ahí se dirige por gravedad con tubería enterrada hasta el poblado; pero dado que el proyecto está alejado de éste sistema de distribución de agua, se obtendrá mediante pipas y se almacenará en tinacos plásticos impermeables (Figura II-21). Se estimó el consumo de 200 hasta 360 litros/persona/día, de acuerdo con lo recomendado por Howard and Bartram (2003) y el Consejo Consultivo del Agua en México (CCA, 2015); por lo que para 4 personas máximo en la vivienda, el gasto sería de hasta 1.44 m^3 por día, lo cual puede abastecerse sin problema por lo concesionarios.

El agua requerida durante la fase constructiva también será adquirida por medio de pipas a proveedores particulares, así como la compra de garrafones de agua potable en los establecimientos comerciales dentro del poblado de San Juanico.



Figura II-20. El suministro de agua potable a San Juanico es a través de un pozo a 10 km al norte del poblado, mediante bombeo con equipo diésel hasta una cisterna y redistribución por gravedad.



Figura II-21. El agua requerida para cada etapa del proyecto se adquirirá de los concesionarios en la zona, y se almacenará en tinacos plásticos a colocar en el techo de la Casa a construir. Se contempla una demanda máxima para 4 personas/día.

Energía eléctrica.

El poblado se caracteriza por ser una comunidad pesquera con una carencia de servicios básicos debido a su lejanía con los principales polos urbanos y con la capital de BCS. Este aislamiento ha impedido que hasta la fecha no se cuente con líneas de transmisión y el servicio de energía eléctrica provista por la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual se ha prometido por años y por motivos distintos sólo se logró realizar el tendido eléctrico hasta el poblado de Las Barrancas, localizado unos 44 km al sureste de San Juanico, dentro del municipio de Comondú, BCS.

La energía eléctrica es abastecida en el poblado utilizando un motor generador diésel de 80 kW aproximadamente. A finales de los años 90's, la CFE desarrolló un proyecto híbrido de una planta constituida por tres sistemas que operaban en paralelo: diez aerogeneradores de 7 kW (eólica), un arreglo fotovoltaico de 17 kW (solar), una máquina diésel de 80 kW y un banco de baterías (González-Ávila *et al.*, 2006). Los equipos fueron donados por empresas y dependencias de Estados Unidos y la instalación, obra civil y electrificación hacia el poblado, corrieron por cuenta de los gobiernos estatal, municipal y la propia CFE. Dicha planta operaba por un patronato, el que a su vez cobraba la energía a sus pobladores. Sin embargo, actualmente tanto el sistema eólico como solar están descontinuados y sin operar, por lo que sólo se abastece de energía eléctrica mediante un generador diésel, y

cuya operación ha sido en años recientes muy problemática e intermitente debido a los altos costos del combustible (figura II-22). Esto ha generado que sólo se brinde de este servicio durante uno a dos periodos al día: de 7 am a 12:30 pm y de 5:00 pm a 10:00 pm, aunque frecuentemente sólo se abastece durante 4-6 horas/día. Este generador se ubica a 2 km al norte del polígono del proyecto, y no se cuenta con algún punto de interconexión a éste sistema, por lo que se utilizará otro sistema para generar la energía requerida. Para ello, se instalarán paneles solares en el techo de la vivienda, que generarán la energía suficiente para los requerimientos básicos de la misma, y contará además con un cuarto para baterías que almacenarán la energía durante el día y que podrá usarse en la noche (figura II-23). El cuarto tendrá las dimensiones de 6.00 m^2 de superficie, y se ubicará al costado suroeste de la vivienda, según planos del Anexo Cartográfico.



Figura II-22. Servicio de energía eléctrica en San Juanico. En los 90's se utilizó un sistema combinado eólico-solar-generador diésel, pero actualmente solo un generador es el que abastece a la población por tandeo en el suministro de energía.

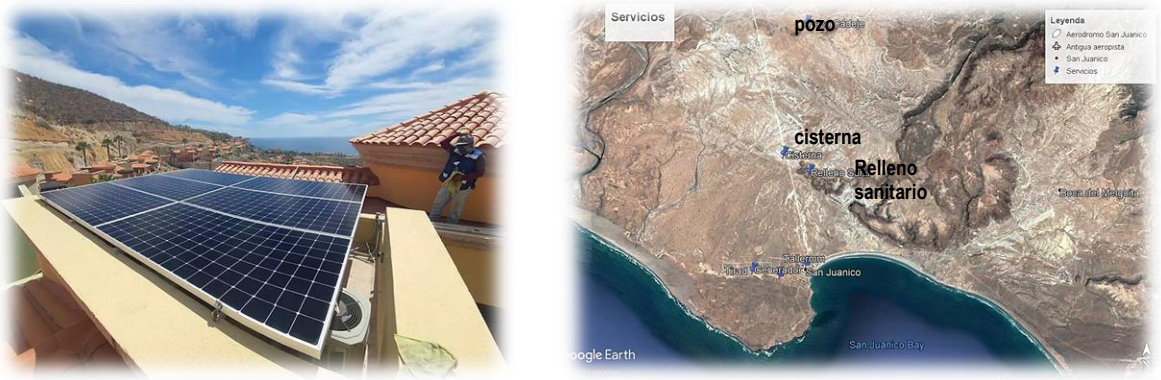


Figura II-23. Los servicios básicos como agua potable, servicio de disposición de residuos, y energía eléctrica en San Juanico son factibles de ser provistos al Proyecto. El proyecto CKSJ adquirirá agua de concesionarios locales, y la energía eléctrica de un sistema fotovoltaico con cuarto de baterías a instalar. Fuente: Solarsolutionsbcs.com y Google Earth.

Los requerimientos de energía eléctrica durante la etapa de preparación y construcción del proyecto son mínimas, ya que la mayoría de los equipos y maquinaria necesaria para ello son autónomos y funcionan con combustibles, con requerimientos temporales y mínimos. Los trabajos de preparación de sitio y construcción se realizarán solo durante las horas de luz diurna, por lo que no se requiere de este servicio durante la noche.

En la fase operativa se contempla el uso de focos LED de bajo consumo energético en la vivienda e instalaciones. Asimismo, se contempla el uso de pequeñas lámparas con celdas solares en el camino de acceso del Proyecto y áreas naturales, todo alimentado por energía solar mediante celdas fotovoltaicas, con lo que el consumo de energía de la red eléctrica local será innecesario.

Drenaje.

No existe un sistema de drenaje en el poblado San Juanico ni en el sitio de estudio. La población utiliza el sistema de fosas sépticas construidas con muros de block y piso de concreto, o bien utilizan cisternas selladas tipo Rotoplas y enterradas. No hay un sistema de planta de tratamiento para las aguas residuales que genera el poblado, por lo que los habitantes, comercios y hoteles de la zona solicitan el servicio de limpieza de las fosas

sépticas a proveedores de Ciudad Constitución, localizada al sur unos 167 km aproximadamente de San Juanico, en el mismo municipio de Comondú, BCS.

Se utilizarán sanitarios ecológicos portátiles durante la construcción del Proyecto CKSJ, los cuales se rentarán en Cd. Constitución o Cd. Insurgentes, dentro del municipio de Comondú, en B.C.S. El mismo proveedor autorizado brindará los servicios de mantenimiento y disposición final de los desechos líquidos, conforme a las normas oficiales vigentes.

El Proyecto contempla la construcción de una red simple de drenaje de aguas residuales y el tratamiento de las mismas, mediante la instalación de una planta doméstica modular totalmente impermeable con capacidad de 1,500 galones por día, estimando un requerimiento máximo de 1 de estos biodigestores para tratamiento de aguas residuales ya que se calculó la generación de hasta 1.008 m^3/día (266 gal/día) de agua residual (70% del agua consumida) según estimaciones de CONAGUA (2018). Este biodigestor utiliza un sistema de tratamiento acelerado biológicamente que suministra oxígeno a los microorganismos que se encuentran naturalmente en aguas residuales. Estos microorganismos forman una "biomasa" lista para tratar las aguas residuales con eficacia y rapidez. El sistema utiliza un aireador que suministra el oxígeno y la mezcla que apoya el proceso aerobio de tratamiento que convierte las aguas residuales en líquidos y gases incoloros e inodoros. Esta planta es totalmente automática sin componentes electrónicos complejos, sin filtros que cambiar y diseñada para manejar todos los desechos del Proyecto. Diariamente se convertirán las aguas residuales domésticas en un líquido claro, sin olores y ambientalmente amigable. El agua tratada se podrá almacenar en una cisterna para su reúso en el riego de áreas verdes (Figura II-24), cumpliendo con los límites máximos permisibles de las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación, 1998). El Proyecto requiere de instalaciones de drenaje para la conducción de sus aguas residuales hacia el biodigestor. Se contará con un drenaje de servicios (sanitario, regadera, cocina) de la Casita, el que se conectará a la planta de tratamiento modular propuesta.

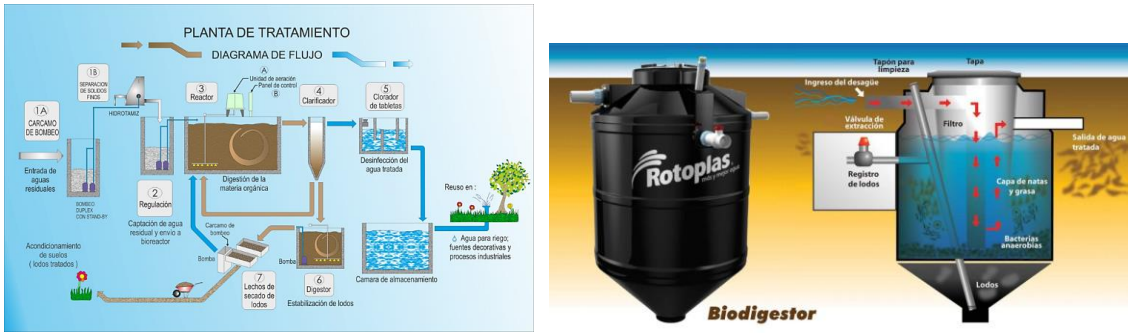


Figura II-24. El sistema de biodigestor tipo del proyecto, consiste de un concepto modular y prefabricado en concreto armado impermeable o plástico rígido, que limpie las aguas residuales generadas sin afectar al suelo. Cumplirá con los requerimientos establecidos en las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación de México, 1997, 1999).

II.1.8.2. Servicios asociados

Manejo de residuos sólidos municipales.

En la localidad rural de San Juanico, la recolección de desechos generados por las actividades de la zona se realiza por lo general de manera particular depositando los desechos en un tiradero delegacional a cielo abierto existente en las cercanías del lugar, ubicado a unos 3.6 km al norte del poblado. En años recientes se le doto a la población de un camión recolector de basura, pero éste se averió y actualmente solo se realiza la recolección con una camioneta particular que cobra el servicio dentro de la población. Las residencias y construcciones fuera de este polígono deben realizar su disposición de manera particular en el tiradero antes señalado (figura II-25).

Por lo anterior, la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos tipo basura que se generen en el proyecto en sus diferentes etapas, será responsabilidad del Promovente. Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se colocarán dentro de las áreas de mayor actividad en el área del proyecto, contenedores plásticos o metálicos con tapa hermética para depositar los desechos generados que, por la naturaleza de la obra, serán mínimos y limitados al tipo de desechos generados por consumo de alimentos y bebidas, y el proceso constructivo. Los residuos derivados del proceso constructivo del proyecto serán manejados y clasificados por personal de la empresa constructora

(contratista), bajo la responsabilidad final de la Promovente. La disposición en el relleno sanitario de la localidad de San Juanico de los desechos que se generen, se realizará de manera frecuente evitando su derrame o dispersión, utilizando un vehículo cubierto para su traslado hasta su destino final. Dentro del predio deberá acondicionarse un lugar libre de vegetación y autorizado para su CUSTF, donde se colocará el material y equipo relacionado con el proceso constructivo del proyecto, colocando mallas alrededor del mismo para evitar su dispersión por viento.

Durante la operación del proyecto, el manejo, control, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos municipales generados en la vivienda, se realizará de manera continua, reduciendo, reciclando, y/o reutilizando aquellos materiales susceptibles de ello,, trasladándose posteriormente hacia el relleno sanitario de la localidad.



Figura II-25. Servicio de recolección de basura en San Juanico. Debido a la descompostura del único camión recolector, se utiliza actualmente el servicio particular con una camioneta tipo redilas para brindar este servicio, y disposición en relleno sanitario del ejido. La población también traslada su basura al relleno sanitario, de forma individual.

Manejo de residuos peligrosos.

No se contempla la generación importante de residuos peligrosos durante alguna de las etapas de este proyecto, dada la dimensión del mismo y tipología rural.

Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, no se contempla el manejo de combustibles, aditivos, aceites o cualquier otro producto dentro de las áreas del Proyecto. Tampoco se contempla algún almacén temporal de combustibles. Todo vehículo o maquinaria que requiera de alguna reparación menor o mayor deberá ser dirigida a los

talleres que existen en la localidad. La carga de combustibles por la maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, se realizará en el local de despacho autorizado de San Juanico, o bien en las estaciones de servicio de Cd. Insurgentes, BCS.

No se permitirá realizar actividades de reparación, limpieza de motores, manejo y llenado de combustible, o cualquier otra actividad que involucre el uso de sustancias generadoras de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto, o en terrenos naturales aledaños.

Durante la Etapa Operativa del Proyecto, se podrían generar residuos considerados como peligrosos provenientes de los recipientes de pintura utilizados, pero que por su cuantía, se estima no necesario el clasificarlo como pequeño generador de residuos peligrosos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente (Diario Oficial de la Federación de México, 2015a).

Comunicaciones.

La telefonía y transmisión de datos (internet) es nula en San Juanico, ya que desde Villa Ignacio Zaragoza (124 km al sur de San Juanico) se pierde la señal de telefonía celular, y por ende la de internet. Sin embargo, en la población de San Juanico algunos hoteles y residencias han contratado el servicio de internet vía satélite, pero debido a la escasa energía eléctrica de la zona la cual es brindada solo durante algunas horas al día, este servicio se ve interrumpido la mayor parte del día, excepto por aquellos que cuentan con plantas de generación diésel propias o paneles fotovoltaicos con baterías de almacenamiento de energía.

La televisión solo se da vía satelital (empresas que ofrecen este servicio con antenas satelitales) y la radio principalmente es vía Amplitud Modulada.

La comunicación entre los pobladores de San Juanico se da principalmente con el uso de radios de comunicación de dos vías de banda ancha tipo VHF/UHF.

El Proyecto no contempla el uso de internet vía satélite ya que se pretende disfrutar del lugar alejado y desconectado de toda actividad típicamente urbana. Se utilizarán radios de banda ancha tipo VHF/UHF para comunicación, tanto en la etapa constructiva como operativa.

II.1.8.3. Infraestructura de apoyo.

El proyecto no contempla infraestructura de apoyo que deba ser construida en conjunto con la vivienda unifamiliar de dos niveles. Toda la infraestructura y obras requeridas para la correcta operación del proyecto, se han enunciado previamente, las cuales se realizarán una vez autorizados los estudios y trámites en proceso.

El proyecto no requiere de almacén de materiales, comedores, dormitorios o cualquier otra obra de apoyo durante la etapa constructiva del proyecto, excepto el sanitario ecológico portátil a razón de 1 por cada 10 trabajadores (Figura II-26a). El proyecto pretende insertarse dentro de las actividades de tipo residencial y turístico en San Juanico, por lo que es congruente y compatible con las que actualmente se observan en la población y sus alrededores (figura II-26b).



Figura II-26. a) Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. b) Vista aérea de la población rural pesquera y ecoturística de San Juanico, municipio de Comondú, en BCS. Fuente: Meza (2021).

II.1.9 Estudios y análisis preliminares de campo.

Para evaluar la factibilidad ambiental y técnica del Proyecto CKSJ, y para caracterizar los usos de suelo presentes, se realizaron diversos estudios que permitieron diseñar, adecuar y rediseñar las obras y actividades de tal forma que garantice la conservación de las zonas

de mayor biodiversidad del predio y minimice los impactos ambientales que causará el desarrollo, mismos que a continuación se enlistan:

- Estudios Topográficos.
- Estudios de biodiversidad de Flora Terrestre
- Estudios de biodiversidad de Fauna Terrestre
- Estudios Hidrológicos
- Estudios de evaluación de impacto ambiental y de CUSTF

II.1.10 Situación legal del sitio del Proyecto.

El predio donde se desarrollará el Proyecto CKSJ está conformado por la fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 (en adelante "Fracción de Parcela 89") con Título de Propiedad número [redacted] de fecha 23 de junio del 2003, expedido por el Delegado del Registro Agrario Nacional, dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur (BCS); con clave catastral número [redacted] con una superficie de 5,000.00 m^2. Documento que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Ciudad Constitución, BCS; bajo el Número [redacted] del Volumen [redacted], de fecha 8 de julio del 2003.

Dicha "Fracción de Parcela 89" fue adquirida mediante Contrato de Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio, celebrado por una parte por los señores [redacted] como Fideicomitente, de otra parte [redacted] como Fiduciario. Fideicomiso que se constituyó a favor de los señores [redacted], como FIDEICOMISARIOS, mediante Escritura Pública [redacted] expedida por el Lic. Carlos Arámburo Romero Notario Público No. 3 en La Paz, Baja California Sur ([redacted]).

II.1.11 Presencia o colindancia del Proyecto con áreas naturales protegidas (ANP) y/o áreas de atención prioritarias.

El área donde se pretende consolidar el proyecto Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur, no se encuentra dentro de algún área natural protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal. Tampoco se encuentra contemplado dentro de algún programa subregional de desarrollo, o algún programa de ordenamiento ecológico local.

El área del Proyecto no se encuentra dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), o algún humedal declarado Sitio Ramsar (Benítez *et al.*, 1999; CONANP, 2015; Ramsar, 1971); tampoco dentro de alguna Región Terrestre (RTP), Marina Prioritaria (RMP) o Región Hidrológica Prioritaria (RHP) (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998; Arriaga Cabrera *et al.*, 1998; Arriaga *et al.*, 2000). No se encuentra dentro de algún Sitio de Atención Prioritaria de la Comisión Nacional de Biodiversidad, siendo ésta una delimitación más detallada y de mayor resolución comparado con las Regiones Prioritarias (CONABIO, 2016).

El proyecto se encuentra dentro de la UGA T04 GU, Terrestre 4, Golfo de Ulloa, del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte publicado el 09 de agosto de 2018 en el Diario Oficial de la Federación (Diario Oficial de la Federación, 2018a). Esta UGA se extiende sobre una franja litoral que va desde Laguna San Ignacio al norte hasta Cabo San Lázaro al sur, y de 20 km de ancho desde la línea costera hacia el continente peninsular, con una superficie de 4,898 km^2. En esta UGA se prevé un crecimiento de la población y del turismo de naturaleza y actividades acuáticas, siendo la pesca la actividad económica principal. Se prevé la resolución de posibles conflictos ambientales como el fomento de un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la conservación de vegetación nativa, la certificación del turismo de naturaleza, y el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos para evitar desequilibrios ecológicos en los cuerpos lagunares de la UGA (lo cual no existen en la zona contigua al proyecto), así como minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de matorral Sarcocrasicaule de neblina para posibilitar la adaptación al cambio climático. La vinculación del proyecto con éste punto será abordado a detalle en el capítulo III de esta MIA-P, y las medidas de prevención de posibles impactos sobre la vegetación se describen en el capítulo VI.

II.1.12 Áreas de conservación dentro del Proyecto.

El proyecto CKSJ no presenta sistemas ambientales frágiles o de atención para su conservación, tales como dunas, humedales tipo manglar, arroyos federales, etc.

La zona de estudio presenta vegetación tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina (MSCN), que representa el 4º lugar de los tipos de vegetación existentes en BCS (28 tipos de vegetación), con una superficie estatal estimada en 571,666.41 hectáreas (8.06% del total estatal incluyendo vegetación secundaria arbustiva y herbácea de matorral Sarcocrasicaule de neblina) (INEGI, 2016a). El proyecto sólo afectará menos del 13% de la superficie del predio con esta vegetación forestal, que por su representatividad regional, subcuenca y microcuenca, no compromete su permanencia en el sistema ambiental.

El Proyecto dejará el 87% de su superficie total con vegetación natural; ésta área no será afectada por la construcción del proyecto, dejando intactas tanto su flora como su fauna.

Dichas áreas naturales servirán como zona de amortiguamiento en el proyecto, y funcionarán a manera de micro corredores biológicos, así como de elementos de integración del proyecto con el paisaje natural, manteniendo una muy baja densidad constructiva sin alterar el paisaje de un terreno en condición natural. También funcionarán como áreas de amortiguamiento por la posible incidencia de lluvias torrenciales, vientos, insolación y sequías, y continuarán funcionando como zonas de infiltración de agua al subsuelo.

En estas áreas se realizarán algunas labores de manejo de la vegetación con el fin de mejorar su apariencia estética y estado de salud del sistema, tales como podas, resiembra de plantas rescatadas de otras áreas del proyecto sujetas a desmonte y CUSTF autorizado.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Descripción de cada elemento del proyecto.

El proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante **CKSJ**) consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de baja densidad de 2

niveles con patio/terraza; así como servicios públicos (biodigestor para aguas residuales, paneles solares y cuarto de baterías, tinacos para almacén de agua), así como infraestructura presente y de la que se solicita su regularización tales como vialidad de acceso de terracería, palapa y pérgola de materiales naturales, sanitario con fosa séptica impermeable, y más del 80% de superficie con vegetación natural; todo acorde con los desarrollos que actualmente se presentan y proyectan para la zona de San Juanico, en Baja California Sur. El área donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, está delimitado por un polígono con una superficie total de 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha) propiedad de la Promovente.

II.2.1.1. Residencia (Casita) de dos niveles con patio/terraza

El proyecto CKSJ contempla la construcción de una vivienda unifamiliar de retiro y descanso de baja densidad, de 2 niveles cuya altura máxima no excederá los 7.50 m a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación; con un dormitorio, baño y garaje en la planta baja; y una cocina / sala de estar en la planta alta; desplantada sobre una superficie de 53.47 m^2 con un diseño y arquitectura tipo villa colonial mexicana (figura II-27 y II-29, tabla II-21).

La vivienda contará con un patio / terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera en su lado sureste, con una visual hacia la zona costera de la región. Ésta se desplantará con una distribución al sur del polígono general, dejando un espacio abierto hacia el centro y norte del mismo con áreas naturales y el acceso de terracería.

La superficie total ocupada de la residencia junto con su patio/terraza, será de 87.31 m^2 y corresponde al 1.75% del total del polígono del proyecto (Figura II-28 y II-29). El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) total será de 0.02 (87.31 m^2), y el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 0.03 (140.78 m^2). Estos coeficientes están por debajo de los máximos permitidos para este tipo de proyectos (COS=0.40 y CUS=0.80), de acuerdo con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de BCS (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012).



Figura II-27. Vista de planta de la Casita de dos niveles con terraza a construir dentro del polígono del Proyecto CKSJ (flechas anaranjadas). La superficie por edificar es de 87.31 m^2 (Casita + patio/terraza = 1.75% de la superficie total); y la solicitada para su CUSTF de 95.54 m^2 (+biodigestor + cuarto baterías = 1.91% de la superficie total).

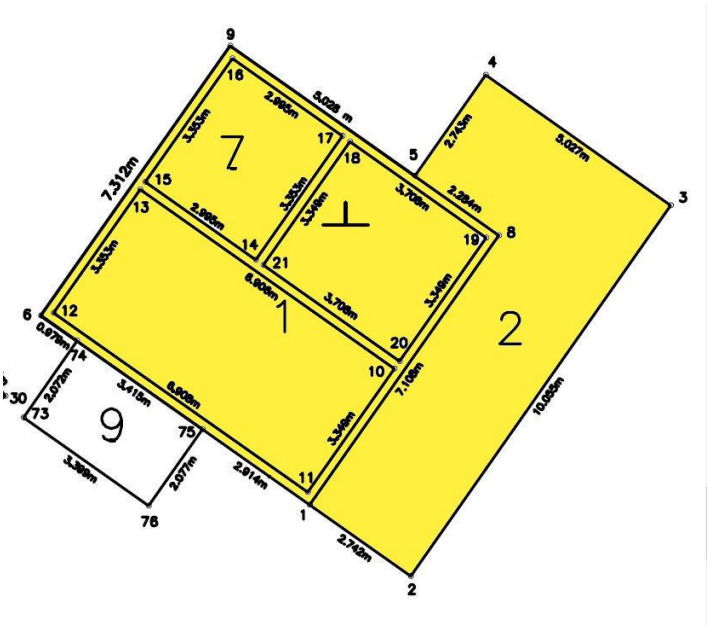


Figura II-28. Vivienda tipo Casita de dos niveles y patio/terraza (amarillo) con vista hacia la costa pero NO colindante con ZOFEMAT, que se pretende construir en la esquina sur del polígono del proyecto.



Figura II-29. Construcciones "tipo" en el poblado de San Juanico, que se propone en este proyecto. Fuente: www.airbnb.mx/san-juanico-mexico/

Tabla II-21. Superficie de construcción de la vivienda unifamiliar por construir en el proyecto CKSJ.

SUPERFICIE TIPO RESIDENCIAL

	Superficie m^2	Condición	Niveles	Total
Casita	53.47	A solicitar	2	106.94
Patio / terraza	33.84	A solicitar	1	33.84

Se contempla como única obra provisional durante la fase de Preparación del sitio y Construccion de la vivienda, un sanitario portátil móvil, y se localizará en las áreas donde se haya programado su cambio de uso de suelo en terreno forestal y desmonte (CUSTF), sin afectar las áreas naturales donde se dejará la vegetación intacta, y estarán alejados más de 50 m de distancia de la línea costera.

II.2.1.2. Infraestructura y servicios por construir/instalar.

El Proyecto CKSJ contempla la construcción de infraestructura que permita una correcta operación del mismo, así como aquella que brinde los servicios necesarios para este tipo de desarrollos. Entre las obras e infraestructura más importantes del Proyecto, se encuentra el suministro y almacén de agua potable, red hidrosanitaria y biodigestor modular, y el suministro de energía eléctrica.

Red de agua potable. En lo que se refiere al suministro de agua potable, existe la factibilidad de dotar de este servicio por los concesionarios existentes en el poblado de San Juanico, quienes la abastecen desde pozos ubicados al norte de San Juanico, en el Ejido Cadejé, BCS (Figura II-30).

La dotación estimada requerida de agua potable para el Proyecto, será abastecida principalmente por uno de los principales proveedores y concesionario de agua en el poblado, ya que son los únicos autorizados para realizarlo. Se estima una demanda total de agua potable de hasta 1,440 litros por día (360 l/persona/día), para la red general de abastecimiento de agua potable de la vivienda con un máximo de 4 habitantes (CONAGUA, 2015; Howard and Bartram, 2003). Ésta se alimentará a través de una red de tubería de PVC hidráulico que será finalmente determinada a través de cálculos hidráulicos. Dicha red

correrá desde el sistema de almacenamiento de agua mediante uno o varios tinacos plásticos impermeables de hasta 10,000 litros de capacidad total, colocados en el techo de la vivienda, hasta las áreas de uso de la vivienda. En el interior de la vivienda, el sistema de agua potable consistirá de tubería de PVC de ¾" de diámetro, registros, válvulas de control, entre otros materiales necesarios para la toma domiciliaria, tomando en cuenta las normas y especificaciones del material para su correcta instalación.

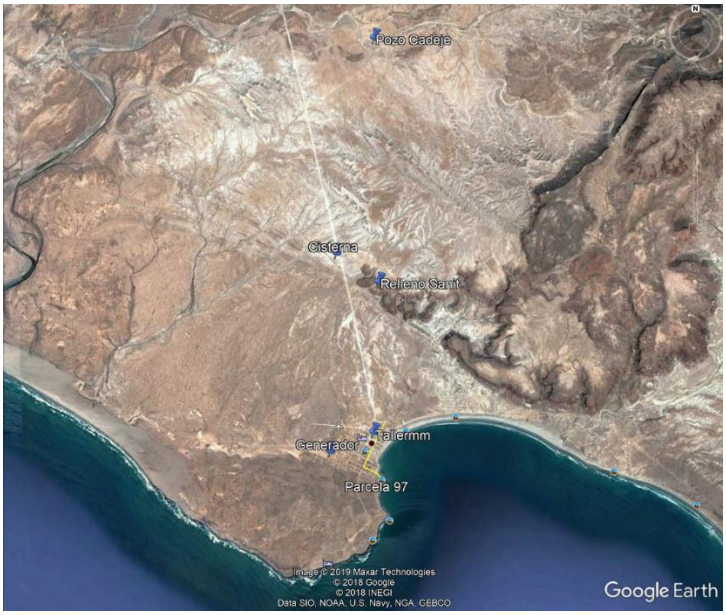


Figura II-30. Localización del pozo en el Ejido Cadejé, y la cisterna de rebombeo que abastece de agua potable a San Juanico.

La red hidrosanitaria del Proyecto CKSJ (drenaje sanitario), es una obra asociada a la vivienda descrita previamente. En el poblado de San Juanico no existe una red de drenaje sanitario o planta de tratamiento de aguas residuales que reciba y procese las aguas negras y grises provenientes de las viviendas y comercios del poblado. Por tal motivo, la población utiliza el sistema de fosas sépticas construidas con muros de block y piso de concreto, o bien utilizando cisternas selladas tipo Rotoplas y enterradas. Los habitantes, comercios y hoteles de la zona solicitan el servicio de limpieza de las fosas sépticas a proveedores de Ciudad Constitución, localizada al sur unos 167 km aproximadamente de San Juanico, en el mismo municipio de Comondú, BCS.

Por lo anterior, se requiere de un sistema de tratamiento de aguas residuales en el Proyecto, mediante la instalación de un biodigestor modular diseñado para conducir por separado las aguas grises y las aguas negras, y dirigiendo estas aguas al sistema para su tratamiento final.

El drenaje de servicios (sanitario, regadera, cocina) se conectará al biodigestor de forma tal que permita tratar las aguas totales provenientes del proyecto.

Se mantendrá el drenaje natural del predio, el cual es mínimo. La superficie de áreas naturales y zonas no construidas permitirá que el agua de lluvia se infiltre de manera natural al subsuelo, permitiendo así la recarga del acuífero y el mantenimiento de las aguas subterráneas.

Todo el material y tubería que se usara en esta red sanitaria, será de bajo impacto, con materiales inertes y que no permiten su corrosión, tales como PVC, CPVC, y otros nuevos materiales de larga vida.

Se instalará un biodigestor para tratar las aguas residuales dentro del Proyecto, con dimensiones aproximadas de 1.83 m x 1.22 m = 2.23 m^2; el cual se ubicará en el lado suroeste del polígono envolvente, cercano a la vivienda y alejado de todo cuerpo de agua o la costa (Figura II-31).

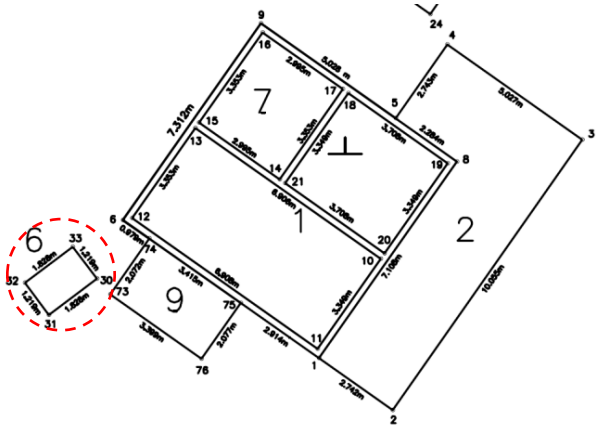


Figura II-31. Detalle de ubicación del biodigestor (círculo rojo) que se instalará en el Proyecto CKSJ.

El Proyecto contempla la construcción de un biodigestor para tratar sus aguas residuales, instalando una planta doméstica modular de concreto armado prefabricada o plástico rígido, totalmente impermeable con capacidad de 1,500 galones por día (5,678.12 l/día o 0.06 lps), estimando un requerimiento máximo de 1 módulo para un estimado en máxima ocupación de 266 gal/día (1,008 l/día) de aguas residuales generadas en el Proyecto.

Este biodigestor utiliza un sistema patentado de tratamiento acelerado biológicamente que suministra oxígeno a los microorganismos que se encuentran naturalmente en aguas residuales. Estos microorganismos se unen formando una "biomasa" lista para tratar las aguas residuales con eficacia y rapidez.

El sistema utiliza un aireador que suministra el oxígeno y la mezcla que apoya el proceso aerobio de tratamiento que convierte las aguas residuales en líquidos y gases incoloros e inodoros. De acuerdo con el volumen y grado de contaminación del agua residual, se procede a hacer un diseño modular de la planta paquete para asegurar un efluente dentro de norma. Esta planta es totalmente automática sin componentes electrónicos complejos, sin filtros que cambiar y diseñada para manejar todos los desechos del Proyecto (Figura II-32). Diariamente se convertirán las aguas residuales domésticas en un líquido claro, sin olores y ambientalmente amigable. El agua tratada podrá almacenarse para su re-utilización en el riego de áreas verdes, cumpliendo con los límites máximos permisibles de las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación, 1998).



Figura II-32. Diseño del biodigestor modular propuesto en el Proyecto CKSJ. Fuente: Asajet (2019).

Las unidades de proceso que conforman un biodigestor tipo (Figura II-32), son seis (Asajet, 2019):

1A.- Pre tratamiento
1B.- Regulación y bombeo
2.- Biorreactor
3.- Clarificador
4.- Clorador
5.- Digestor
6.- Lechos de secado

Normalmente la planta está completamente enterrada. El acceso para su servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta se obtiene a través de una extensión de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión está provista de una tapa con ventilación incorporada (Figura II-33). Toda el agua residual tratada generada se utilizará en el riego de las áreas verdes en general. El mantenimiento y retiro de lodos estará a cargo de una empresa contratista con permiso para esta actividad.



Figura II-33. Tecnología utilizada en el biodigestor del proyecto, con diseño compacto y concepto modular prefabricado, permitiendo una instalación rápida, limpia y segura. Fuente: Asajet (2019).

La ***energía eléctrica*** del Proyecto se generará mediante una serie de paneles solares modelo Axitec o similar de 290 Watts, con inversores de 600 Watts, un sistema de monitoreo y medidor digital de producción; montado en estructuras de aluminio para los paneles en el techo de la vivienda (Figura II-34). Se contempla además un cuarto para baterías donde se almacenará el excedente de energía generada por los paneles fotovoltaicos; dicho cuarto tendrá un área de 6.00 m2, y se localizará en el extremo oeste de la vivienda (Figura II-35).

En la fase operativa se contempla el uso de focos LED de bajo consumo energético en las áreas del proyecto, así como lámparas con celdas solares en las áreas naturales y camino de acceso del Proyecto, con lo que el consumo de energía será autosustentable y ambientalmente amigable.



Figura II-34. Paneles fotovoltaicos a instalar en el techo de la vivienda para generación de energía eléctrica. Fuente: Innovaciones Elementales (2018).

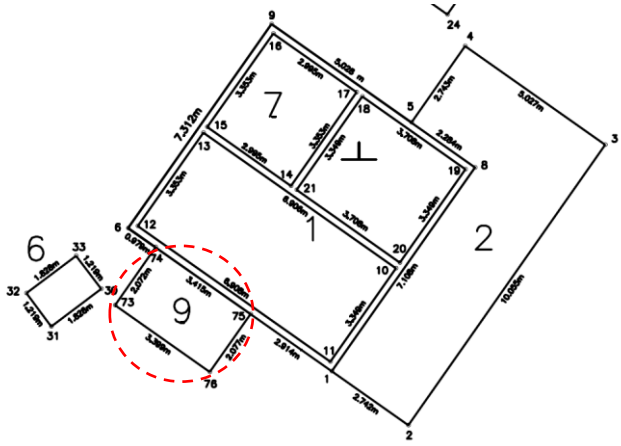


Figura II-35. Detalle de ubicación del cuarto para baterías (círculo rojo) del sistema fotovoltaico a instalar en el Proyecto CKSJ.

II.2.1.3. Infraestructura y Servicios existentes por regularizar.

Palapa. Dicha estructura está construida con elementos naturales, con 4 postes de madera, techo de palma y un piso de terreno natural con gravilla. Bajo esta palapa se colocó un tráiler o remolque y se colocó un piso elevado de madera tipo deck (Figura II-36).

Todos estos elementos se encuentran dentro de una superficie de 75.75 m^2, ubicados en el lado sur de la Fracción de la Parcela 89 (Figura II-39).

Pérgola. Esta infraestructura se instaló con elementos naturales como madera y palo de arco, materiales adquiridos por los proveedores de la población y con mano de obra local. Bajo esta pérgola el piso es de tierra con gravilla, abarcando una superficie de 18.58 m^2 (Figura II-37).

Baño y fosa séptica. Para evitar afectaciones al suelo y subsuelo, la Promovente instaló un sanitario fijo sencillo conectado a una fosa séptica impermeable, dado que en la zona y el poblado se carece de sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas, por lo que este sistema es común en la población. El sanitario se encuentra empotrado en un pequeño piso de concreto y bajo éste se encuentra la fosa, la cual cuenta con un tubo para extracción de gases y para darle mantenimiento mediante empresa contratada para este fin. Las paredes del baño son de postes de madera y un petate tejido rústico, y la superficie total de esta instalación es de 4.65 m^2 aproximadamente. La tasa de sanitario es comercial y se alimenta de agua mediante un tinaco tinaco plástico colocado sobre una base de concreto de 1m x 1m en terreno natural (Figura II-38).

Estos elementos se instalaron en el año 2013 como elementos de resguardo a la incidencia solar, de descanso y pernocta temporal derivado de las visitas estacionales que la Promovente realizó para la práctica del *surfing*, característico de San Juanico y sus visitantes. Dichas instalaciones se realizaron sin contar con una autorización previa, debido al desconocimiento de la legislación ambiental mexicana vigente de la Promovente, a la errónea información que le dieron en el poblado de que dichas obras no requerían de permisos, por lo que no considera que conscientemente presentará una conducta ilícita dañosa y/o dolosa. Esto y otros aspectos fueron argumentados y presentados ante la Delegación de PROFEPA en BCS, para regularizar dichas instalaciones ante autoridad

competente, e incluirlas en este estudio y en la identificación, evaluación y propuesta de medidas de mitigación y/o compensación establecidas en la legislación ambiental vigente y según lo indicado por la autoridad referida.



Figura II-36. Detalle de la palapa instalada en años anteriores a esta solicitud, y la cual se incluye en este estudio para su regularización. Se elaboró con materiales naturales y un mínimo de afectación al área, sin sellamiento de suelo.



Figura II-37. Detalle de la pérgola instalada para resguardo de la incidencia solar, fabricada con materiales naturales sin sellamiento de suelo. Se incluye para su regularización en este estudio.



Figura II-38. Se instaló previamente un sanitario con fosa séptica impermeable y suministro de agua con tinaco externo. Al igual que las obras previas instaladas, se afectó lo menos posible el terreno ubicándolas en áreas con mínima o sin vegetación forestal nativa.

3. Palapa 75.75 m2
4. Pérgola 18.58 m2
5. Camino de acceso 451.71 m2
8. Baño/fosa séptica 4.65 m2

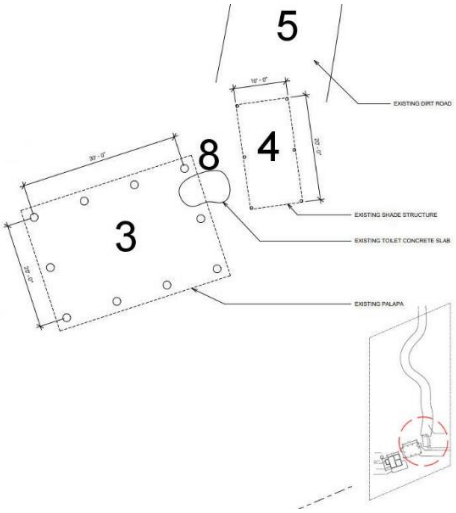


Figura II-39. Infraestructura existente a regularizar, utilizadas para resguardo y protección contra incidencia solar.

Las obras instaladas antes descritas ocupan una superficie de terreno de 98.98 m^2, lo cual representa sólo el 1.98% de la superficie total de la Fracción de la Parcela 89 (Ver tabla II-5).

Camino de acceso de terracería. Una de las actividades realizadas por usos y costumbres dentro de la población de San Juanico para el acceso a las parcelas, sitios de entrada a las puntas costeras para surfeo y/o rutas comunes de tránsito en la región, es la apertura de brechas rurales de terracería con forma sinusoidal, lo cual representa caminos establecidos en áreas libres de vegetación o con matorral herbáceo y arbustivo menor.

Actualmente dentro del terreno se encuentra una vialidad y acceso al sitio del Proyecto (Figura II-40), conformado por una brecha sinuosa de terracería con un ancho promedio de 6.00 m y una longitud promedio de 82.5 m, contemplando una superficie total de 451.71 m^2.

Este acceso al Proyecto se comunica con un camino de terracería existente que conecta al poblado de San Juanico con la zona sur y oeste del mismo, por donde se accede a los diferentes sitios de entrada al mar o mejor conocidas como "puntas", para la práctica del *surfing*.

Esta brecha representa el 9% de toda la superficie del Proyecto, y es el único acceso principal a la parcela, para tránsito vehicular de un solo sentido, y su dimensionamiento cumple con lo estipulado en el Reglamento de Fraccionamientos de BCS aplicable (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012) (Figura II-41). No se contempla realizar ampliaciones, compactaciones, sellamiento con material cementante o alguna otra obra en esta brecha, ni la apertura de nuevos accesos.

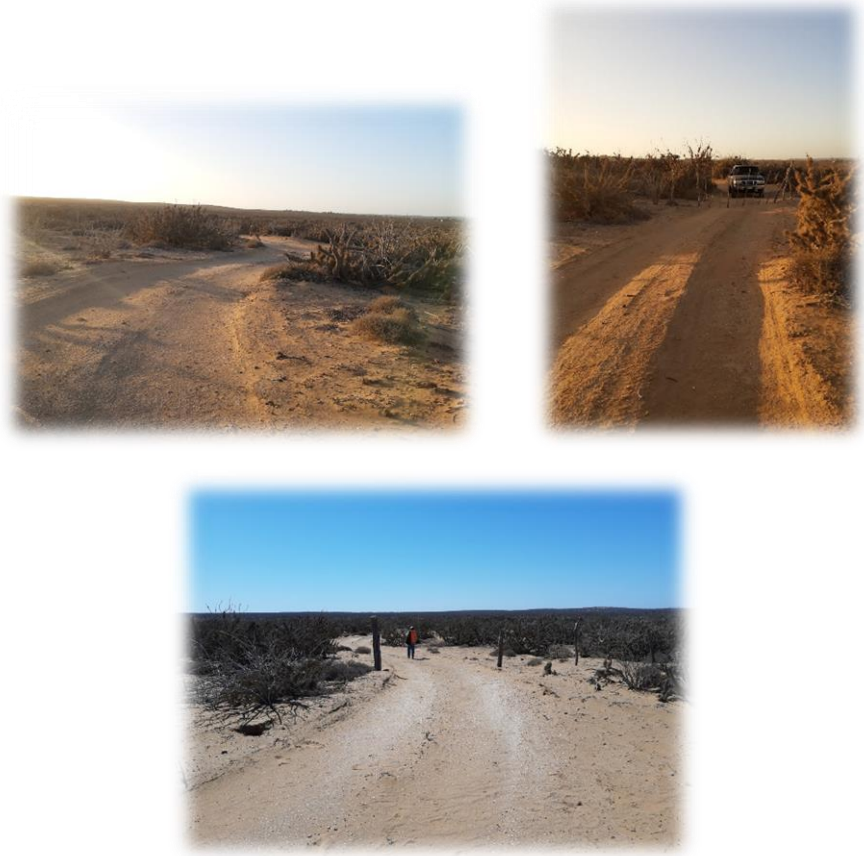


Figura II-40. Brecha de acceso existente en el proyecto, de terracería, y con afectación mínima a la vegetación local, la cual se incluye para su regularización en este estudio.

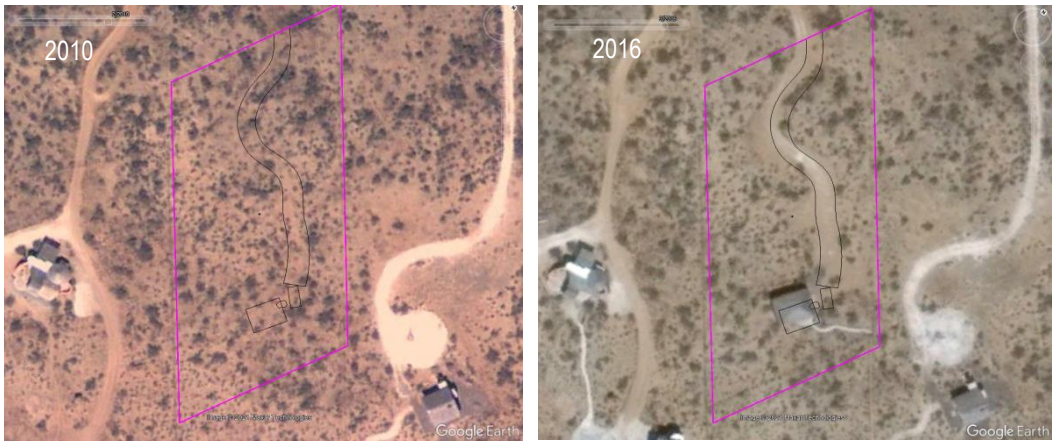


Figura II-41. "Fracción de Parcela 89" en estado natural con sobreposición de trazo (izquierda), y con brecha construida (derecha). Fuente: Google Earth (2010 y 2016).

Todas las instalaciones existentes y actividades previamente realizadas, contemplaron medidas tendientes a reducir el posible daño al ambiente e impacto visual, dado que mantener la naturalidad de la parcela fue primordial para la Promovente, por lo que se realizaron de la siguiente forma:

- Instalación manual y sin el uso de maquinaria pesada.
- Los sitios para su realización se ubicaron dentro de zonas con menor cobertura vegetal o ausencia de ellas,
- Se utilizó en su mayoría elementos y materiales naturales como piedra, grava, madera, sin sellamiento del suelo.
- Se utilizó mano de obra de la localidad de san Juanico para la construcción de la palapa y pérgola, asi como el sanitario y fosa séptica.
- La fosa séptica se construyó conforme a los usos y costumbres de la localidad, con materiales que evitan la infiltración de aguas residuales (impermeable), y con la aplicación de mantenimientos respectivos, con un uso mínimo al año (10 días al año).
- Que el agua potable para consumo humano se utiliza solo una temporada al año, adquiriéndola de proveedores autorizados en el poblado de San Juanico, sin afectar al sistema hidrológico de la región.
- Que la brecha de acceso de terracería se trazó de forma sinusoidal por las áreas con mínima o nula cobertura vegetal, con el fin de evitar al máximo su retiro o daño, tal como se observa en la imagen satelital de 2010 con los polígonos de las obras construidas sobrepuestas (Figura II-41).
- Que la palapa y pérgola se construyeron con postes de madera de tal forma que se evitó al máximo el retiro o daño a la vegetación nativa presente.

- Que la única obra con sellamiento del suelo consiste del sanitario con fosa séptica impermeable, con una afectación de sólo 4.65 m^2, que representa menos de 0.1% de la superficie total de la "Fracción de Parcela 89".

- Que las obras colindan con parcelas con residencias, caminos vecinales, brechas de acceso a parcelas e infraestructura relacionada con viviendas de baja densidad, característico de la zona.

Las instalaciones / obras presentes dentro de la parcela, consistente en camino de terracería, palapa, pérgola, baño con fosa séptica y depósito de agua, han sido sometidas a un procedimiento de regularización ante la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur (PROFEPA-BCS). El 25 de agosto se realizó la visita de inspección ordinaria mediante [redacted] levantando en campo el [redacted] En ella se menciona que si bien no se cuenta con autorización ambiental para la infraestructura presente (lo cual la promovente notificó voluntariamente), **no se observaron daños ambientales, ni la pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación y/o modificaciones adversas al ambiente**. **Tampoco se observaron obras en proceso, y no se observó la afectación de ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como el Anexo Normativo III, lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Véase Anexo Documental).

Actualmente se ha llegado a un acuerdo con la PROFEPA-BCS, para que emita la Resolución Administrativa y sanción respectiva, y se inicie con un procedimiento de conmutación de la multa por equipo de campo requerido por dicha institución. Es importante aclarar que la PROFEPA no clausuró obras en el proyecto por lo que no tendrá objeción en que la Promovente realice los trámites necesarios e ingrese los estudios en materia de impacto ambiental y forestal ante la Delegación de SEMARNAT en BCS, para las obras nuevas que se pretenden desarrollar dentro de la "Fracción de Parcela 89", e incluir las previamente realizadas dentro de las medidas de prevención, mitigación y **compensación ambiental de impactos,** asi como en los Términos y Condicionantes que para tal efecto se emitan.

II.2.1.4. Áreas Verdes.

De la superficie destinada para el desarrollo del proyecto, el 12.92% (646.23 m^2) tendrá usos de suelo programados a solicitar o regularizar que se han descrito previamente, por lo que se requiere de su cambio de uso de suelo y desmonte. Pero el resto de la superficie se dejará en su estado natural, lo que representa el 87.08%, lo cual representa 4,353.77 m^2 (Figura II-42). Éstas áreas con vegetación natural, no serán afectadas por la construcción de infraestructura, y servirán tanto de zonas ajardinadas como de áreas de amortiguamiento que rodearán a las obras del Proyecto, permitiendo así una reducción importante de los posibles impactos a la flora y fauna nativa, calidad del aire, del suelo, del agua, entre los más visibles.

Estas áreas tienen la función ambiental de mantener intacta la flora y fauna nativa de la región, así como de integrar el proyecto al paisaje natural y mantener la apariencia de un terreno en condición natural, y funcionarán como áreas de amortiguamiento para las actividades antrópicas del proyecto.

En estas áreas se podrán realizar labores de manejo de vegetación con el fin de mejorar la estética del sitio, a través de podas, reforestación con especies rescatadas durante los procesos previos al desmonte de las áreas a desarrollar, y actividades de riego y mantenimiento (Figura II-43).

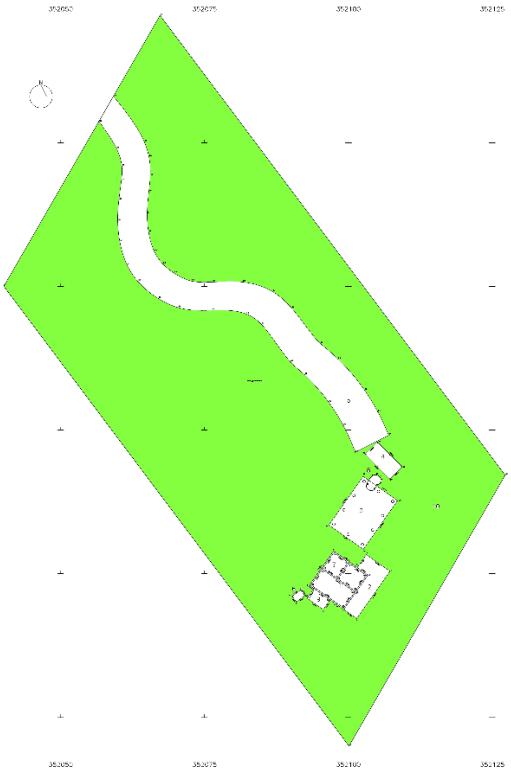


Figura II-42. El 87% de la superficie total del Proyecto CKSJ se dejará en su estado natural (en verde), para conformar las áreas verdes del proyecto.



Figura II-43. Áreas con vegetación natural de baja densidad, cobertura, y altura en el proyecto, característico en San Juanico, BCS.

II.2.2 Programa general de trabajo

El proyecto contempla su desarrollo constructivo en un periodo de **10 años**, en una sola fase de desarrollo, dividido en: etapa de **Preparación del sitio** y etapa de **Construcción**. La etapa de **Operación y Mantenimiento** tendrá una **vigencia permanente**.

Por lo anterior, no se contempla una etapa de abandono del sitio del proyecto, y solo se describirá la etapa de *Abandono del Sitio* de aquellas instalaciones de apoyo y provisionales que se utilicen durante la construcción del Proyecto.

La etapa de **Preparación del sitio** se realizará durante los primeros años, e incluye la obtención previa de permisos y autorizaciones ambientales y urbanas para el Proyecto, así como la obtención del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), la ejecución del rescate de flora, fauna, y desmonte de las áreas solicitadas luego de obtener dichos permisos.

La etapa **Constructiva** iniciará luego de implementar los trabajos de rescate de flora y fauna en campo y de haber obtenido todas las autorizaciones ambientales, forestales y urbanas necesarias para su desarrollo, lo cual depende de las instituciones respectivas. En total, se contemplan 10 años para realizar ambas etapas (Preparación del sitio y Construcción), pudiendo ejecutarse en menor tiempo pero contemplando un período extra por cualquier eventualidad o retraso.

El inicio de la **etapa operativa** estará sujeta a la terminación de los diferentes elementos de la vivienda por construir y propuestos en el Proyecto dentro del plazo señalado. Una vez iniciada la operación del Proyecto, este tendrá una **vigencia permanente,** por tratarse de una residencia familiar.

En la Tabla II-22 se presenta el programa general de actividades y obras del proyecto, por etapas.

Tabla II-22. Programa General de actividades y obras del proyecto CKSJ.

		ACCIONES	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN A 10 AÑOS DEL PROYECTO "CASITA KAUFMAN, SAN JUANICO; BAJA CALIFORNIA SUR". Fase Definida Cuatrimestres
			Año 1: 1 2 3 | Año 2: 1 2 3 | Año 3: 1 2 3 | Año 4: 1 2 3 | Año 5: 1 2 3 | Año 6: 1 2 3 | Año 7: 1 2 3 | Año 8: 1 2 3 | Año 9: 1 2 3 | Año 10: 1 2 3
1	ESTUDIOS Y TRAMITES PREVIOS	Estudio de Impacto Ambiental	
		Estudio de mecánica de suelos	
		Ingeniería preliminar y detalle	
		Trámites y autorizaciones	
2	PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazos y delimitaciones	
		Rescate y reubicación de flora y fauna nativa	
		Desmonte, despalme y limpieza de áreas	
3	CONSTRUCCIÓN	Vivienda con patio/terraza	
		Infraestructura y servicios públicos	
		Manejo de residuos y limpieza del área	
4	OPERACIÓN	Casita (residencial)	
		Mantenimiento y supervisión	
		Manejo de residuos	

II.2.3 Etapa de preparación del sitio

Los trabajos de preparación del sitio consisten en una serie de estudios técnicos y trabajos de topografía en campo, para determinar el diseño conceptual y técnico más viable de realizar, tomando como base las normativas que en materia de uso de suelo y desarrollo habitacional aplican para este tipo de proyectos.

Por otro lado, los estudios técnicos, científicos y ambientales que se llevan a cabo en esta etapa del proyecto, permitirán a la Promovente tomar en consideración todos aquellos puntos que derivan de las evaluaciones, con relación a posibles impactos ambientales a generarse por la preparación, construcción y operación del proyecto, así como incluir las medidas tendientes a prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos. Por ello, en esta etapa del proyecto el promovente contrató los servicios de una consultora ambiental para elaborar tanto el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) como el Estudio Técnico Justificativo (ETJ), necesarios para obtener las autorizaciones en materia ambiental y forestal (cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas) ante la autoridad competente, así como regularizar aquellas instalaciones que por desconocimiento y sin dolo alguno, realizó en el año 2013 y que se incluyen en los estudios para evaluar su potencial impacto e implementar medidas de mitigación/compensación conforme a la legislación vigente.

Los estudios ambientales y forestales fueron complementados con bases de datos actualizadas de la región de San Juanico y el municipio de Comondú, en Baja California Sur, tales como listados de especies de flora y fauna nativa a nivel regional, registros de precipitaciones y datos relacionados con las cuencas hidrográficas, geología, fisiografía, clima, etc., dentro del sistema ambiental del proyecto; así como una identificación, caracterización y diagnóstico ambiental de diversos indicadores físicos, biológicos y socioeconómicos como temperatura, geología, tipo de suelos, topoformas, escorrentías, vientos, flora y fauna nativa presente, paisaje, población activa, vivienda, salud, etc.

Finalmente, en esta etapa se realizaron todos los estudios en campo necesarios para obtener una descripción más detallada y actualizada de los indicadores de biodiversidad de la zona como son la flora y fauna nativa, mediante muestreos dentro del área del proyecto y colecta de información necesaria para establecer la existencia de especies en alguna

categoría de protección, la estructura poblacional, riqueza específica, abundancia, e identificar la estrategia a seguir durante la implementación del programa de rescate de flora y fauna que la autoridad competente requiere para emitir las autorizaciones respectivas. Asimismo se procedió a realizar una descripción del paisaje y sus diversos elementos presentes.

Con esto, se dará cumplimiento al principio de protección y cuidado del ambiente y de mantener los procesos naturales que proporcionan bienes y servicios al entorno.

La metodología relacionada con los muestreos e inventarios tanto de la flora como de la fauna nativa en la zona del proyecto se describirá en un apartado posterior (Capitulo IV).

En esta etapa se elaboraron además todos los planos, presupuestos, cronogramas, programas de obra y ejecución, programas del suministro de los materiales, de uso de maquinaria y equipos, así como los catálogos de conceptos relacionados con la construcción de la obra del proyecto.

A la fecha de la presentación de este estudio, se cuenta con los siguientes permisos y autorizaciones:

1. Dictamen Técnico Favorable al Uso del Suelo Turístico, con la clasificación definida en el Reglamento de Fraccionamientos, con Oficio [redacted], expedido por la Dirección General de Planeación del Gobierno del Estado de B. C. S. (ver Anexo Documental).
2. Dictamen de no afectación por arroyos y/o escurrimientos de propiedad nacional bajo custodia y administración de la CONAGUA, con Oficio [redacted].
3. [redacted], donde se circunstancian los hechos particulares del visitado y de aquellos que se observan durante el desarrollo de la visita de inspección de la PROFEPA, a efecto de verificar las obras/instalaciones presentes en el área del proyecto, y donde se desprende que no se observaron daños ambientales, ni la pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación y/o modificaciones adversas al ambiente; así como la no afectación de ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Accesos.

Para acceder al sitio del Proyecto y poder iniciar con las diferentes etapas contempladas, se utilizará un acceso de terracería existente, localizado en el eje central con dirección sureste-noroeste de la fracción de parcela.

Esta brecha une a la parcela con el camino de acceso de terracería principal que comunica al poblado San Juanico con la zona sur y oeste de la región. Esta zona se encuentra sin vegetación y fue sometida a su regularización ante la autoridad competente.

Por lo anterior, no se abrirán nuevos accesos, y sólo se utilizará el camino existente descrito en este proyecto para conformar su vialidad definitiva.

Rescate de flora y fauna.

El programa de rescate, colecta y reubicación de ejemplares tanto de flora como de fauna nativa que se elaborará e implementará en el Proyecto durante esta etapa de preparación del sitio, tendrá como objetivo general el rescatar y reubicar las especies de flora silvestre y fauna nativa que se localizan en las zonas forestales donde incidirá el mismo, con énfasis en aquellas endémicas, de alto valor ecológico, importancia económica o cultural; así como aquellas especies que por sus características biológicas, presenten mejores posibilidades de adaptación y supervivencia en el ecosistema.

De acuerdo con ello, el área que se pretende desmontar para construir las obras asociadas está cubierto mayormente por vegetación xerófita de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina y la densidad de arbolado es relativamente baja; además que las especies existentes son en su mayoría susceptibles de rescate y reubicación.

Durante del proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto se prevé realizar una serie de buenas prácticas para evitar o disminuir posibles impactos a la biota terrestre nativa y pérdida del suelo, entre ellas:

- Realizar el rescate de flora y desmonte del terreno de forma direccionada y paulatina. Se realizará el rescate de flora y fauna de acuerdo a lo especificado en el Estudio Técnico Justificativo, en el Programa de rescate y Reubicación de flora y fauna que

se emita en dicho resolutivo, y en las condicionantes establecidas en las autorizaciones en materia ambiental y forestal a obtener.

- Para el presente Proyecto se ejecutarán actividades de rescate de ejemplares arbóreos jóvenes de porte sano, menores a 3.0 m de altura; de tipo craso o suculento en buen estado de conservación y menores a 3.0 m de altura; y ejemplares arbustivos menores a 1.5 m de altura y con buen estado de conservación, poca ramificación y sin afectaciones (Figura II-44).

- Las actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora nativa pretenden asegurar un porcentaje de individuos de especies presentes en el proyecto y que se verían afectados de acuerdo con los estudios y registros de campo realizados previamente y sus índices de biodiversidad, principalmente de la especies de palo Adán (*Fouquieria diguetii*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), lomboy (*Jatropha cinerea*), liga (*Euphorbia misera*), choya (*Opuntia cholla*), viejito (*Mammillaria dioica*), biznaga (*Ferocactus peninsulae*), casa rata (*Grusonia invicta*) y mezcal pardo (*Agave datylio*).

- En el proyecto **no se identificaron** especies de plantas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019). Sin embargo, en caso de encontrar individuos de especies de flora silvestre dentro de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que no hayan sido registradas previamente y estén registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; éstas se sujetarán a lo indicado en el programa de rescate mencionado (Figura II-44).

- Las cactáceas, así como aquellas especies con los índices de Valor de Importancia más altos (por lo que tienen una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada) serán los individuos con prioridad de rescate sobre otras especies, siendo éstas el palo Adán (*Fouquieria diguetii*), lomboy (*Jatropha cinerea*), frankenia (*Frankenia palmeri*), liga (*Euphorbia misera*) y choya (*Opuntia cholla*) principalmente.

- Se implementarán técnicas efectivas de rescate de flora silvestre con el fin de lograr al menos el 80% de supervivencia. En caso de no asegurar este porcentaje, se complementarán los ejemplares mediante la producción de plantas por semilla o algún otro método de reproducción vegetativo (estacas, injertos, etc.).

- Los ejemplares rescatados, se reubicarán en áreas en estado natural dentro del predio en el Proyecto, por lo que no se habilitaran viveros provisionales dentro del mismo.

El área a afectar no es habitada ni usada como corredor biológico sólo por una especie de fauna bajo estatus de protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. En caso de identificar especies de fauna en las zonas del proyecto, sobre todo de lento desplazamiento, se someterán a un rescate intensivo y reubicación hacia sitios menos perturbados por actividades humanas.

En el ETJ del proyecto se describirán con detalle dichas actividades de rescate de flora y fauna nativa a realizar para el Proyecto CKSJ, una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y forestal.



Figura II-44. Actividades de marcaje en campo de especies de flora susceptibles de ser rescatadas previo a los desmontes por cambio de uso de suelo. Fuente: Ruiz-Barreiro and González-Baheza (2017).



Figura II-45. Actividades de extracción manual de ejemplares de flora nativa, a raíz desnuda, contempladas dentro de un programa de rescate. Fuente: González-Baheza (2012).

Desmonte.

Consiste en el retiro manual o con maquinaria de la vegetación que no fue seleccionada para su rescate y reubicación en la superficie del proyecto sometida a cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF).

Para el retiro de la vegetación que no haya sido sometida al proceso de rescate, se usara un tractor de orugas con motor a diésel; o bien herramientas manuales como picos, palas y barrotes para la extracción de ejemplares de porte medio y bajo.

Una vez retirado el material vegetal de las áreas autorizadas para su desmonte y CUSTF, se usara un cargador frontal o retroexcavadora para acarreo en camiones de volteo.

Para acarreo del material producto del desmonte hacia los sitios finales de descarga, se usará un camión de volteo. El material podrá ser picado previamente y remezclado con el suelo derivado de las nivelaciones menores en el área, para que pase a formar parte de las zonas ajardinadas como composta.

Despalme.

El despalme se refiere al retiro de una capa de tierra vegetal de aproximadamente 10 cm de profundidad solamente en la superficie de obra autorizada para su CUSTF. El volumen aproximado de material de despalme se mezclará con un porcentaje de la vegetación desmontada y picada previamente, el cual será reutilizado como suelo fértil en las áreas de jardines y zonas naturales del proyecto.

Se usara un tractor de orugas con motor a diésel para retirar la capa de despalme, así como un cargador frontal para su retiro en camiones de volteo.

Limpieza de áreas.

Durante todos estos trabajos preliminares, se implementarán acciones encaminadas a mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas, evitando con ello posibles accidentes, derrames accidentales, contaminación del suelo y subsuelo, entre otros posibles impactos.

Se establecerán rondines periódicos en el área del proyecto para verificar la limpieza y orden en los frentes de trabajo. Se anotará en bitácora cualquier anomalía o incumplimiento a normas oficiales vigentes relacionadas con esta materia, y se procederá tanto a notificar a los responsables de obra y a implementar acciones de limpieza en dichas áreas.

Se colocarán recipientes plásticos o metálicos con tapadera en las áreas de mayor actividad de la obra, para la recolección de basura tanto inorgánica como orgánica, separándola en contenedores distintos. Se privilegiará la reducción, el reúso y reciclado (3Rs) de materiales para disminuir posibles impactos. Cada recipiente estará rotulado debidamente, y diariamente al término de las labores se trasladarán los residuos acumulados al relleno sanitario del poblado, con vehículo del promovente o contratista.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dada la naturaleza del proyecto, no se requerirá de obras ni de actividades provisionales de gran envergadura que deban ser construidas.

Sólo se requerirá de la instalación de **sanitarios ecológicos** portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, para que realicen sus necesidades fisiológicas sin contaminar el suelo. Se requerirá además de colocar contenedores elevados con agua para su uso en riegos, compactado de suelos, o riegos en caminos de acceso para evitar dispersión de polvos.

En esta etapa NO se requerirá de almacenes, ni dormitorios, comedores o cualquier otra obra provisional para el desarrollo del Proyecto, ya que los trabajadores a contratar son de la población de San Juanico, por lo que al terminar sus labores diarias se retirarán a sus domicilios en el poblado. Asimismo, los periodos de comidas las realizarán fuera de las áreas del proyecto.

II.2.5 Etapa de construcción

II.2.5.1. Casa con patio/terraza.

La vivienda de tipo unifamiliar de dos niveles se desplantará sobre una superficie de 53.47 m^2; el patio/terraza ocupará una superficie de 33.84 m^2 hecho a base de concreto y madera. En el techo de la vivienda se colocará un sistema de almacén de agua potable tipo tinacos con capacidad total de hasta 10 mil litros, y se instalará un biodigestor modular de 2.23 m^2 enterrado. A un costado de la vivienda se construirá un cuarto de baterías con una superficie de 6.00 m^2 para almacén de energía de los paneles solares que se colocarán sobre el techo de la vivienda.

De acuerdo con el plan maestro del proyecto CKSJ, la vivienda se localizará en la parte sur del polígono general. Enseguida se describe cada una de las actividades que forman parte de la etapa constructiva del proyecto, dentro de una superficie de 95.54 m^2 para su CUSTF, lo que representa el 1.91% de la superficie total del predio de 5,000.00 m^2.

Obras provisionales.

Estas instalaciones son parte de la infraestructura que se utilizará para la construcción de la vivienda unifamiliar de dos niveles y demás equipamiento, infraestructura y servicios del proyecto CKSJ.

Las obras provisionales serán:

- Baño ecológico portátil
- Patio de maniobras
- Contenedor para el agua

No se requerirá de almacén provisional de materiales; éstos serán colocados continuamente dentro de la zona de construcción de las obras que se autoricen para el proyecto, sin afectar áreas naturales con vegetación no contempladas en el mismo.

El personal que participará en las obras será contratado directamente de la población de San Juanico u otras cercanas, por lo que no se requerirá de dormitorios para el personal del proyecto. Todo el personal subcontratado deberá hacer uso de los sanitarios portátiles. No habrá un comedor en el proyecto, por lo que el personal de obra traerá sus propios alimentos y los residuos deberán depositarlos en los contenedores distribuidos dentro del proyecto, a fin de no generar basura que pueda ser dispersada por el viento.

La maquinaria a emplear será subarrendada en las localidades de San Juanico, o en Cd. Insurgentes y Constitución, en el municipio de Comondú, generando una derrama económica local y regional.

Los acarreos de materiales producto del desmonte, despalme o cortes, serán trasladados en camiones de volteo subarrendados hacia sitios autorizados.

Cimentación.

Con base en los estudios de mecánica de suelos y el diseño estructural del proyecto, se plantea el uso de cimentaciones superficiales, que son aquellos que descansan en las capas superficiales del suelo, capaces de soportar la carga que recibe de la construcción por medio de la ampliación de base. El concreto armado es un buen material de

construcción y siempre resulta recomendable. Se forman a base de zapatas aisladas, zapatas corridas y losas de cimentación de concreto armado con dimensiones que dependerán del estudio de mecánica de suelos y de diseño estructural de las cimentaciones.

Dentro del concepto de cimentación se incluye el relleno de cimentación y zapatas hasta el nivel de piso terminado (NPT), y el colado de losas de concreto armado o concreto simple como nivel de desplante para estructura. Los espesores y el armado de dichas losas se realizarán con base en el diseño estructural.

Estructura.

La estructura será de concreto armado y se clasifica en vertical y horizontal.

a) Estructura vertical

Son elementos verticales de forma cuadrada, rectangular o circular (según diseño) que se encarga de transmitir las cargas de losas y trabes a la cimentación. Están reforzados con concreto armado. Como estructura vertical se consideran los elementos denominados como muros y columnas de concreto armado. Los materiales principales son:

- *Concreto,* el cual presenta una resistencia a la compresión (f'c) variable (según su diseño estructural), dentro de un rango de 200 a 300 kg/cm^2.
- *Acero de refuerzo,* con una resistencia a la tensión f'y = 4,200 kg/cm^2 con diámetros variables. Todo esto según su diseño estructural.
- *Alambre recocido,* calibre 18 para amarres de acero de refuerzo.
- *La cimbra,* para estos elementos será a base de tarimas de madera, separadores y tensores de acero.

b) Estructura Horizontal

Son elementos horizontales con secciones variables según diseño, reforzadas de concreto armado, cuya función es transmitir las cargas vivas y muertas de diseño hacia las columnas y muros de carga. Como estructura horizontal se consideran las trabes y losa de concreto armado. Los materiales a utilizar más comunes son:

- *Concreto,* que presenta una resistencia a la compresión (f'c) variable (según su diseño estructural) dentro de un rango de 200 a 300 kg/cm^2.
- *Acero de refuerzo,* con una resistencia a la tensión f'y = 4,200 kg/cm^2 con diámetros variables. Todo esto según su diseño estructural.
- *Cimbra* a base de andamios metálicos, vigas de aluminio, de madera, y hoja de triplay como superficie de contacto.
- *Losas*. Las losas serán construidas mediante el método tradicional que es una losa aligerada a base de nervaduras de concreto armado y poliestireno. Con especificaciones según diseño estructural.

Albañilería.

Se desplantaran muros de block hueco de 10, 15 y 20 cm de espesor según diseño arquitectónico, para la división de habitaciones, fabricación de barras, pegados con mortero cemento-arena.

El colado de castillos y cadenas serán elementos que sirvan de amarre a los diferentes muros de block que se requieran en la construcción de la Casita según proyecto.

Se realizará la colocación de firmes concreto en áreas de re-nivelación, para preparación de pisos, terrazas, etc.

Se colocará el emplaste de cemento como recubrimiento de muros de block y de concreto en interior y exterior de la vivienda a base de mortero-cemento-arena. Se realizará por medios mecánicos (bomba lanzadora de mortero) y/o manuales.

Acabados.

Esta actividad engloba actividades varias, las cuales dependerán del diseño arquitectónico (Figura II-46). La herrería consta de barandales y protecciones de aluminio y/o fierro en escaleras de acceso, pasillos y terraza.

La carpintería contempla la fabricación y colocación de muebles de madera en cocinas, baños y closets, según diseño.

Incluye el suministro y colocación de cancelería de vidrio y aluminio en terrazas, ventanas y baños, según especificaciones de proyecto arquitectónico.

Contempla la colocación de plafones de tablaroca, metal desplegado, muros de yeso, acabados de mezcla, pintura en muros interiores y exteriores (fachadas) según proyecto arquitectónico. Además, se incluye el suministro y colocación de mármol o vitropiso para pisos, cubiertas de granito o mármol para cocina y baños, diferentes tipos de piedra de la región para muros de fachada y pisos y andadores, cerámica en cúpulas de azotea, etc. Todo esto según especificaciones del diseño arquitectónico (Figura II-46).

Respecto del recubrimiento en azoteas, incluye el suministro y colocación de sistemas de impermeabilizante para losas planas e inclinadas, así como la colocación de teja en dichas losas. Según especificaciones del proyecto arquitectónico.



Figura II-46. Diferentes diseños tipo y materiales para el proyecto Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur. Tomado de: www.casasdesanjuanico.com

Instalaciones.

Requeridas para el buen funcionamiento y operación de la vivienda, serán especificadas en el diseño arquitectónico.

- *Instalación eléctrica*. Incluye suministro e instalación de materiales, canalizaciones, cableado, y accesorios eléctricos y de iluminación (baja tensión). Según especificaciones de proyecto. Se contempla el uso de paneles solares y fuentes de luz ahorradoras de energía, así como iluminación exterior en áreas ajardinadas con pequeñas lámparas solares, aun cuando llegue la interconexión con CFE y haya energía continua.

- *Instalación hidráulica*. Suministro e instalación de materiales, tuberías de PVC hidráulico, CPVC y conexiones para la instalación de la red que abastecerá el agua hacia la vivienda. Incluye también el suministro e instalación de los muebles sanitarios y de cocina especificados en el proyecto.

- *Instalación sanitaria*. Red de captación de aguas residuales que se deriva desde los muebles sanitarios y de cocina. Y que será transportada hacia el biodigestor para su tratamiento y posible reúso en el riego de áreas verdes.

- *Instalación de gas*. Red de distribución de gas para el funcionamiento de los equipos en cocina, caldera, etc. Con materiales y diámetros según las normas y especificaciones de proyecto.

Jardinería.

Consistirá en el proceso de sembrado de plantas nativas en las áreas verdes naturales periféricas a la Casita del proyecto y para la reforestación de caminos y andadores, dando preferencia a las plantas nativas producto del rescate del proyecto. Es importante mencionar que se busca utilizar plantas que sean resistentes a las condiciones de la región, y que no requieran de mucha agua para su mantenimiento.

Limpieza general.

Consiste en reunir a mano todos los materiales de desecho de las etapas de preparación del sitio y construcción, así como el desmantelamiento de las instalaciones provisionales, para enviarlos a sitio autorizado (relleno sanitario).

Estas actividades son realizadas de forma manual y también con retroexcavadora con motor a diésel, el cual se utiliza para cargar un camión de volteo que llevará los desechos y residuos a sitio autorizado.

Estas actividades se contemplan realizar de manera continua, mientras duren las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Materiales e Insumos

Los materiales que se utilicen en los procesos constructivos del proyecto se adquirirán principalmente tanto en el poblado de San Juanico, como en las ciudades urbanas de Cd. Constitución, Loreto y La Paz (B.C.S.), principalmente. Los materiales terrígenos para conformación de terraplenes, compactaciones y nivelaciones se obtendrán de la misma zona de trabajo, ya que por ser una planicie no se espera el uso de grandes cantidades para cortes y/o rellenos. Los materiales típicos de una obra de este tipo consisten en:

- Detergentes
- Blanqueadores
- Desengrasantes
- Pinturas
- Selladores
- Impermeabilizantes
- Cable eléctrico
- Tierra del sitio y materiales pétreos
- Maderas

En la Tabla II-23 se describe el volumen estimado para cada material a utilizar en la vivienda de dos plantas del proyecto Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur.

Equipo y maquinaria

La lista del equipo que se utilizará en la etapa constructiva de la vivienda del proyecto CKSJ, contempla entre otros, los siguientes:

- Herramienta de diferentes medidas
- Equipo para carpintería
- Equipo para plomería
- Equipo para jardinería
- Equipo de limpieza
- Equipo de corte y soldadura

Tabla II-23. Volumen de materiales para la Casita del proyecto CKSJ.

DESCRIPCION DE VOLUMENES DE SUITES TIPO CASITAS		
MATERIALES		
Descripción	**Unidad**	**Total**
A. Etapa de Preparación del sitio.		
A.1 Rescate de flora	m^2	106.94
A.2 Despalme y acarreo de material vegetal	m^2	85.55
B. Cimentación		
B.1 Excavación	m^3	32.08
B.2 Rellenos compactados	m^3	64.16
B.3 Acero de refuerzo	ton	4.81
B.4 Cimbra de madera	m^2	1.79
B.5 Concreto premezclado	m^3	4.28
C. Estructura		
C.1 Acero de refuerzo	ton	6.42
C.2 Cimbra de madera	m^2	16.04
C.3 Concreto premezclado	m^3	35.29
D. Acabados		
D.1 Pétreos	m^2	128.33
D.2 Cerámicos	m^2	2.56
D.3 Muebles de baño	Jgo	1.00
D.4 Muebles de cocina	jgo	1.00
D.5 Puertas de madera	pza	132.00
D.6 Ventanería de aluminio	m^2	8.02
D.7 Herrería	m^2	2.57
E. Servicios		
E.2 Biodigestor	pza	1.00

Por otro lado, la maquinaria y vehículos utilizados en el sitio serán objeto de un programa de mantenimiento preventivo –junto con el equipo antes descrito-, cuyas actividades se realizarán en los talleres mecánicos más cercanos al proyecto pero fuera del predio, para evitar el derrame de sustancias que puedan contaminar el suelo y acuífero.

El listado de maquinaria a utilizar para la construcción de la vivienda del proyecto, se presenta en las tablas II-24 y II-25.

El equipo y maquinaria para utilizar en la construcción de obras del proyecto CKSJ será rentado o adquirido en las poblaciones urbanas de Cd. Constitución, Loreto o La Paz (B.C.S.). También se podrá subarrendar en la población de San Juanico, ya que existe un par de sitios dedicados a este rubro.

Todo el equipo por utilizar en el proyecto, preferentemente se deberá retirar al concluir sus labores diarias. El equipo o maquinaria que se deje en el área del proyecto durante los trabajos de Preparación del sitio y Construcción, y que utilice combustible para su operación, se dejará en áreas definidas sobre películas plásticas para prevenir la contaminación del suelo con derrames accidentales de hidrocarburos o aceite usado, en las áreas sujetas a CUSTF autorizadas.

Tabla II-24. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto CKSJ.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
CASITA TIPO			
Etapa de preparación de sitio.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Tractor D6	Diésel	h	5.8
Retroexcavadora (case 580)	Diésel	h	5.8
Pipa de Agua de 10 m3	Diésel	h	4.8
Camion de Volteo de 7 a 14 m3 de capacidad	Diésel	h	9.7
Camioneta de 3.0 ton	Gasolina	h	12.6

Tabla II-25. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto CKSJ.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
CASITA TIPO			
Etapa de Construcción.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Equipo y Herramienta.			
Soplete para equipo de corte	Gas	h	7.7
Vibradores para concreto (4)	Gasolina	h	14.5
Cortadoras para madera (20)	Generador gasolina	h	2.6
Cortadora para concreto (20)	Generador gasolina	h	1.4
Helicóptero (allanadora) para acabado losas	Gasolina	h	38.6
Revolvedora de 1 saco (4)	Gasolina	h	24.1
Equipo de anclaje (pistola y clavos)	Manual	h	9.6
Hidrolavadora	Gasolina	h	28.9
Tarraja	Manual	h	4.8
Maquinaria			
Retroexcavadora (580)	Diésel	h	19.3
Mini cargador Bobcat	Diésel	h	2.9
Pipa de agua de 7-10 m3	Diésel	h	38.6
Camión de volteo 7-14 m3	Diésel	h	38.6
Camioneta 1-3 ton	Gasolina	h	96.4

Mano de obra.

La construcción y operación del proyecto, así como el establecimiento definitivo de sus instalaciones representa una fuente de generación de empleos directos e indirectos para la población de San Juanico y sus alrededores.

Su puesta en marcha formará parte del detonante económico que se está dando en la localidad, ya que San Juanico cuenta con residentes extranjeros y un turismo -distintivo de la zona- que llega a sus playas a practicar el *surfing*, por lo que repercutirá en el avance y desarrollo económico y prestación de servicios.

La inversión generará empleos directos e indirectos tanto de mano de obra local como de expertos de otras ciudades para la elaboración de los estudios requeridos para su operación. En la etapa de Preparación del sitio, se requiere de un máximo de 8 personas para realizar

los estudios y trabajos de campo previos al proceso constructivo. Se requerirá de hasta 16 trabajadores en la etapa constructiva, quienes estarán integrados en las diferentes obras contempladas a diferentes tiempos. Durante la operación, se crearán algunos empleos directos para la población de San Juanico; los indirectos no pueden estimarse, pero se espera un incremento significativo en la prestación de servicios a los residentes del proyecto, tales como adquisición de alimentos e insumos, contratación de servicios de ecoturismo y deportes acuáticos, entre muchos otros de los cuales la población depende, además de la adquisición de productos de la pesca artesanal tradicional que se realiza en el poblado. Para la operación del proyecto, se estima un máximo de 4 trabajadores para las actividades de mantenimiento, jardinería y otros.

La estimación del cálculo de mano de obra (empleos) en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación del proyecto, se describe en las tablas II-26, II-27 y II-28.

Tabla II-26. Mano de obra requerida en la preparación del sitio del proyecto CKSJ.

MANO DE OBRA			
CASITA TIPO Y SERVICIOS			
Etapa de Preparación de sitio.			
Descripción	**Número**	**Unidad**	**Total**
Administración de obra			
Administración	1	jor	1
Ingeniería y proyecto	1	jor	1
			0
Estudios			0
Biólogo	1	jor	1
Técnico	1	jor	1
Consultor ambiental	2	jor	2
Topógrafo	1	jor	1
Ayudante de topógrafo	1	jor	1
Empleos generados en esta etapa	8		**8**

Tabla II-27. Mano de obra requerida en la construcción del proyecto CKSJ.

MANO DE OBRA			
CASITA TIPO Y SERVICIOS			
Etapa de Construcción.			
Descripción	**Número**	**Unidad**	**Total Jornales**
Administración de obra			
Administración	1	jor	1
Ingeniería y proyecto	0	jor	0
Seguridad de obra	0	jor	0
			0
Construcción			0
Residente	1	jor	1
Topógrafo	1	jor	1
Ayudante de topógrafo	1	jor	1
Operador de maquinaria y equipo	1	jor	1
Chofer	1	jor	1
Soldador	1	jor	1
Fierrero	0	jor	0
Carpintero	1	jor	1
Albañil	2	jor	2
Plomero	1	jor	1
Eléctrico	1	jor	1
Ayudante general	2	jor	2
Colocador	0	jor	0
Tablaroquero	0	jor	0
Pintor	1	jor	1
Ductero	0	jor	0
Aluminero	0	jor	0
Carpintero de obra blanca	0	jor	0
			0
Servicios de apoyo			0
Mantenimiento	1	jor	1
Empleos generados			**16**

Tabla II-28. Mano de obra requerida durante la operación del proyecto CKSJ.

MANO DE OBRA	
CASITA TIPO Y SERVICIOS	
Etapa de Operación.	
Descripción	**Total Personal**
Mantenimiento	
Encargado	1
Varios	
Ama de llaves	1
Jardinero	1
Administración	1
Empleos generados	**4**

Limpieza general.

Consiste en reunir a mano todos los materiales de desecho de las etapas de ejecución de Preparación del sitio y Construcción, para enviarlos al sitio autorizado (relleno sanitario a cielo abierto). Mientras dure la construcción del proyecto, el mantenimiento del predio corresponderá a la empresa que se le asigne la construcción.

Una vez concluido el proyecto, las instalaciones serán entregadas al promovente, quien, a partir de ese momento, será el responsable de la recolección de la basura y mantenimiento en general. Aunque de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento, el promovente será el responsable directo del proyecto ante las instancias competentes durante todas sus etapas, por lo que supervisara en todo momento el proceso constructivo.

II.2.5.4. Infraestructura y servicios.

En este apartado se describe el proceso constructivo de las obras, infraestructura y servicios relacionados con el tratamiento de aguas residuales, las redes de conducción de agua potable, hidrosanitaria, de energía eléctrica, manejo de residuos sólidos urbanos y mantenimientos.

Biodigestor.

Es un sistema que tiene como objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales domésticas (Figura II-47). Sustituye, de manera más eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse las paredes y saturarse con sólidos. Posee un sistema único que permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. Su mantenimiento no requiere equipo electromecánico especializado para su limpieza. En el uso doméstico su servicio es de 2 hasta 60 personas.

El sistema es autolimpiable, al abrir una válvula se elimina el lodo digerido del Biodigestor. La salida de agua tratada se dirigirá hacia un pozo de absorción o zanja de infiltración, de acuerdo con las recomendaciones indicadas en la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba". Se debe instalar un registro de lodos que recibirá los sólidos que se producen por el Biodigestor. El registro deberá ser impermeable y contar con tapa, para ayudar al secado de lodos y evitar que estos se mojen durante la lluvia.

Se recomienda la instalación de un sistema de cloración para la desinfección del agua tratada; tal sistema se instalará entre la salida del Biodigestor y el pozo de absorción o zanja de infiltración. Se pueden reusar los lodos como abono de plantas o mejorador de suelos, cumpliendo con los límites máximos permisibles de las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación, 1998).

El diseño del biodigestor es flexible y modular, lo que permite aumentar la capacidad según necesidades. Para el proyecto se estima una producción de aguas grises/negras de hasta 1,000 litros por día, por lo que solo se necesita de un sólo módulo (Figura II-48).

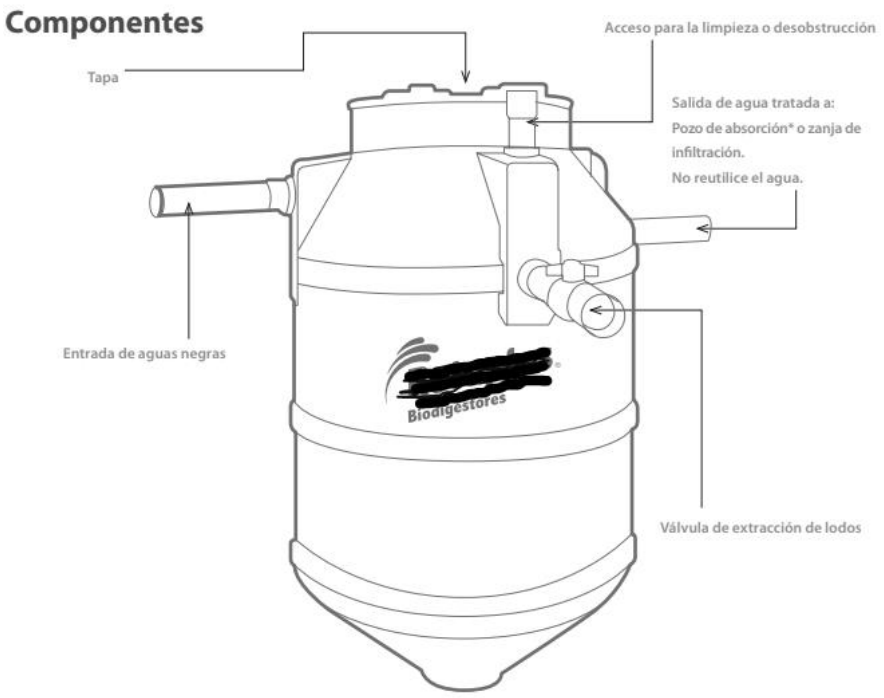


Figura II-47. Diseño del biodigestor modular para tratar las aguas residuales en el Proyecto CKSJ. Fuente: www.rotoplas.com.mx.



Figura II-48. Especificaciones técnicas y capacidad del biodigestor a utilizar en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx.

Red de agua potable.

El agua provendrá de pozos de agua, transportada con pipas de los concesionarios en la localidad. Existe factibilidad de suministrar este recurso por este medio, ya que actualmente este es el servicio que se presta a los residentes localizados fuera de la mancha rural de San Juanico.

El agua se almacenará en tanques impermeables plásticos de distintas capacidades (hasta 10,000 litros), colocados en la vivienda, para que por medio de una red hidráulica interna y gravedad, se utilice en las diferentes áreas de la misma.

II.2.5.5. Áreas verdes ajardinadas.

El proyecto incluye en su diseño, una superficie total de 4,353.77 m^2 de áreas en estado natural/ajardinadas, destinadas a mantener el paisaje nativo dentro del proyecto. Esta superficie representa poco más del 87% de la superficie total de la "Fracción de Parcela 89", y se pretende que en ella se mantenga gran parte de los servicios ecosistémicos que actualmente se presentan en el sitio (captación de agua, retención de suelos, etc.), así como mantener una vivienda unifamiliar integrada al ambiente natural de la región, con la presencia de vegetación y fauna nativa.

Estas áreas naturales se utilizarán como sitios de reforestación una vez que se autorice el CUSTF del proyecto. Las plantas extraídas durante la implementación de un programa de rescate diseñado específicamente para las especies vegetales presentes, se replantarán en éstos sitios naturales de baja densidad vegetal, sin comprometer la supervivencia de las especies presentes y que no hayan sido removidas, implementando acciones de mejora de suelos, fertilizaciones orgánicas del mismo y actividades de limpieza de maleza y mantenimiento continuo.

Solo se recomienda el uso de vegetación nativa para las acciones de reforestación de las áreas verdes del proyecto; y en su caso, el uso de plantas ornamentales autorizadas en la entidad y adquiridas en viveros establecidos y con registros oficiales.

No se deberán plantar especies de flora exóticas o consideradas invasivas, para evitar impactos potenciales a la flora de la región.

II.2.5.6. Señalamientos informativos y restrictivos

Dado que es una vivienda unifamiliar, no se requiere de letreros informativos y/o restrictivos, excepto en las áreas que los residentes consideren importantes señalizar.

II.2.5.11. Combustibles y otros insumos

En apartados previos ya se ha descrito la viabilidad de ofrecer estos insumos al proyecto, y se mencionó las cantidades requeridas para el mismo.

No se requiere de combustible para su almacenaje en el predio del proyecto, ya que los vehículos a utilizar durante la etapa constructiva, abastecerán de combustible sus unidades en los sitios que brindan este servicio dentro de la comunidad de San Juanico (estaciones de servicio rural de bajo consumo), o bien en las estaciones de servicio de Cd. Insurgentes o Cd. Constitución, localizadas a 140 km y 167 km al sureste del sitio del proyecto respectivamente.

E la operación del proyecto, los residentes de la vivienda usara estas estaciones de servicio rural en San Juanico.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Concluidas las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto conforme al programa de trabajo, se podrá habitar la vivienda y utilizar las instalaciones del proyecto.

Las actividades de mantenimiento se realizarán a todas las instalaciones en forma continua, infraestructura, y vivienda, mismas que tendrán la periodicidad que se requiera. Dado que es un proyecto residencial, el mantenimiento generalmente será de carácter preventivo.

El equipo y materiales utilizados para dicho mantenimiento, dependerá de las actividades a realizar y el área donde se requiera.

En términos generales, las actividades de mantenimiento preventivo incluirán:

- Limpieza y delimitado de vialidad principal.
- Cambio de tubería en mal estado y suministros para la red de agua potable.
- Pruebas del funcionamiento del sistema eléctrico, así como cambio de lámparas y revisión de instalaciones.
- Limpieza, deshierbe, poda y fumigación con productos biodegradables de áreas ajardinadas.
- Pintado, limpieza, reparación de inmobiliario de la vivienda e instalaciones.
- Mantenimiento del biodigestor.
- Recolección y disposición de residuos.

Para evitar la aparición de fauna nociva, se llevarán a cabo buenas prácticas de transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en el proyecto, así como la limpieza constante de las áreas; con lo cual se reducirán las posibilidades de refugio y de alimentación de estos organismos.

Además, se realizarán campañas de fumigación con productos biodegradables de baja toxicidad de forma constante y durante toda la vida útil del proyecto, sobre todo en las áreas donde se generan residuos orgánicos. Queda prohibido el uso de sustancias altamente toxicas, y de fuego para el control de malezas.

II.2.6. Otros insumos.

No se requerirán otros insumos, salvo los ya descritos en apartados previos.

II.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto consta de los elementos mencionados en este capítulo y no cuenta con obras asociadas.

II.2.8. Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplada esta etapa ya que se pretende que el uso de la vivienda unifamiliar sea permanente.

II.2.10. Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos, en alguna etapa del proyecto.

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.11.1. Residuos sólidos

Durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se producirán residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, pero en baja cantidad, y su generación no rebasará la capacidad del proyecto para su manejo y disposición.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos del siguiente tipo:

Residuos sólidos no peligrosos. Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 12 kg/día de residuos sólidos no peligrosos (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.) proveniente de los 8 trabajadores eventuales que realizarán los estudios y trabajos de campo previos al proceso constructivo del proyecto. Durante la construcción del proyecto se estima una generación de hasta 24 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (16 trabajadores), pero se espera que no

ocurra de forma simultánea ya que los procesos constructivos se realizarán desfasados en tiempo. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en las áreas de trabajo con mayor actividad, y serán periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

Es importante señalar que los residuos que sean susceptibles de reciclado serán almacenados en una zona específica del predio para su posterior entrega a personas dedicadas a su comercialización en la localidad, quienes realizan esta actividad como una forma de obtener ingresos extra.

En este sentido es preciso mencionar que, durante el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción, se vigilara no disponer residuos sólidos en las áreas circundantes al proyecto, con la finalidad de evitar contaminación.

***Residuos sólidos del proceso constructivo*.** En la realización del proyecto se espera la generación de residuos sólidos como cartón, residuos de block, material pétreo y terrígeno, bolsas de cemento, material de embalaje, entre otros materiales utilizados. Estos se depositarán temporalmente dentro de un sitio especialmente destinado para tal fin, cercado con malla plástica o algún material de fácil retiro pero que evite la dispersión de los mismos por acción del viento, para posteriormente disponerlo en el relleno sanitario de la población. No se permitirá la disposición dispersa en el sitio de cualquier residuo.

***Residuos peligrosos*.** Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de este tipo de residuos en el proyecto como para estar categorizado como generador de residuos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos del siguiente tipo:

***Residuos sólidos no peligrosos*.** Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 6 kg/día de residuos sólidos no peligrosos proveniente de las actividades propias de los residentes de la vivienda unifamiliar, quienes sólo estarán ocupando la casa por periodos cortos al año. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en la vivienda; siendo periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

***Residuos peligrosos*.** Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de este tipo de residuos en el proyecto como para estar categorizado como generador de residuos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

II.2.11.2. Aguas residuales.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán sanitarios ecológicos portátiles en las áreas de mayor actividad del proyecto, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, a los que se les dará mantenimiento constante por parte de un proveedor autorizado, mientras duren estas etapas. Esto se realizará con el fin de evitar la deposición al aire libre (fecalismo). Es importante mencionar que los sanitarios estarán alejados más de 50 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua y zona federal marítima terrestre para evitar posibles fugas y contaminación. Se colocará un sanitario portátil ecológico, ya que la ocupación máxima estimada de trabajadores durante estas etapas, será de hasta 10 trabajadores al mismo tiempo, aunque se estime un total de 16 pero a diferentes tiempos constructivos.

Durante la etapa de operación, se instalará un sanitario conectado a un biodigestor, cuyas características se han descrito previamente.

II.2.11.3. Emisiones a la atmósfera.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se podrán generarán polvos, humos y ruido, aunque de forma mínima.

Las emisiones de gases a la atmosfera esperados comprenden la aportación de gases como monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y óxidos producto de la operación de motores de combustión interna en los equipos y maquinaria empleados.

Para reducir las emisiones de humos y ruidos a la atmósfera, se requerirá a las empresas subcontratadas que brinden servicios de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y

vehículos que trabajen dentro del proyecto, con el fin de garantizar que sus sistemas de control de emisiones de humos y reductores de ruido funcionen adecuadamente. Estos servicios deberán realizarse fuera de las áreas del proyecto, en sitios autorizados para ello ya sea en San Juanico o alguna otra localidad cercana.

Con el fin de reducir el impacto del tráfico de maquinaria y equipo en la zona del proyecto se utilizarán las áreas que ya se encuentren desprovistas de vegetación natural en el predio, a fin de no dañar la vegetación que quedó en pie en las áreas circundantes.

En cuanto al ruido en la etapa de construcción, éste será generado por el tránsito vehicular y operación de maquinaria; el cual se estima en niveles por debajo de los 68 dB(A) promedio para fuentes fijas en horario de 6:00 a 22:00 horas en zonas industriales (durante proceso constructivo), según el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Diario Oficial de la Federación de México, 1994, 2013).

Los horarios de trabajo serán diurnos, utilizando la luz solar y en periodos de actividad de la población, evitando trabajos durante la noche para no perturbar por ruido a los turistas y población de San Juanico. Los vehículos y maquinaria que laboren en el proyecto deben cumplir con la norma NOM-080-STPS-1993, que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra, asi como la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición; así como de las fuentes fijas y su método de medición.

En la Tabla II-29 se desglosa los tipos de emisiones a la atmosfera estimados a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se considera un factor de emisión de 0.00259 ton CO_2/litro (Administration, 2010; Eggleston *et al.*, 2006; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014), de tal forma que se estima una emisión de 45.2 ton de CO_2 en estas etapas. En todo momento y durante todas las etapas del proyecto, las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad

de humo de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 publicadas en el Diario Oficial de la Federación con fechas 06 de marzo de 2007, 07 de septiembre de 2005, 12 de octubre de 2006 y 13 de septiembre de 2007; y modificada su nomenclatura según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 1994 (Diario Oficial de la Federación de México, 2005, 2015b, 2018).

Tabla II-29. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente.

No.	TIPO DE MAQUINARIA	LITROS CONSUMO DIESEL/DIA	CONSUMO POR OBRA (HASTA 40 DÍAS HABILES)	TON. DE CO_2 EMITIDAS
1	Motoniveladora 16-H, de 275 hp,	125	5000	12.98
1	Camión Pipa de agua de 10 m3 de capacidad	25	1000	2.596
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	3000	7.788
1	Tractor D6 o D8	100	4000	10.384
1	Camioneta de 3.0 ton	30	1200	3.1152
1	Camión de volteo de 7-14 m3	45	1800	4.6728
1	Compactador neumático	35	1400	3.6344
	TOTAL		17400	45.1704

Para la etapa de operación y mantenimiento, no se generarán emisiones significativas por combustión de gasolina o diésel, ya que se utilizarán paneles solares para generar energía eléctrica, y sólo se utilizará un vehículo para el traslado de los residentes de la vivienda. No se generarán ruidos durante la operación de la Casita que puedan afectar a la población humana o la biodiversidad circundante.

II.3 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO II.

Administration, N. H. T. S. (2010). Light-duty vehicle greenhouse gas emission standards and corporate average fuel economy standards; final rule. *Federal Register, 40*, 25323-25728.

Arriaga-Cabrera, L., Aguilar-Sierra, V., Alcocer-Durand, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E., & Vázquez-Domínguez, E. (Eds.). (1998). *Regiones hidrológicas prioritarias* (2a ed. Vol. No. 333.9100972 R4). Mexico: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Arriaga Cabrera, L., Vázquez-Domínguez, E., González-Cano, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E., & Aguilar-Sierra, V. (1998). Regiones marinas prioritarias de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México*.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. c. (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Asajet. (2019). Plantas de tratamiento ASAJET, prefabricadas en concreto. *Planta Modular.* Retrieved from https://asajet.com.mx/plantas-de-tratamiento-asajet/

Barilotti, S., & Ponting, J. (Producer). (2018). San Juanico: Point of Dreams. [Video] Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=-8r-ODXUkwc

Benítez, H., Arizmendi, C., & Márquez, L. (1999). Base de Datos de las AICAS. *CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. http://www. conabio. gob. mx, 8*(10), 2009.

Boletín Oficial del Estado de BCS. (2012). *Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur*. México Retrieved from http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California%20Sur/wo120362.pdf.

CCA. (2015). Consumo promedio diario de agua por mexicano. Retrieved from http://www.aguas.org.mx/sitio/blog/campanas/item/333-consumo-promedio-diario-de-agua-por-mexicano-15anosconsejoconsiltivodelagua.html

CONABIO. (2012). *Desarrollo territorial sustentable: Programa especial de gestión en zonas de alta biodiversidad*. Retrieved from Mexico: https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/detalle.pl?Id=20210411161033

CONABIO. (2016). Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. from Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO, CONANP, TNC, & Pronatura. (2007). Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad (Base de datos vectorial tipo shapefile). from CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/spt1mgw.xml?_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

CONAGUA. (2015). *Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México*. México: Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT Retrieved from http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/carrera_agua_2015.pdf.

CONAGUA. (2017). Estación San Juanico 3057: Base de datos climatológica, período 1961-2015 (Base de datos). from Servicio Meteorológico Nacional http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica

CONAGUA. (2018). Estadisticas del Agua en México, edición 2018 (pp. 306). mEXICO: Comisión Nacional del Agua.

CONANP (Cartographer). (2015). Sitios RAMSAR de México 2015. Retrieved from http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/ramsar15gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

CONAPO (Cartographer). (2012). Mapa B.3. Baja California Sur: Grado de marginación por localidad segun tamaño, 2010 [Map]. Retrieved from http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/anexob/mapasanexob/B3bajacaliforniasur.pdf

Corbus, D., Newcomb, C., & Yewdall, Z. (2004). *San Juanico hybrid power system technical and institutional assessment*: National Renewable Energy Laboratory.

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . Paruelo, J. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature, 387*(6630), 253.

Cuevas, M. L., Garrido, A., Pérez, J., & González, D. (2010). Procesos de cambio de uso de suelo y degradación de la vegetación natural. *Cotler, H., coord. Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización. Semarnat, INE y Fundación G. Río Arronte IAP México, DF p*, 96-103.

De la Vega Estrada, S., Vázquez, T., & Ramírez, Y. L. (2012). *Índice de marginación por localidad 2010*. http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010: Consejo nacional de Población (CONAPO).

Diario Oficial de la Federación. (1998). *NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para aguas residuales tratadas que son reusadas en servicios para el público (Establishing the maximum permissible limits of contaminants for treated wastewaters that are reused in services to the public)*. Retrieved from México DF:

Diario Oficial de la Federación. (2018a). *ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.* . México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534289&fecha=09/08/2018.

Diario Oficial de la Federación. (2018b). *DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Retrieved from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525247&fecha=05/06/2018.

Diario Oficial de la Federación de México. (1994). NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 3*.

Diario Oficial de la Federación de México. (1997). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*. Mexico: SEMARNAP Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105139/Normas_Oficiales_Mexicanas.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (1999). *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba*. Mexico: CONAGUA Retrieved from

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94214/NOM-006-CONAGUA-1997.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (2005). *Norma Ofiial Mexicaa NOM-042-SEMARNAT-2003, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Hidrocarburos Totales o no Metano, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Partículas Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores Nuevos Cuyo Peso Bruto Vehicular no Exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.* Mexico: SEMARNAT Retrieved from https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2091196&fecha=07/09/2005.

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). 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. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 78.

Diario Oficial de la Federación de México. (2013). *ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994*. Mexico: Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental Retrieved from https://diariooficial.gob.mx/normasOficiales.php?codp=5261&view=si#.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015a). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Mexico: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2016). *Acuerdo por el que establece la zona de refugio pesquero y nuevas medidas para reducir la posible interacción de la pesca con tortugas marinas en la Costa Occidental de Baja California Sur.* México.

Diario Oficial de la Federación de México. (2018). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México: SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Retrieved from Hayama, Kanagawa, Japan.:

Global Mapper, L. (2016). Global Mapper Version 18.0.0 Software (Version 18). Maine: Blue Marble Geographics. Retrieved from https://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php

Gobierno del estado de BCS (Cartographer). (2000). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS [Imagen]

González-Ávila, M. E., BeltrÁn-Morales, L. F., Troyo-Diéguez, E., & Ortega-Rubio, A. (2006). Potencial de aprovechamiento de la energía eólica para la generación de energía eléctrica en zonas rurales de México. *Interciencia, 31*(4), 240-245.

González-Baheza, A. (2012). *INFORME BIMESTRAL Y FINAL DE ACTIVIDADES CORRESPONDIENTE A LA "Ejecución del Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre, para el proyecto Lagunas de Estabilización de Aguas Residuales en Puerto San Carlos, Municipio de Comondú, B.C.S."*. Retrieved from México:

González-Baheza, A., & Arizpe, O. (2017). Vulnerability assessment for supporting sustainable coastal city development: a case study of La Paz, Mexico. *Climate and Development*, 1-14. doi:10.1080/17565529.2017.1291406

Howard, G., & Bartram, J. (2003). La cantidad de agua domiciliaria, el nivel del servicio y la salud. *WHO Document Production Services*.

Ibáñez Pérez, R. M. (2014). Turismo y sustentabilidad en pequeñas localidades costeras de Baja California Sur (BCS). *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*(26), 67-101.

INEGI. (2010a). Cartografía geoestadística rural, Cierre del Censo de Población y Vivienda 2010. Loreto - 2010 from Instituto Nacional de Estadística y Geografia http://buscador.inegi.org.mx/search?client=ProductosR&proxystylesheet=ProductosR&num=10&getfields=*&sort=meta:edicion:D:E:::D&entsp=a__inegi_politica_p72&lr=lang_es%7Clang_en&oe=UTF-8&ie=UTF-8&entqr=3&filter=0&ip=10.152.21.8&site=ProductosBuscador&tlen=260&ulang=es&access=p&entqrm=0&ud=1&q=Cartograf%C3%ADa+Geoestad%C3%ADstica+2010+inmeta:Entidad%3DBaja%2520California%2520Sur&dnavs=inmeta:Entidad%3DBaja%2520California%2520Sur

INEGI. (2010b). *Censo de Población y Vivienda 2010*. (MEX-INEGI.40.201.01-CPV-2010). Retrieved from http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/.

INEGI. (2010c). Red hidrográfica, subcuencas hidrográficas de México, escala: 1:50000. edición 2.0. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*.

INEGI. (2016a). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Serie VI (capa unión), escala 1: 250 000 *Cartas de Uso del Suelo y Vegetación* (2016 ed.): Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (Cartographer). (2016b). Información Topográfica G12A75 San Juanico escala 1:50 000 serie III [Información topográfica escala 1:50 000, serie III]

INEGI (Cartographer). (2016c). 'Manchas urbanas y rurales, 2015', [Shapefile. Formato vectorial compuesto por 4 archivos (shp, shx, dbf,prj)]. Retrieved from http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/murinegi15gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

INEGI (Cartographer). (2019). Información Topográfica G12A85 Punta Pequeña escala 1:50 000 serie III [Información topográfica escala 1:50 000, serie III]

INEGI. (2020). *Censo de población y vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)*. Mexico: INEGI Retrieved from https://inegi.org.mx/app/scitel/consultas/index#.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2014). *Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*. (INECC/A1-008/2014). Mexico: SEMARNAT Retrieved from Recuperado de:

https://www. gob. mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_tipos_combustibles_fosiles. pdf.

León de la Luz, J. L., & Coria-Benet, R. C. (2018). Flora Iconográfica De Baja California Sur.

Narchi, N. E., Domínguez, W., & Rodríguez Armenta, D. J. (2018). El ocaso de la abundancia: pescadores y pesquerías en Bahía Magdalena en el siglo XXI. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad, 39*(153), 167-198.

Petatán, D., Salvadeo, C., Guerrero-Izquierdo, T., & Ojeda-Ruíz, M. (2020). Proyecciones de cambio climático en el Golfo de California y sus posibles implicaciones ambientales, sociales y económicas. 35-56.

Ramsar. (1971). Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. *Ramsar, 2*, 1971.

Rebman, J. (2010). Plant Checklist of the San Ignacio-San Juanico Corridor, Baja California Sur. *The flora of Baja California.* Retrieved from http://bajaflora.org/Floras/SanIgnacio/SanIgnacio.html

Rebman, J. P., & Roberts, N. C. (2012). *Baja California plant field guide.* (3rd Revised ed. ed.). San Diego: San Diego Natural History Museum, .

Ruiz-Barreiro, T. M., & González-Baheza, A. (2017). *INFORME SEMESTRAL DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE RESCATE, COLECTA Y REUBICACION DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA NATIVA, DEL PROYECTO DANZANTE BAY FASE 3*. Retrieved from México:

Sarukhán, J. (2017). *Capital natural de México: síntesis (actualizada a 2017): evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidad humanas e institucionales*: Comision Nacional par el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

SEDESOL. (2011). *Atlas de Riesgos Naturales de Comondú, Baja California Sur*. México: XIV Ayuntamiento de Comondú, Baja California Sur. Retrieved from vsalas@municipium.mx.

SEMARNAT. (2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-2010, Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat.* MEXICO: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

Valdez Leyva, G. L. (2012). *Producción pesquera ribereña por zonas de pesca en la región del Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México.* Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.

CAPÍTULO III

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

Tabla de contenido

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 1

III.1 PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES, ESTATALES Y LOCALES 7

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 7

III.1.1.1. Objetivos y estrategias: 7

III.1.1.2. Vinculación: 9

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2015 – 2021 de Baja California Sur. Gobierno del Estado. 10

III.1.2.1. Ejes y principios transversales: 11

Eje II: Diversificación económica. 11

Objetivos. 11

Estrategias. 11

Líneas de acción. 12

Eje IV: Calidad de vida. 13

Objetivos. 13

Estrategias. 13

Líneas de acción. 13

III.1.2.2. Vinculación: 14

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, MARINO, REGIONAL Y LOCAL. 15

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 17

III.2.1.1. Grupo I. Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio: A) Preservación, C) Protección de los recursos naturales, E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios 21

III.2.1.2. Vinculación. 23

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. 27

III.2.2.1. Caracterización y Estrategias. 27

III.2.2.2. Vinculación. 31

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. 33

III.2.4. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur 2015. Gobierno del Estado. 36
III.2.4.1. Caracterización y Estrategia. 36
III.2.4.2. Vinculación. 38
III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú. 39
III.3. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES. 40
III.3.1. Leyes. 40
III.3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 40
III.3.1.2. Vinculación. 40
III.3.1.3. Ley General de Responsabilidad Ambiental. 40
III.3.1.4. Vinculación. 41
III.3.1.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 41
III.3.1.6. Vinculación. 43
III.3.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 43
III.3.1.8. Vinculación. 45
III.3.1.9. Ley General de Cambio Climático. 48
III.3.1.10. Vinculación. 49
III.3.1.11. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 51
III.3.1.12. Vinculación. 52
III.3.2. Reglamentos. 53
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. 53
III.3.2.2. Vinculación. 55
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 56
III.3.2.4. Vinculación. 60
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. 60
III.3.2.6. Vinculación. 60
III.3.2.7. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. 62
III.3.2.8. Vinculación. 62
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 63

III.4.1. Ambientales. 63
III.4.2. Emisiones. 65
III.4.3. Ruido y agua. 66
III.4.4. Otras. 67
III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 68
III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o local. 68
III.5.2. Otras áreas de atención prioritaria. 70
III.5.2.1. Regiones terrestres prioritarias 70
III.5.2.2. Regiones hidrológicas prioritarias 71
III.5.2.3. Regiones marinas prioritarias 71
III.5.2.4. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) 72
III.5.2.5. Convención sobre los humedales de importancia internacional (sitos Ramsar) 72
III.6 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO. 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Indicadores de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para el estado de Baja California Sur. Fuente: INEGI. Indicadores Estratégicos. (2017)..... 10
Figura III-2. El Ordenamiento Ecológico se basa en la elaboración de un estudio técnico que consta de 4 etapas: caracterización, diagnóstico, pronóstico-prospectiva y propuesta. Fuente: SEMARNAT (2016)..... 16
Figura III-3. Mapa con los Programas de OE Locales y Regionales expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta junio de 2016. Fuente: SEMARNAT (2016). 17
Figura III-4. Mapa con la regionalización ambiental biofísica nacional. San Juanico se ubica dentro de la Región 2.32 y la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012). 19
Figura III-5. Mapa con el escenario contextual: estado del medio ambiente 2008. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012)..... 20
Figura III-6. Áreas de atención prioritaria. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012). 20
Figura III-7. Grado de marginación por localidad según tamaño en Baja California Sur, año 2010. Fuente: CONAPO (2012)..... 26
Figura III-8. Deportes acuáticos marinos como el surfing (a) o kitesurfing (b) son los que más atraen el turismo de naturaleza en San Juanico, BCS. 27
Figura III-9. Unidades de gestión ambiental (UGA) del POEMR-PN. El proyecto se vincula con una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, BCS..... 28
Figura III-10. San Juanico y el proyecto se localiza dentro de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN. 29
Figura III-11. UGA-15, Categorización de Política Ambiental (CIBNOR, 2020). 35
Figura III-12. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS. 38
Figura III-13. Usos y destinos del suelo para San Juanico (Otros usos), según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2019). 39
Figura III-14. Generación de gases de efecto (GEI) invernadero por sector en BCS. Fuente: Gámez et al. (2012)..... 51
Figura III-15. El Proyecto se ubicará en terrenos naturales con vegetación forestal de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, dentro de una parcela adquirida por contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en zona parcelaria del Ejido Cadejé, al sur de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur..... 56
Figura III-16. Áreas Naturales Protegidas por la CONANP en el Estado de BCS. Se señala el área de estudio en recuadro amarillo, fuera de toda ANP. 69
Figura III-17. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP, AICA y/o Ramsar decretadas. Fuente: CONANP (2015). 70
Figura III-18. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El proyecto no se encuentra dentro de alguna de ellas. 71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Ordenamientos ecológicos decretados en la vertiente peninsular del Golfo de California. Fuente: Koch and BioMar-GIZ (2015) 15
Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA T04-GU. Fuente: (Diario Oficial de la Federación, 2018). 32
Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA-15. Fuente: CIBNOR (2021)..... 34
Tabla III-4. Nombre y extensión de las áreas naturales protegidas en BCS. No se incluye en esta lista a las Ventilas hidrotermales de la cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental. 69
Tabla III-5. Sitios Ramsar con fecha de designación para BCS, área y coordenadas. 73

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

Resumen

Para elaborar esta sección se recopiló información sectorial del estado de Baja California Sur mediante una revisión del material bibliográfico disponible, también se realizó un análisis documental de la planificación del desarrollo y la normatividad ambiental tanto nacional como local vigente y adjudicable al área de estudio y zona de influencia, determinando su compatibilidad y alcances con respecto al desarrollo del proyecto y las políticas, lineamientos y disposiciones establecidas en la legislación ambiental vigente.

En un segundo plano, se analizaron otros instrumentos de regionalización relacionados con la conservación del sistema ambiental, los cuales, si bien no constituyen instrumentos formales de regulación, nos permite identificar las áreas de interés para la preservación de los bienes y servicios ambientales. Asimismo, se hizo una visita al sitio propuesto, para verificar en campo la concordancia entre la información documentada y la situación real del sitio de estudio.

Finalmente, se consultó a la correspondiente dependencia estatal y municipal, para verificar si el uso que se pretende dar al suelo correspondía con el establecido por las normas y regulaciones vigentes.

III.1 PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES, ESTATALES Y LOCALES

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

III.1.1.1. Objetivos y estrategias:

El 12 de julio de 2019 se aprobó por Decreto del Ejecutivo Federal y se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND19-24) (Diario Oficial de la Federación, 2019), en cumplimiento con las disposiciones de los artículos 16,

22 y 23 de la Ley de Planeación, en lo correspondiente a que las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) elaborarán los programas sectoriales en congruencia con lo que defina el PND 2019–2024.

Este PND19-24 tiene como objetivo global, el "*construir una propuesta pos-neoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales; demostrando que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene por qué ser contrario a la justicia social*". Los principios rectores de la propuesta del PND19-24 son:

i. *Honradez y honestidad,*
ii. *No al gobierno rico con pueblo pobre,*
iii. *Al margen de la ley; nada; por encima de la ley, nadie,*
iv. *Economía para el bienestar,*
v. *El mercado no sustituye al Estado,*
vi. *Por el bien de todos, primero los pobres,*
vii. *No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera,*
viii. *No puede haber paz sin justicia,*
ix. *El respeto al derecho ajeno es la paz,*
x. *No más migración por hambre o por violencia,*
xi. *Democracia significa el poder del pueblo,*
xii. *Ética, libertad, confianza.*

Este nuevo PND19-24 presenta una serie de objetivos enmarcados en tres ejes principales rectores: Política y Gobierno, Política social, y Economía. Es en este último eje que el proyecto encuentra su mayor vinculación. Dentro de este eje rector, se presentan 4 objetivos relacionados con el presente proyecto:

1. Detonar el crecimiento. Durante esos 36 años la administración pública llevó a cabo una política fiscal claramente orientada a beneficiar a unas cuantas empresas privadas mediante exenciones, créditos fiscales y deducciones injustificadas. La mayor parte de la recaudación cayó en los hombros de las clases medias, las

pequeñas y medianas empresas y el pueblo en general. Adicionalmente, la economía se resintió por el peso de la corrupción y la extorsión institucionalizada, por el estancamiento del mercado interno y, desde hace unos años, por la inseguridad generalizada.

2. Aliento a la inversión privada. Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

3. Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo. Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

4. Proyectos regionales. Si bien en este rubro se enmarcan varios proyectos de relevancia para el Gobierno Federal, como el Tren Maya o el desarrollo del Corredor Multimodal Interoceánico en el Istmo de Tehuantepec, éstos presentan principios para atraer la inversión del sector privado a zonas marginadas, poblaciones apartadas y municipios alejados de los polos de crecimiento urbano, promoviendo el turismo orientado a incrementar su derrama económica, crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible, proteger el ambiente –desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies– y propiciar el ordenamiento territorial de cada región.

III.1.1.2. Vinculación:

El objetivo principal del proyecto *"Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur"* es la edificación de una vivienda unifamiliar en la localidad de San Juanico, B.C.S, dicho objetivo es totalmente congruente con las políticas del PND19-24, al fomentar el crecimiento y

desarrollo económico, empleo y una más justa distribución del ingreso en comunidades alejadas de los grandes centros poblacionales. De esta manera la construcción de vivienda unifamiliar contribuiría en el impulso de la reactivación económica en la localidad de San Juanico y comunidades aledañas generando externalidades positivas en aspectos como comercio, empleo y desarrollo urbano, etc. (Figura III-1)

Es importante mencionar que el PND19-24 hace énfasis en la necesidad de: "*alentar la inversión privada, tanto nacional como la extranjera",* considerando que los promoventes del proyecto *"Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur"* son de nacionalidad estadounidense, existe total congruencia con lo establecido en el PND19-24.

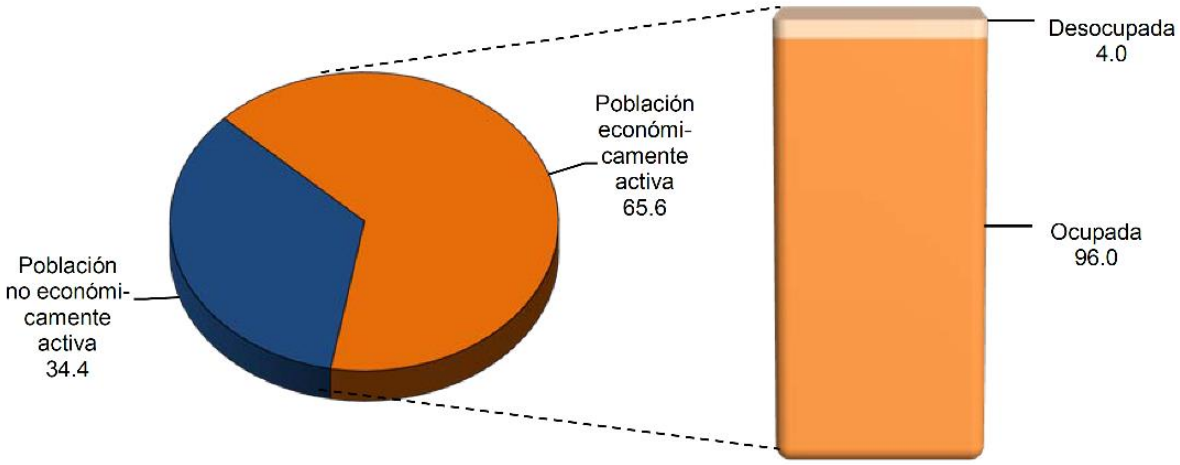


Figura III-1. Indicadores de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para el estado de Baja California Sur. Fuente: INEGI. Indicadores Estratégicos. (2017).

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2015 – 2021 de Baja California Sur. Gobierno del Estado.

El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PED) (GEBCS, 2015a), es un instrumento elaborado por el anterior Gobierno del Estado de Baja California Sur, y a falta de la publicación del nuevo a la fecha de elaboración de éste estudio, se utilizará como base para este análisis.

Este documento, considera la agrupación temática de los aspectos del desarrollo en 5 ejes fundamentales para el desarrollo y 4 principios transversales que deben operar alineados necesariamente para atender y detonar el potencial del estado. Cada eje fundamental está conformado por las estrategias necesarias para su cumplimiento, las cuales, a su vez, se integran por componentes abordados a través de líneas de acción específicas que permitan alcanzar sus respectivos objetivos, y que servirán como base para la formulación de programas sectoriales y operativos.

Los ejes fundamentales son: infraestructura de calidad, diversificación económica, seguridad ciudadana, calidad de vida, transparencia y buen gobierno; dos de los cuales tiene una vinculación directa con este proyecto. Los 4 principios transversales son: cultura de la legalidad y compromiso ético, respeto a los derechos humanos y participación ciudadana, eficiencia y productividad, y compromiso con el desarrollo del medio ambiente.

III.1.2.1. Ejes y principios transversales:

Eje II: Diversificación económica.

Dentro del eje II: Diversificación económica, en el apartado de *Crecimiento económico*, se tiene el tema de Economía de mercados y vocaciones productivas, el cual presenta las siguientes estrategias y metas:

Objetivos.

- Fortalecer y diversificar los motores económicos para elevar la competitividad, promoviendo el crecimiento sustentable, recuperando el dinamismo de la actividad económica de la Entidad, generando de forma oportuna y suficiente los satisfactores básicos y de bienestar que la sociedad demanda, superando las asimetrías y fortaleciendo el mercado interno, configurando así una estructura productiva equilibrada sectorial y regional.

Estrategias.

- El binomio competitividad-crecimiento económico tiene que considerar las características de las regiones y las necesidades desde lo local.

- Este eje contempla dos estrategias: La competitividad como factor primordial para elevar productividad; y el crecimiento sustentable como base productiva de la entidad.

- Con la primera, se generarán condiciones para promover e impulsar la participación creciente de la inversión productiva multisectorial y regional, de origen local, nacional y extranjera.

- El crecimiento se logrará también con el fortalecimiento del mercado interno a través del despliegue y aprovechamiento de la fuerza impulsora del sector terciario, y el direccionamiento selectivo de la inversión productiva a las regiones y municipios con menor desarrollo relativo.

Líneas de acción.

- Promover la actualización del marco legal, para atraer la inversión y el establecimiento de MIPYMES, que incentive selectivamente, sectorial y regionalmente la actividad económica.

- Garantizar las condiciones adecuadas que fomenten y faciliten la creación de empresas y negocios.

- Coadyuvar para agilizar los trámites en la obtención de permisos de construcción, aperturas, licencias, mediante la sistematización de los mismos y la utilización de bases de datos comunes.

- Impulsar la diversificación económica de los sectores productivos.

- Fomentar la creación o diversificación de empresas que integren las vocaciones regionales como base de su propuesta de valor.

- Conservar, promover y difundir la cultura de los pueblos y comunidades del estado.

- Generar rutas turísticas, en colaboración con las cámaras y empresas de nuestro estado, que potencien los atractivos regionales.

- Generar programas de valor que impulsen la diversificación del destino turístico.

- Fortalecer políticas de desarrollo turístico sustentable en beneficio de los bienes patrimoniales.

- Promover una cultura de concientización sobre los bienes patrimoniales y la responsabilidad colectiva de su preservación.

- Impulsar la creación de empresas de turismo de naturaleza, aventura y cultural en todo el Estado.

Eje IV: Calidad de vida.

Dentro del eje IV: Calidad de vida, en el apartado de *Sostenibilidad*, se tiene el tema de medio ambiente y recursos naturales, el cual presenta las siguientes estrategias y metas:

Objetivos.

- Generar mayor bienestar con una política social incluyente, comprometida con el crecimiento y desarrollo con sostenibilidad, que fortalezca los valores, respalde una mejor educación, el acceso a la salud con calidad y calidez, a la alimentación, a la cultura y recreación, al deporte, a una vivienda digna, a las oportunidades para la juventud, a las personas con discapacidad y a las mujeres, garantizando en todo momento mejores condiciones de vida y la integridad que merecen todas las familias sudcalifornianas.

Estrategias.

En el PED se han trazado cinco estrategias generales en los rubros de igualdad entre hombres y mujeres, bienestar, salud, sostenibilidad y educación. Con respecto a la sostenibilidad, las líneas de acción establecidas son las siguientes.

Líneas de acción.

- Promover acciones encaminadas a propiciar un manejo y consumo responsable del agua por parte de los diferentes sectores productivos y sociales.

- Adoptar las mejores prácticas nacionales e internacionales relacionadas con la gestión del agua para la sostenibilidad.

III.1.2.2. Vinculación:

El proyecto se vincula de forma positiva con el PED, ya que la promovente contempla la integración de las vocaciones regionales como base de su propuesta de valor, propiciando el impulso al desarrollo de la actividad económica local en la población de San Juanico, BCS; equilibrando el desarrollo sostenible de los recursos naturales y la calidad de los servicios, para lograr una mayor competitividad. Con su establecimiento contribuirá en el incremento de las actividades económicas mediante la adquisición de bienes, así como el consumo de productos y servicios locales y regionales. Con respecto a los temas de empleo, medio ambiente y sostenibilidad, el proyecto es congruente con este Plan al integrarse plenamente con la estrategia del Gobierno del Estado de BCS para generar empleo, ya que tiene como prioridad promover la contratación de mano de obra directa en la población de San Juanico y Cadejé principalmente, y generar empleos tanto directos en la población objetivo, como indirectos en el Municipio de Comondú y en el estado de Baja California Sur, así como la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo del proyecto.

Asimismo, es compatible con las estrategias definidas en dicho Plan en cuanto al cuidado del ambiente, ya que su establecimiento se hará sobre las bases de este estudio de impacto ambiental, buscando así minimizar, prevenir y mitigar los impactos que pudieran generar su establecimiento y operación.

El proyecto de "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" se ajusta a las regulaciones aplicables mediante distintos instrumentos de política ambiental, como el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur, donde se estipulan lineamientos como: el uso sostenible del ambiente, la preservación de calidad de los recursos naturales del área de estudio, desarrollos que no impacten especies protegidas ni ecosistemas frágiles, que no generen concentraciones masivas, con actividades de bajo impacto que buscan el contacto con la naturaleza y la cultura de la región y el disfrute de actividades acuático deportivas. El desarrollo de proyectos de *vivienda unifamiliar* por lo tanto permite hacer compatible los esfuerzos para promover los atractivos de San Juanico con las actividades de conservación de los recursos ambientales.

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, MARINO, REGIONAL Y LOCAL.

Desde 1988, la autoridad ambiental adoptó el ordenamiento ecológico (OE) como un instrumento de la política ambiental (SEMARNAT, 2015). El OE es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, asegurando la protección del ambiente, la preservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Art. 3, Frac. XXIV). Existen cuatro modalidades de OE: general del territorio, marino, regional y local. Las primeras dos son de competencia federal, el OE regional se elabora con el gobierno estatal respectivo, y el local con los gobiernos municipales (Koch and BioMar-GIZ, 2015).

De acuerdo con datos publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su página de internet consultada en 2021, en Baja California Sur existe el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Los Cabos (decretado el 31 de Agosto de 1995), el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Loreto (decretado el 12 de Marzo de 2014), así como el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aprobado el 29 de Noviembre de 2006 y expedido el 15 de diciembre de 2006 respectivamente (Tabla III-1).

Tabla III-1. Ordenamientos ecológicos decretados en la vertiente peninsular del Golfo de California. Fuente: Koch and BioMar-GIZ (2015)

Estado	Ordenamiento Ecológico*	Tipo de OE	Fecha de publicación**
Nacional	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Nacional	D.O.F. 07/sept./2012 (Acuerdo)
Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	Marino	D.O.F. 29/nov./2006 (Decreto) D.O.F. 15/dic./2006 (Acuerdo)
Baja California Sur	Muncipal de Loreto	Local	PO. 12/mar/2014
Baja California Sur	Estatal (Actualización de Fase de Caracterización)	Regional	PI. Diciembre de 2013 http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/cgds_poetbcs.php

* Los programas completos se pueden bajar en la siguiente dirección:
http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos
** D.O.F.: Diario Oficial de la Federación; PO.: Periódico Oficial del Estado; PI.: Portal de Internet

Asimismo, se decretó el Convenio de coordinación de acciones para la instrumentación del proceso tendiente a la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California Sur, que suscriben la SEMARNAT, el estado de Baja California Sur, y los municipios de Comondú, La Paz, Loreto, Los Cabos y Mulegé de dicha entidad federativa, publicado el 02 de agosto de 2013 (Diario Oficial de la Federación de México, 2013b). Al respecto, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur de competencia estatal, se tiene disponible la actualización de la fase de caracterización (CIBNOR, 2013) y diagnóstico (CIBNOR, 2014), faltando aún las fases de pronóstico y propuesta (Figura III-2).

Finalmente, se dio a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte el 09 de agosto de 2018 (Diario Oficial de la Federación, 2018), para que surta los efectos legales correspondientes a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

De los programas de OE ya decretados para BCS, únicamente el OE del estado de BCS en su fase de caracterización y diagnóstico, y el OE Marino y Regional del Pacífico Norte, podrían tener injerencia en el proyecto *en comento* (Fig. III-3).



Figura III-2. El Ordenamiento Ecológico se basa en la elaboración de un estudio técnico que consta de 4 etapas: caracterización, diagnóstico, pronóstico-prospectiva y propuesta. Fuente: SEMARNAT (2016).

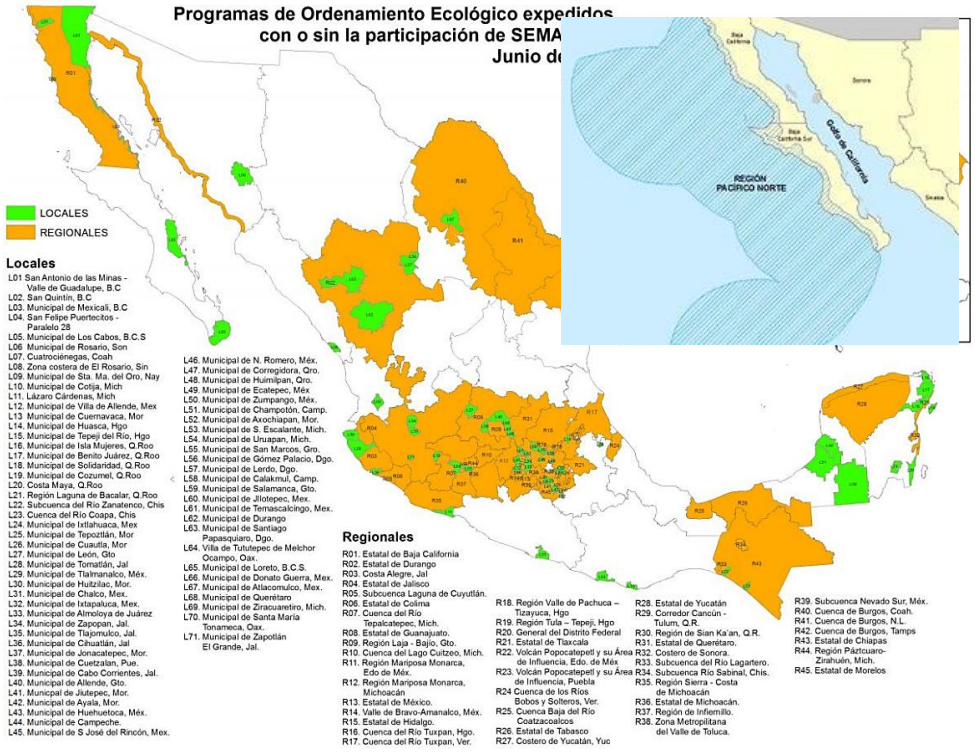


Figura III-3. Mapa con los Programas de OE Locales y Regionales expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta junio de 2016. Fuente: SEMARNAT (2016).

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; y el Artículo 25 del mismo instrumento determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.

Por ello, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) donde establece que corresponde a la SEMARNAT formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el cual tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación,

protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Por lo anterior, el 07 de septiembre de 2012 se publicó en el DOF el acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación de México, 2012).

La propuesta del POEGT está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La regionalización de todo el país comprendió unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB); a cada UAB le fueron asignados 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. En el país se tienen 145 UAB, representadas a escala 1:2,000,000; y con base en la política ambiental asignada para cada una de ellas, se generaron 80 Regiones Ecológicas, que son sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional.

Dentro de las UAB nacionales, la región de estudio de San Juanico en Baja California Sur se encuentra dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena (figura III-4). Esta UAB junto con la UAB 89 Sierras y Lomeríos de Baja California, conforman la Región Ecológica 2.32.

Con respecto al estado actual del medio ambiente 2008, la UAB No. 4 se considera Estable a Medianamente estable. Conflicto sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los suelos. Baja degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: Muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice

medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera (figura III-5).

El escenario al año 2033 es Inestable, con una política ambiental de preservación y protección, y con una prioridad de atención Baja (figura III-6).

De las estrategias ecológicas sectoriales que se especifican en el POEGT, y que de alguna forma se vinculan con el proyecto, se enlistan a continuación las más relevantes.

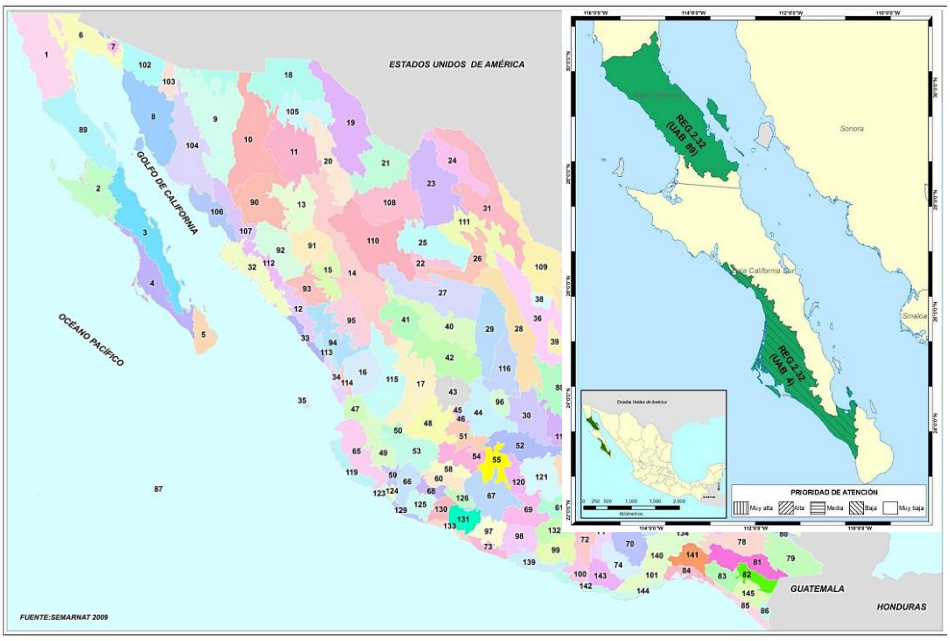


Figura III-4. Mapa con la regionalización ambiental biofísica nacional. San Juanico se ubica dentro de la Región 2.32 y la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

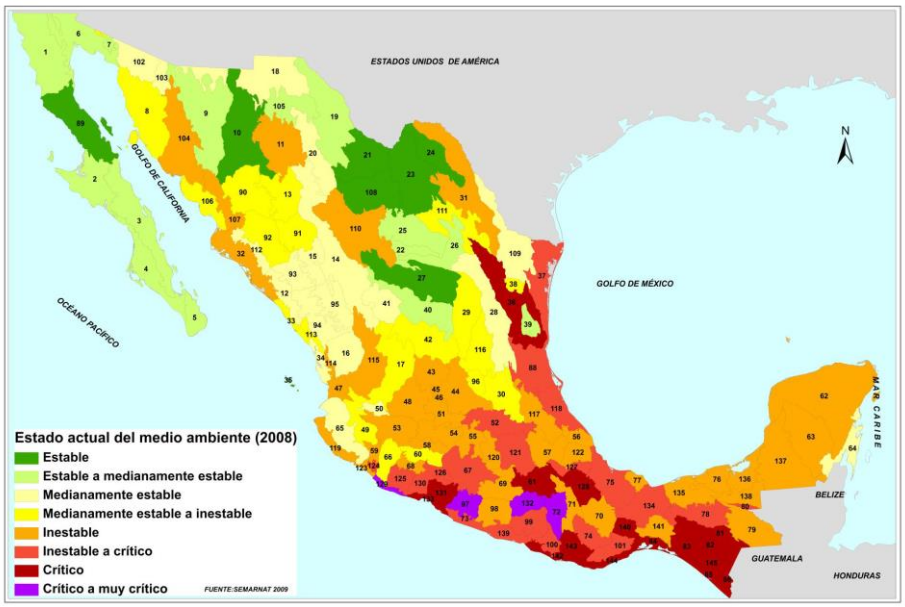


Figura III-5. Mapa con el escenario contextual: estado del medio ambiente 2008. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

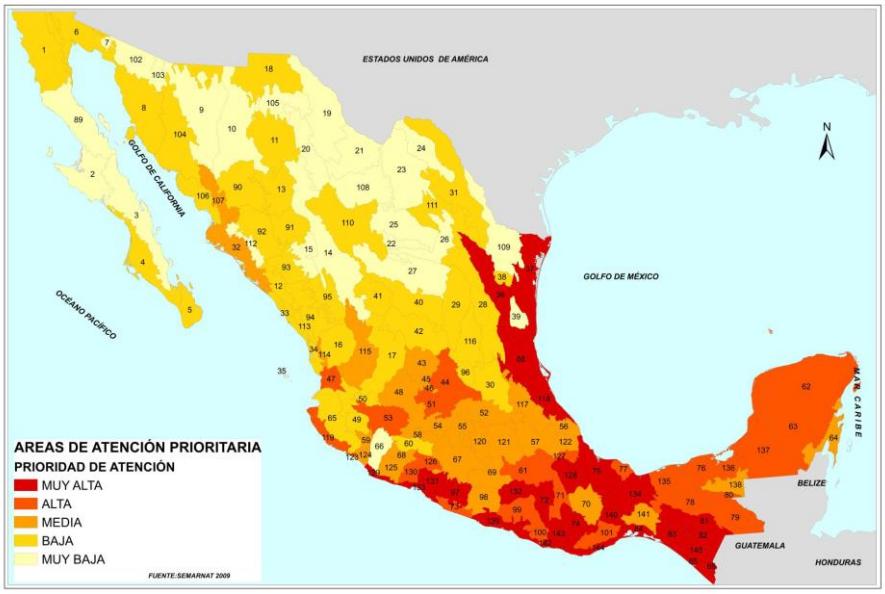


Figura III-6. Áreas de atención prioritaria. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

III.2.1.1. Grupo I. Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio: A) Preservación, C) Protección de los recursos naturales, E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.

- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.

- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.

- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).

- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.

- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.

Estrategia 9: Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

Acciones:

- Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.

Estrategia 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).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.

- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.

- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.

III.2.1.2. Vinculación.

El proyecto contempla la protección y conservación *in situ*, de especies vegetales, ya sea en estatus o no, por las normas oficiales vigentes, considerando que, al solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas para la construcción y operación de un desarrollo de vivienda unifamiliar, solo se afectará el 12.92% de toda la superficie del predio del proyecto, lo cual corresponde a 646.23 m^2 de construcción de un área total de 5,000.00 m^2 del predio en mención. Cabe señalar que existe una superficie aproximada de 550.69 m^2 previamente impactada (en proceso de regularización) que se incluye en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en el predio del proyecto, asimismo se solicita el CUSTF de un área de 95.54 m^2 para la nueva construcción del proyecto. De acuerdo con los estudios de campo realizados, las especies presentes corresponden a matorral xerófilo con vegetación primaria en proceso de degradación.

Durante los censos terrestres realizados, no se registró especie alguna de flora bajo protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015b), pero se implementarán acciones tendientes al rescate y reubicación de un porcentaje de las especies presentes para mantener el acervo genético de éstas, previo al proceso constructivo del proyecto.

Se implementarán acciones tendientes a rescatar, colectar y reubicar un porcentaje de especies de flora nativa que presenten o no alguna categoría de protección, un valor biológico o interés paisajístico; así como las especies de fauna presentes. Esto permitirá que un porcentaje de la vegetación de la región sean trasplantados a sitios previamente definidos dentro del predio del proyecto, y que todos los animales nativos - sobre todo de lento desplazamiento -, puedan reubicarse a zonas menos perturbadas, conservando así la diversidad genética de la zona y los servicios ambientales que se prestan.

El proyecto promueve la conservación y recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, al contemplar medidas preventivas y de mitigación tendientes a rescatar y reubicar un porcentaje de todas las especies de flora en alguna categoría de protección, o que por su valor paisajístico o biológico, puedan ser susceptibles de su rescate, las cuales se describen en el apartado correspondiente de este estudio.

Asimismo, el proyecto implementará acciones tendientes tanto al ahuyentado de la fauna nativa mayor que pudiera estar presente previo a las actividades constructivas, como a su rescate y reubicación previo a la operación del proyecto.

El presente estudio evalúa la viabilidad del proyecto no solo desde la perspectiva ambiental, sino social y económica (integral), por lo que es congruente con esta estrategia.

Con las medidas, recomendaciones, términos y condicionantes que se emitan en resolutivos ambientales para este proyecto, se cumplirá tanto el monitoreo del ecosistema terrestre donde se ejecutará el proyecto, así como promover la educación ambiental tanto de los residentes como de todo el personal que de forma directa o indirecta se vinculen con el proyecto.

El proyecto se desarrollará fuera de cualquier cauce de agua importante, y su construcción no afectará la recarga de acuíferos ya que ésta se da en la parte alta de la subcuenca fuera del área de estudio, y se destinará una superficie de aprox. el 87% como áreas verdes, permitiendo el infiltrado de las escasas precipitaciones que se dan en la región. Las obras del proyecto no desviarán cauces de agua ni interrumpirán su flujo.

La demanda de agua por parte de las distintas etapas del proyecto es mínima y puede ser abastecida sin problema como se mencionó en capitulo previo.

Una de las mejores estrategias contra la desertificación, es la no alteración de los ecosistemas. Sin embargo, debido a que las actividades humanas siempre están ligadas a la transformación de su entorno -en mayor o menor medida-, es necesario entonces implementar acciones preventivas que reduzcan o eviten al máximo un cambio negativo en el sistema ambiental intervenido. Por ello, el proyecto acatará todas y cada una de las medidas, recomendaciones, términos y condicionantes que se emitan en las autorizaciones ambientales respectivas, a fin de lograr un desarrollo sostenible del proyecto y de su entorno ambiental. Una de las acciones más importantes a realizar será el rescate y reubicación de un porcentaje de la vegetación representativa de la región, con el fin de mantener tanto el acervo genético de las mismas como asegurar la prestación de sus servicios ambientales. Además, como en cada proyecto autorizado, el pago de una Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales que realice el promovente previo a la construcción del proyecto, tendría como propósito *llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad, la producción de oxígeno, entre otros* (SEMARNAT-CONAFOR, 2015).

El proyecto de construcción y operación de un desarrollo de vivienda unifamiliar propiciará tanto de forma directa como indirecta, un crecimiento económico que beneficie a la población local de San Juanico y su zona de influencia. Según De la Vega Estrada *et al.* (2012), de las 599 localidades registradas en Baja California Sur para el año 2010, poco

más de 300 presentan un grado de marginación Alto a Muy Alto, lo que representa problemas de analfabetismo, carencia de agua entubada, falta de excusados, energía eléctrica, viviendas con piso de tierra y sin refrigeradores. San Juanico presenta un grado de marginación Medio; sin embargo esto contrasta con la carencia de energía eléctrica continua e interconectada a red estatal, ya que si bien a finales de los años '90 se tenía una planta eléctrica híbrida (eólica-solar-combustión) en funcionamiento que abastecía al pueblo las 24 horas del día, actualmente solo se tiene en funcionamiento un generador diésel que funciona ciertas horas durante el día (tandeo), lo que conlleva un retraso en la economía y desarrollo de la localidad rural (figura III-7).

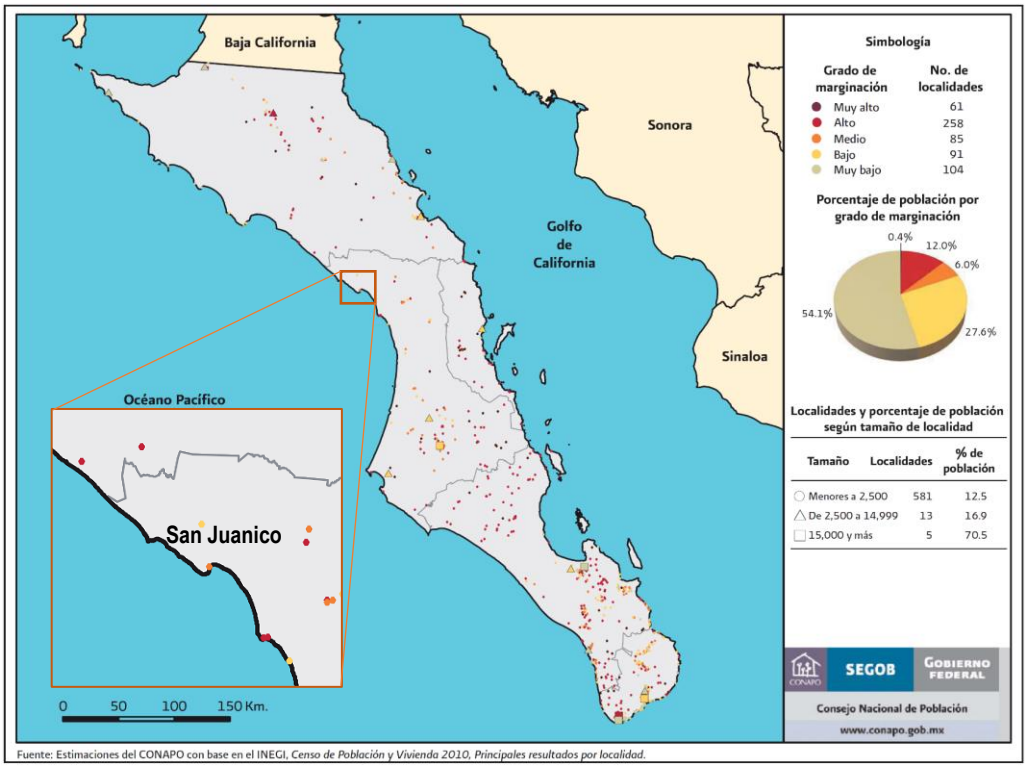


Figura III-7. Grado de marginación por localidad según tamaño en Baja California Sur, año 2010. Fuente: CONAPO (2012).

Una de las principales razones por las que personas extranjeras están interesadas en la adquisición de bienes con el fin de residir en lugares rurales como la localidad de San Juanico, BCS, es debido a la accesibilidad, durante todo el año, de diversas actividades deportivas y recreativas que ofrece el medio, como el *paddle board*, o el *kitesurfing*, practica

de surf, etc, que son deportes acuáticos de moda que no requieren de motores de propulsión para realizarlos, solo la acción del oleaje y el viento (figura III-8). Este tipo de turismo normalmente está al pendiente de las condiciones del tiempo en la región para decidir venir a disfrutar de un evento de buen oleaje, por lo que requieren de un lugar de residencia para aprovechar y disfrutar el buen tiempo marino. Por ello, el proyecto de casa habitación unifamiliar en la localidad permitiría una mayor afluencia de personas desde el extranjero, además de potenciar la generación de empleos indirectos y oferta de otros servicios por parte de la población local.



Figura III-8. Deportes acuáticos marinos como el surfing (a) o kitesurfing (b) son los que más atraen el turismo de naturaleza en San Juanico, BCS.

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

III.2.2.1. Caracterización y Estrategias.

Artículo único. *Se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMR-PN), para que surta los efectos legales correspondientes a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento que se integra como Anexo Único del presente Acuerdo, sin perjuicio de que las autoridades competentes de los Gobiernos de Baja California y Baja California Sur, lo den a conocer en sus medios de difusión oficial para los mismos efectos respecto de la parte regional que, conforme a la*

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, corresponda a su competencia (Diario Oficial de la Federación, 2018).

La cartografía base de mayor detalle utilizada en los estudios para la región es 1: 250,000. Por lo tanto, éste es el nivel máximo de resolución del análisis geoespacial que fue empleado para caracterizar los atributos ambientales y desarrollar el análisis de aptitud sectorial, tanto en Baja California como en Baja California Sur, dentro de la región antes descrita. Así, la extensión cubierta por el POEMR-PN fue de 965,550 km^2 aproximadamente; la zona oceánica equivale al 84%, la plataforma continental equivale al 6%, la porción terrestre 10% y la porción insular el 0.001% de la superficie total del área sujeta a ordenamiento (Figura III-9).

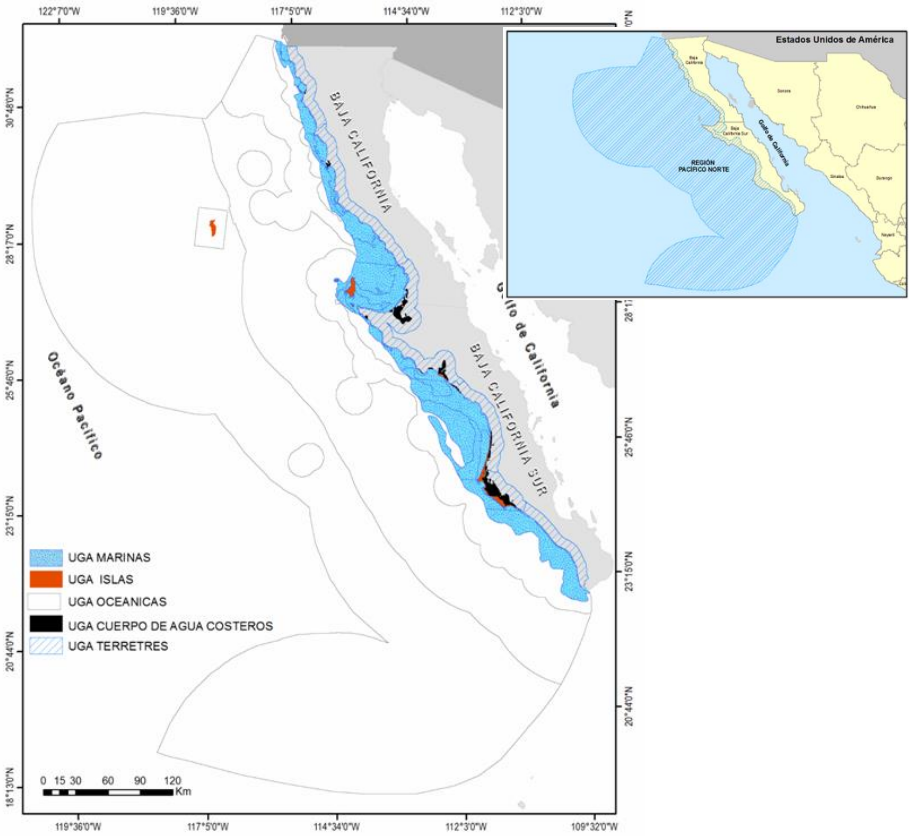


Figura III-9. Unidades de gestión ambiental (UGA) del POEMR-PN. El proyecto se vincula con una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, BCS.

El proyecto se localiza dentro de la UGA T04 GU Terrestre 4, Golfo de Ulloa (Figura III-10). Cuenta con una extensión es de 4,898 km^2, con una cobertura vegetal principalmente de matorral sarcocrasicaule de neblina (54%); matorral sarcocrasicaule (19%); matorral sarcocaule (9%); vegetación halófila (7%); mezquital (3%); manglar (2%); vegetación de dunas costeras (1%); otros (5%). Esta UGA abarca los municipios de Mulegé y Comondú, en BCS. Si bien la UGA abarca una porción del área natural protegida RB El Vizcaíno, ésta superficie sólo abarca el 3% de la misma; el proyecto No se localiza dentro de esta ANP. Con respecto a las áreas prioritarias para la conservación, la UGA está dentro del AICA Complejo Lagunar San Ignacio (2%); del sitio Ramsar Laguna San Ignacio (3%); del sitio Ramsar Humedal Los Comondú (12%); Ramsar Humedal La Sierra de Guadalupe (9%); RTP-3 Planicies de Magdalena (37%); RTP-5 El Vizcaíno-El Barril (3%); el proyecto **no está** dentro de alguno de ellos. Los recursos relevantes en conflictos ambientales detectados en la UGA son el matorral sarcocrasicaule de neblina (2,625 km^2); matorral sarcocrasicaule (946 km^2); sistema playa-dunas costeras (vegetación de dunas costeras, 54 km^2); manglar (77 km^2); acuíferos (San Ignacio, déficit: 3.21 Hm^3; La Purísima, déficit: 2.39 Hm^3; Mezquital Seco, disponibilidad: 1.27 Hm^3; Santo Domingo, disponibilidad: 0.84 Hm^3).

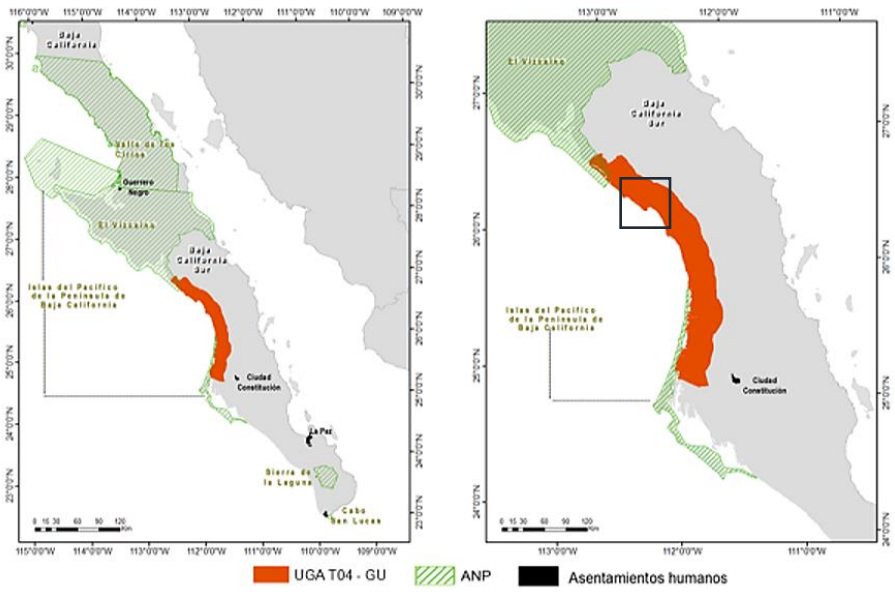


Figura III-10. San Juanico y el proyecto se localiza dentro de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN.

Localidades con población mayor a 2,500 habitantes: Adolfo López Mateos.

Con respecto a la vulnerabilidad al cambio climático, la superficie que presenta muy alta vulnerabilidad fue de 1,489 km^2 (30.4%), con Bahía Magdalena como zona crítica. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 15 (3,200 habitantes). Conflictos ambientales: Turismo-conservación y minería-conservación (calidad de agua; impactos a distancia sobre el hábitat de la tortuga amarilla; pérdida del matorral sarcocrasicaule de neblina, matorral sarcocrasicaule, manglar y del sistema playa-dunas costeras).

Escenario tendencial: en 25 años, la actividad económica principal seguirá siendo la pesca. El turismo de naturaleza (observación de ballena gris) crecerá 14%. La población crecerá 1.3% al año. El manejo de residuos sólidos y de tratamiento de aguas residuales seguirá siendo casi nulo. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura (terminal marítima) en Puerto Adolfo López Mateos y Puerto San Carlos debido a la exposición a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas en el litoral interior de Bahía Magdalena y al oleaje asociado a ciclones tropicales en la isla de barrera de Santo Domingo y Santa María.

Escenario contextual: El fomento al turismo (a través de desarrollos turísticos integrales) incrementará la demanda de productos pesqueros locales. El turismo de naturaleza aumentará 40%, mientras que la infraestructura turística se incrementará 200%. El crecimiento de la infraestructura turística y urbana generará impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos en los cuerpos lagunares de El Dátil, El Delgadito y Bahía Magdalena. Ello generará desequilibrios ecológicos en el ambiente marino del Golfo de Ulloa.

Escenario estratégico: La resolución de los conflictos ambientales supone 1) el establecimiento de medidas para evitar los impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento pesquero en el Golfo de Ulloa; 2) el fomento de un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la conservación de matorral sarcocrasicaule de neblina, matorral sarcocrasicaule, manglar y del sistema playa-dunas costeras; 3) la certificación del turismo de naturaleza; y 4) el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos para evitar desequilibrios ecológicos en los cuerpos lagunares de El Dátil, El Delgadito, Bahía Magdalena, y el Estero

La Soledad. La adaptación al cambio climático presupone la protección del manglar, matorrales, chaparral y vegetación de dunas costeras, así como la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas a inundaciones por precipitaciones extremas en el litoral interior de Bahía Magdalena y en la isla de barrera Santo Domingo y Santa María.

Lineamiento ecológico: preservar la integridad funcional de los ecosistemas marinos y costeros, en particular del hábitat de alimentación de tortuga amarilla y de reproducción y crianza de ballena gris. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento pesquero y el turismo en el Golfo de Ulloa y el Estero La Soledad. Prevenir la contaminación de los cuerpos lagunares El Dátil, El Delgadito y Bahía Magdalena por la descarga puntual y no puntual de aguas no tratadas y de residuos sólidos. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de matorral sarcocrasicaule de neblina, matorral sarcocrasicaule, manglar y del sistema playa-dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie la conservación de los ecosistemas prioritarios y de los cuerpos lagunares El Dátil, El Delgadito y Bahía Magdalena con el crecimiento de la infraestructura turística y urbana.

III.2.2.2. Vinculación.

El proyecto se vincula con la UGA T04-GU del POEMR-PN, ya que si bien la mayoría de sus estrategias y criterios ecológicos están enfocados a localidades costeras colindantes con Bahía Magdalena-Almejas, así como actividades relacionadas con la pesca en este cuerpo de agua y el Golfo de Ulloa, en las medidas de prevención-mitigación que se proponen, están incluidas aquellas estrategias relacionadas con mantener la calidad del agua, mantener playas limpias, promover la gestión integral de residuos sólidos urbanos, tratamiento del agua residual con biodigestores, implementación de programas de rescate y reubicación de flora nativa, en especial de matorral Sarcocrasicaule de neblina, para mantener su integridad funcional y posibilitar la adaptación al cambio climático. Si bien en San Juanico se carece de un programa local de desarrollo que concilie la ocupación y desarrollo turístico residencial con la conservación de los ecosistemas prioritarios y cuerpo

de agua marino, el proyecto cumplirá con lo dictaminado por el Gobierno del Estado y Municipio para su construcción y desarrollo.

Los criterios ecológicos o aspectos generales-específicos que regulan los diversos usos del territorio en la UGA T04-GU vinculantes con el proyecto (Tabla III-2), tiene que ver con la regulación de obras y/o actividades que se realicen en áreas AICA y/o Ramsar, afectaciones a la integridad funcional del matorral costero (en especial el rosetófilo costero y sarcocrasicaule), así como el prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros por residuos sólidos urbanos.

Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA T04-GU. Fuente: (Diario Oficial de la Federación, 2018).

A esta UGA le aplican las estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, con las siguientes claves de identificación:

Clave de UGA	Nombre de UGA	Tipo	Estrategias Ecológicas	Criterios Ecológicos
T04-GU	Golfo de Ulloa	Terrestre	EA02, EA03, EB03, EB21, EB24, ES01, ES06	CA05, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB12, CB13, CS05, CS06, CS07, CANP

La promovente implementará estrategias tendientes a mantener la calidad del agua en su desarrollo, así como su manejo eficiente mediante la instalación de un biodigestor modular impermeable en la operación de la vivienda (durante la construcción de esta se usarán sanitarios ecológicos portátiles). El proyecto no desarrollará obras en la playa o zona federal marítimo terrestre. La promovente contempla acciones enfocadas a una gestión integrada de sus residuos sólidos urbanos en todas las etapas de desarrollo.

El proyecto no se localiza dentro de algún área natural protegida (ANP), AICA o Ramsar (ver figura II-16). No se afectará la integridad funcional del matorral costero tipo sarcocrasicaule de neblina, lo que se evidencia con la implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal y fauna nativa que se vería afectada con el desarrollo del proyecto y su adaptación al nuevo hábitat, además de aportar los datos y argumentos técnicos que demuestran que el proyecto es viable, desahogando

así los preceptos normativos de excepción que señala el Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, que la erosión de los suelos se mitigue, que la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen), en el Estudio Técnico Justificativo respectivo.

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur.

La formulación de un programa de ordenamiento ecológico territorial estatal (POET) debe promover la realización de acciones necesarias para identificar las actividades sectoriales de cada estado. Para ello, se requiere de caracterizar los posibles conflictos entre dichos sectores y su impacto sobre los recursos naturales, sus servicios que brindan y afectaciones a procesos ecológicos, la sostenibilidad de los ecosistemas y la biodiversidad.

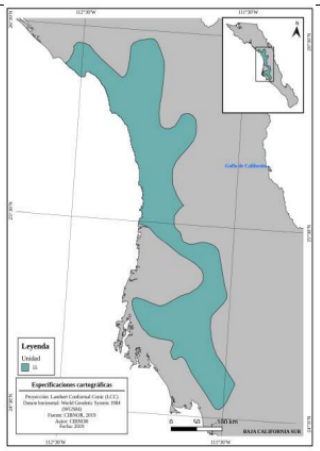
De acuerdo con el CIBNOR (2013), el principal objetivo del POET en BCS es *encontrar un patrón de ocupación territorial que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades locales, municipales o federales que inciden en las regiones de interés, proporcionando a su vez una mejor calidad de vida a los habitantes conservando los recursos naturales. Asimismo, permitir que se ordenen las actividades en función de las aptitudes que tiene la tierra para ello, con especial interés en la conservación de los recursos naturales, de su estructura y función y del mantenimiento de los servicios ecosistémicos, evitando la degradación de los ecosistemas.*

Actualmente el POET presenta terminadas las fases de caracterización (CIBNOR, 2013), diagnóstico (CIBNOR, 2014), y pronóstico (CIBNOR, 2021); faltando aún la fase de propuesta.

Por lo anterior, al no encontrarse al momento un documento oficial que avale el POET, no se ha podido establecer un vínculo entre este instrumento de gestión ambiental y el proyecto en estudio.

Sin embargo, de acuerdo con dicho instrumento preliminar, el área del proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 15 (UGA-15) cuya ficha técnica se presenta en la Tabla III-3.

Tabla III-3. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA-15. Fuente: CIBNOR (2021).

Unidad de Gestión Ambiental(UGA) 15 **Ficha Técnica UGA15**	
Localización: porción Centro-Norte de BCS, municipios de Comondú y Mulegé. Limita al Norte con la UGA03; al Sur con la UGA12; al Este con las UGA03 y UGA14; y al Oeste con la UGA15 y con el Océano Pacífico. **Superficie:** 5,889.81 km^2	
Tipo de vegetación: el tipo de vegetación dominante es el matorral Sarcocaule, matorral Sarcocrasicaule (-), y vegetación halófila xerófila (-).	
Atributos socioeconómicos: • Índice de Importancia Económica Sectorial sector primario y terciario (por arriba de la media). • Índice de Disponibilidad de Energía Eléctrica (por arriba de la media). • Índice Infraestructura de Apoyo (por debajo de la media). • Índice de Identidad Cultural (por debajo de la media). **Atributos físicos:** • Índice de Endemismo (cercano a la media). • Índice de Riqueza (considerablemente por debajo de la media). • Índice de Disponibilidad de Agua (por arriba de la media). • Índice de Potencial de Agua (por arriba de la media). • Índice Ponderado de Riesgo Natural (por arriba de la media).	
Subsectores[a] con mayor aptitud, en orden de importancia: Subsector Ganadero SGA, Subsector Forestal y Silvícola SFS, Subsector Agrícola SAG, Subsector Manufacturero SMA, y Subsector Turístico STU; el SubsectorPesquero SPE y Subsector Acuícola SAC en las áreas cercanas a la costa; de manera marginal el Subsector Minero SMI.	
Índice de Salud del Sistema (ISSIS): por debajo de la media estatal.	
Políticas Ambientales: Con base en el análisis de frecuencias de los valores del ISSIS, se definieron las siguientes Políticas Ambientales, en orden de importancia:	1. Aprovechamiento sustentable 2. Restauración 3. Preservación
Conflictos Intersectoriales: 1. Subsector Ganadero con respecto a los Subsectores Agrícola, y Forestal y Silvícola: por competencia de uso de suelo y agua, el manejo de residuos agroquímicosy deposición de plásticos; por el sobrepastoreo del agostadero incrementando la deforestación. 2. Subsector Manufacturero: por el uso de productos importados y no de procedencia local; y por el uso del agua. 3. Subsector Pesquero con respecto a los Subsectores Ganadero, y Forestal y Silvícola: por el acceso a los caminos rurales; competencia por espacio y vías de acceso; bloqueo de caminos porganado en los accesos a la zonas de arribo. 4. Subsector Turístico con respecto a los Subsectores anteriores: por el poco control sobre el ganado feral, por la pesca de especies reservadas a la pesca deportiva; por elahuyentamiento y/o remoción de especies de flora y fauna; por el uso del agua; y por la contaminación y degradación de suelos por el Subsector Minero.	

Tal como se observa en dicha ficha técnica, la UGA-15 abarca los Llanos de Magdalena, estando muy al norte la población de San Juanico. Algunos de los criterios de la UGA-15 no son congruentes con la realidad de la población, ya que no existe disponibilidad de energía eléctrica, la identidad cultural es alta, la disponibilidad de agua es baja, y el riesgo es bajo. En San Juanico el subsector con mayor aptitud es el pesquero y turismo, a diferencia de lo descrito en la ficha para la UGA-15. El posible conflicto intersectorial sería el sector turístico con el sector ganadero, por el poco control sobre el ganado feral. Lo que no ocurre en San Juanico, remoción de especies de flora y ahuyentamiento de fauna (lo cual ya se da actualmente por el crecimiento de la población) pero que en este proyecto se

implementarán medidas tendientes a reducir este impacto, por el uso de agua cuya cantidad para el proyecto es mínima.

Con todo ello, la UGA-15 presenta una política principalmente de Aprovechamiento sustentable, al igual que San Juanico y el área del proyecto, tal como se observa en la figura III-11.

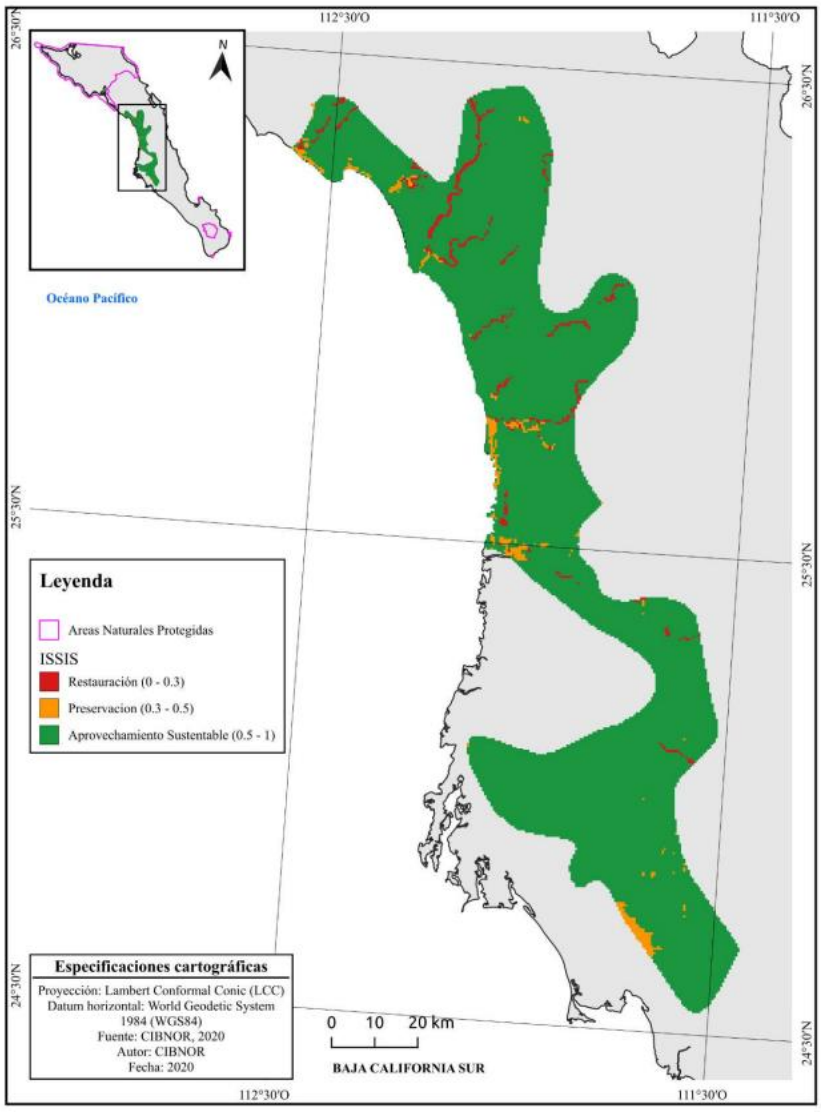


Figura III-11. UGA-15, Categorización de Política Ambiental (CIBNOR, 2020).

.

III.2.4. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur 2015. Gobierno del Estado.

III.2.4.1. Caracterización y Estrategia.

El Ordenamiento Territorial constituye un proceso de planeación dirigido a reconocer y regular los procesos en el uso y aprovechamiento del territorio, considerando sus elementos físicos, económicos y sociales, así como sus relaciones con el medio ambiente natural.

El objetivo del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur (PEOT-BCS) es el de establecer las bases para lograr el desarrollo ordenado, equilibrado y sustentable de Baja California Sur para garantizar el bienestar, progreso y sustentabilidad de la población dentro de espacios ordenados y seguros, todo con la misión de lograr una calidad superior de vida para la sociedad en su concepción más amplia e integral a través del mejoramiento de la calidad de vida en Baja California Sur (GEBCS, 2015b).

Con respecto al sector terciario relacionado con el turismo, el PEOT-BCS menciona que el Estado recibe anualmente más de 16 millones de visitantes internacionales y 11 millones de visitantes nacionales. También indica que hay una amplia oferta de establecimientos hoteleros, con 313 y disponen de 20 mil habitaciones, lo que promedia 64 cuartos por hotel. El 37.4% de los hoteles se ubican en Los Cabos, casi 30% en La Paz, 15.7% en Mulegé y 8.3% en Comondú; en moteles, 42.1% se ubican en Mulegé, 26% en La Paz y 10.5% en Comondú. Igualmente los tráiler-park se ubican en Mulegé (40%), en La Paz (20%) y en Comondú (10%).

Se destaca en el mismo instrumento que las principales necesidades del sector son los relacionados con:

- Impulsar la mejoría regulatoria.
- Capacitación continua a los prestadores de servicios.
- Ampliar la infraestructura turística.
- Ampliar la promoción y la oferta de productos turísticos.
- Desarrollar y promocionar otros segmentos complementarios al de sol y playa.

Con respecto a la comunidad pesquera rural de San Juanico, el PEOT-BCS menciona que éste es un sitio adecuado para el deporte acuático, la caza cinegética y la aventura. Describe a esta comunidad pesquera, conocida también como Bahía Escorpión, como un sitio para práctica del *surfing*, localizada a 202 km al norte de Cd. Constitución (cabecera del municipio de Comondú), y donde también se puede practicar la pesca deportiva de especies como el dorado, jurel, atún aleta amarilla y aleta azul, pez vela; así como especies de fondo como el mako, garropa, mero, cabrilla, lenguado, curvina y tiburón. Otros sitios de importancia turística y pesquero-deportiva son la Boca de Cadejé y Boca de San Raymundo para la práctica de pesca con caña y buceo con jabalina; El Aguaje, donde se realizan expediciones para la búsqueda de fósiles marinos y la presencia de un oasis; Punta de Santo Domingo, donde existe una colonia de lobos marinos (lobera), de aves, peces y moluscos.

La zona de San Juanico se considera con una categoría de manejo territorial tipo Turismo (Figura III-12), cuyo objetivo es la ocupación territorial intensa bajo esquemas de sustentabilidad, con una política de Aprovechamiento Sustentable, Mejoramiento, y Crecimiento Controlado. Para la primera, se promoverá el desarrollo de proyectos ecoturísticos tales como:

- Turismo de mar y cultura
- Zonas de Surf
- Zonas de Senderismo
- Diversificar el turismo alternativo al de playa
- Pesca deportiva
- Avistamiento de fauna
- Campismo

Con respecto a la política de crecimiento controlado, se contempla:

- Reducir el impacto de las actividades turísticas en zonas de alto valor ecosistémico
- Fomentar el desarrollo del ecoturismo por encima del turismo de uso intenso.

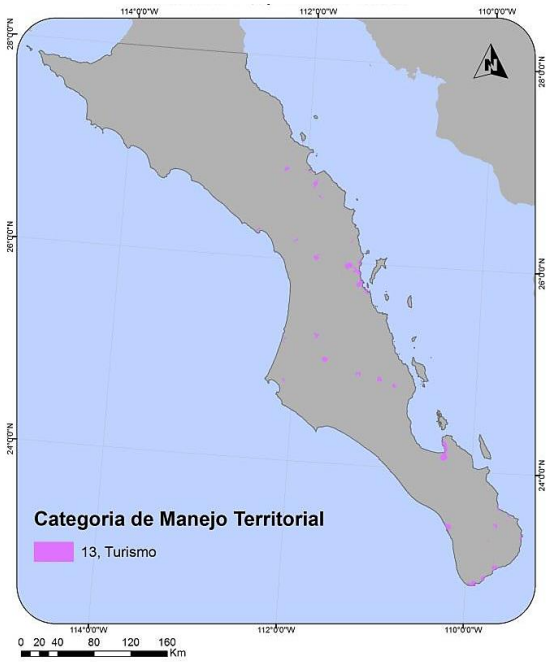


Figura III-12. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS.

III.2.4.2. Vinculación.

Tal como se puede apreciar en el PEOT-BCS, el municipio de Comondú es de los que presenta mayor rezago en cuanto a la disponibilidad de establecimientos de hospedaje por municipio, con solo el 8.5% en relación al total de establecimientos en BCS. Debido a esto, la promovente considera relevante la construcción de la vivienda unifamiliar que le garantice alojamiento en cualquier época del año en San Juanico, BCS., contribuyendo así con la economía local del municipio de Comondú, en BCS.

El presente proyecto se vincula con el PEOT-BCS en relación con lo atractivo que representa esta localidad debida principalmente a los segmentos complementarios de sol y playa, tales como el ecoturismo, turismo náutico y deportivo, y la promoción de una de las zonas de surf más famosas a nivel internacional.

III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú.

El Plan determina que el predio donde se localiza el proyecto, se encuentra dentro de una zona tipificada como Zonas Aptas para Otros Usos (Figura III-13).

Por lo anterior, la Dirección General de Planeación, dependiente de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Movilidad del Gobierno del Estado de Baja California Sur, determinó que el uso mencionado es compatible con el pretendido por el proyecto, por lo que con fundamento en el Artículo 12, Fracción XV de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur, emitiendo el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo para el proyecto (Anexo Documental).

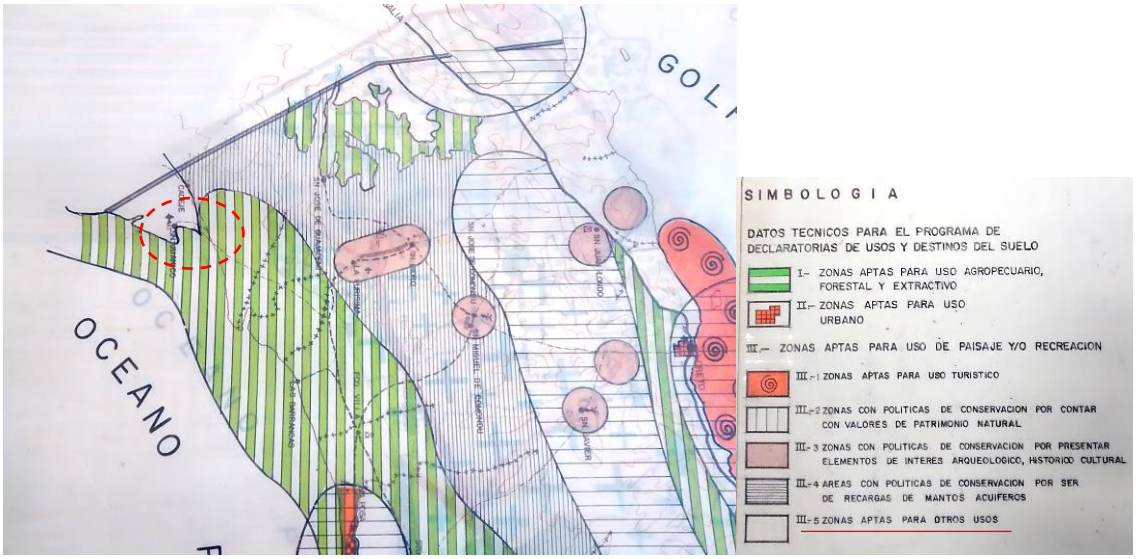


Figura III-13. Usos y destinos del suelo para San Juanico (Otros usos), según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2019).

III.3. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES.

III.3.1. Leyes.

III.3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se vincula con los siguientes artículos de la Constitución:

Artículo 4º *Constitucional.* Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

III.3.1.2. Vinculación.

Para cumplir con este precepto la SEMARNAT a través de la LGEEPA indica los lineamientos normativos con los cuales se deben realizar las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA). Este estudio se realizó con base en dichos lineamientos, fundamentalmente lo relacionado con la guía para la presentación de la MIA del sector turístico residencial y cambio de uso de suelo, modalidad particular.

III.3.1.3. Ley General de Responsabilidad Ambiental.

Esta Ley 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 judiciales federales previstos por el Artículo 17 Constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4º 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 a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 25. Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine

que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

III.3.1.4. Vinculación.

El promovente cumplirá con este precepto ya que durante el desarrollo del proyecto se atenderá y se cumplirá la normatividad ambiental como lo indica esta Ley, implementando medidas de prevención y de mitigación de impactos ambientales, previo y durante su ejecución, sin presentar en algún momento conductas omisivas por parte de personal responsable del proyecto o sus trabajadores, en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Asimismo, con base en lo que resuelva la autoridad ambiental al respecto de este proyecto, se sujetara a los términos y condicionantes que emanen de dicha resolución ambiental, dando cabal cumplimiento a cada una de las medidas precautorias impuestas para el logro de un desarrollo sostenible y compatible con el ambiente.

Asimismo, de iniciativa propia, la Promovente solicitó a la PROFEPA la regularización de infraestructura presente en su predio, ya que por usos y costumbres de los residentes y personas que visitan el sitio par surfear desde hace décadas, y cuentan con un terreno, instalan palapas, abren brechas de terracería y conforman terrazas naturales, y con materiales de la región y fácilmente desmontables, para pasar sus tiempos de descanso en la zona con las mínimas necesidades cubiertas de sombra, agua, y área de descanso. Actualmente la autoridad ha iniciado el Procedimiento Administrativo respectivo luego de una orden y acta de inspección, y se está en espera de llegar a un convenio de conmutación de la multa por equipos que requiere la propia autoridad, acordando no clausurar obras en el proyecto.

III.3.1.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), existen disposiciones y preceptos de carácter jurídico, obligatorio y general referentes principalmente 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.

La formulación y conducción de la política ambiental nacional; la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal; el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal; y la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, son facultades de la Federación y serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT.

La vinculación del proyecto con la LGEEPA está dada principalmente en los siguientes artículos:

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:

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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.

III.3.1.6. Vinculación.

Para dar cumplimiento con estas disposiciones, se somete a evaluación el presente estudio de MIA, modalidad Particular, y que no incluye actividades riesgosas y el cual requiere de evaluar actividades de construcción de una vivienda unifamiliar cercana a la costa a poco más de 100 m, y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ya que existe vegetación de zonas áridas que requiere ser desmontada.

De acuerdo con la guía de trámites de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, en la página oficial de la SEMARNAT, el promovente deberá presentar ante la Secretaría, el trámite de recepción, evaluación y resolución de la MIA en su modalidad particular; modalidad tipo A): no incluye actividad altamente riesgosa, considerando que el proyecto para la construcción y operación de una vivienda unifamiliar se localiza en un sitio que no corresponde a algún ANP decretada, sin aprovechamiento y/o conservación de vida silvestre, que no realizará obras dentro o colindante a ZOFEMAT, y el promovente es una persona física, y que si afectará vegetación forestal con las correspondientes medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio.

Asimismo, el proyecto es vinculante con el artículo 30 de esta ley ya que se elaboró el presente estudio de MIA-P con el fin de evaluar el posible impacto ambiental que pueda ocasionar la construcción y operación de obras y actividades relacionadas con una vivienda unifamiliar y así cumplir con los requisitos de la política ambiental nacional vigente.

III.3.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Esta 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 (Articulo 1). Sus disposiciones tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el

desarrollo sostenible 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:

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;

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;

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;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

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;

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

Artículo 18. Los residuos **sólidos urbanos** podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con

los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 22*.* Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

II. Disolventes orgánicos usados;

III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;

IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio

III.3.1.8. Vinculación.

Si bien en San Juanico no existe un sistema de aprovechamiento integral de residuos derivado de una separación de los mismos, ya que todos los residuos sólidos urbanos se desechan y disponen por igual en el relleno sanitario a cielo abierto de la localidad, la promovente cumplirá con este precepto en la medida en que exista un sistema de recolección o uso de residuos como el cartón, latas de aluminio, etc., implementando para ello una clasificación de sus residuos en orgánicos e inorgánicos, de acuerdo con los

programas municipales y estatales para la prevención y la gestión integral de los residuos, así como todos los ordenamientos aplicables al mismo.

Para ello, cualquier desecho sólido urbano que se genere en alguna de las fases de este proyecto, será tratado y dispuesto hasta su destino final que es el relleno sanitario de San Juanico. Los desechos orgánicos que se generen derivado de los procesos de desmonte de vegetación luego de la implementación del programa de rescate de flora nativa en el proyecto, serán picados y esparcidos en las áreas naturales no afectadas por el desarrollo del proyecto, para ser utilizadas como composta por la vegetación nativa.

Para cumplir con la disposición de prevenir la generación, y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como económica y socialmente viable, se colocarán recipientes con tapadera en las áreas de mayor tránsito de personas, donde se dispondrá la basura generada, la cual se estima sea mínima dada la baja cantidad de personal trabajando en el proyecto durante la etapa constructiva. El proyecto cumplirá con este precepto porque durante la etapa constructiva, los residuos que se generen se colocarán en un sitio destinado específicamente para ello, delimitado por barreras físicas que impidan su dispersión por acción del viento. Estos residuos serán continuamente trasladados hacia el relleno sanitario de la población de San Juanico con vehículos de carga del mismo proyecto. No se contemplan talleres o sitios de reparación de maquinaria o equipo dentro de las áreas del proyecto, por lo que se espera no se generen residuos considerados como peligrosos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos del siguiente tipo:

Residuos sólidos no peligrosos. Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 12 kg/día de residuos sólidos no peligrosos (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.) proveniente de los 8 trabajadores eventuales que realizarán los estudios y trabajos de campo previos al proceso constructivo del proyecto. Durante la construcción del proyecto se estima una generación de hasta 24 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (16 trabajadores), pero se espera que no ocurra de forma simultánea ya que los procesos constructivos se realizarán desfasados en tiempo. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas

de plástico en su interior y tapadera, ubicados en las áreas de trabajo con mayor actividad, y serán periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

Es importante señalar que los residuos que sean susceptibles de reciclado serán almacenados en una zona específica del predio para su posterior entrega a personas dedicadas a su comercialización en la localidad, quienes realizan esta actividad como una forma de obtener ingresos extra.

En este sentido es preciso mencionar que, durante el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción, se vigilara no disponer residuos sólidos en las áreas circundantes al proyecto, con la finalidad de evitar contaminación.

Residuos sólidos del proceso constructivo. En la realización del proyecto se espera la generación de residuos sólidos como cartón, residuos de block, material pétreo y terrígeno, bolsas de cemento, material de embalaje, entre otros materiales utilizados. Estos se depositarán temporalmente dentro de un sitio especialmente destinado para tal fin, cercado con malla plástica o algún material de fácil retiro pero que evite la dispersión de los mismos por acción del viento, para posteriormente disponerlo en el relleno sanitario de la población. No se permitirá la disposición dispersa en el sitio de cualquier residuo.

Residuos peligrosos. Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de este tipo de residuos en el proyecto como para estar categorizado como generador de residuos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos del siguiente tipo:

Residuos sólidos no peligrosos. Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 6 kg/día de residuos sólidos no peligrosos proveniente de las actividades propias de los residentes de la vivienda unifamiliar, quienes sólo estarán ocupando la casa por periodos cortos al año. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en la vivienda; siendo periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

Residuos peligrosos. Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de este tipo de residuos en el proyecto como para estar categorizado como generador de residuos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

III.3.1.9. Ley General de Cambio Climático.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2º. Esta ley tiene por objeto:

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;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para 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;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

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;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

III.3.1.10. Vinculación.

El presente estudio no se contrapone con las disposiciones establecidas en la presente Ley, y tampoco con lo estipulado en el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (Gámez *et al.*, 2012).

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se podrán generarán polvos, humos y ruido, aunque de forma mínima.

Las emisiones de gases a la atmosfera esperados comprenden la aportación de gases como monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y óxidos producto de la operación de motores de combustión interna en los equipos y maquinaria empleados.

Para reducir las emisiones de humos y ruidos a la atmósfera, se requerirá a las empresas subcontratadas que brinden servicios de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y vehículos que trabajen dentro del proyecto, con el fin de garantizar que sus sistemas de control de emisiones de humos y reductores de ruido funcionen adecuadamente. Estos servicios deberán realizarse fuera de las áreas del proyecto, en sitios autorizados para ello ya sea en San Juanico o alguna otra localidad cercana.

Con el fin de reducir el impacto del tráfico de maquinaria y equipo en la zona del proyecto se utilizarán las áreas que ya se encuentren desprovistas de vegetación natural en el predio y autorizado su CUSTF, a fin de no dañar la vegetación que quedó en pie en las áreas circundantes.

En cuanto al ruido en la etapa de construcción, éste será generado por el tránsito vehicular y operación de maquinaria; el cual se estima en niveles por debajo de los 68 dB(A) promedio para fuentes fijas en horario de 6:00 a 20:00 horas (durante proceso constructivo), según el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de

las fuentes fijas y su método de medición (Diario Oficial de la Federación de México, 1994, 2013).

Los horarios de trabajo serán diurnos, utilizando la luz solar y en periodos de actividad de la población, evitando trabajos durante la noche para no perturbar por ruido a los turistas y población de San Juanico. Los vehículos y maquinaria que laboren en el proyecto deben cumplir con la norma NOM-080-STPS-1993, que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición; así como de las fuentes fijas y su método de medición.

El principal componente de las EGEI (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero) del estado de BCS es el transporte con el 57%; el segundo componente más importante proviene del sector de generación de energía contribuyendo con 36%. El componente de desechos sólidos urbanos contribuye con el 6% de las EGEI, y los componentes uso de suelo-cambio de uso de suelo, y procesos industriales contribuyen con el 1% y el 0.16% respectivamente (Cruz-Vázquez, 2013; Gámez *et al.*, 2012). En la población de San Juanico no existe un control de emisiones a la atmósfera tal como los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria de las grandes ciudades. Sin embargo, los vehículos de la empresa y aquellos que tengan relación con la misma, deberán cumplir con las revisiones anuales y afinaciones para que sus motores mantengan bajas emisiones de CO_2 y otros gases de efecto invernadero.

En BCS, se estimó que para el año 2005 se generaron un total de 3,446 Gg de CO_2 eq, o 3,446,000 toneladas de CO_2 eq (Gámez *et al.*, 2012) (Figura III-14). El proyecto no generaría porcentajes significativos de CO_2 debido a que es un desarrollo de vivienda unifamiliar de baja densidad, con bajos requerimientos de maquinaria, equipos y vehículos de transporte; la superficie para cambio de uso de suelo es baja y utilizará una tecnología de celdas fotovoltaicas para la generación de energía.

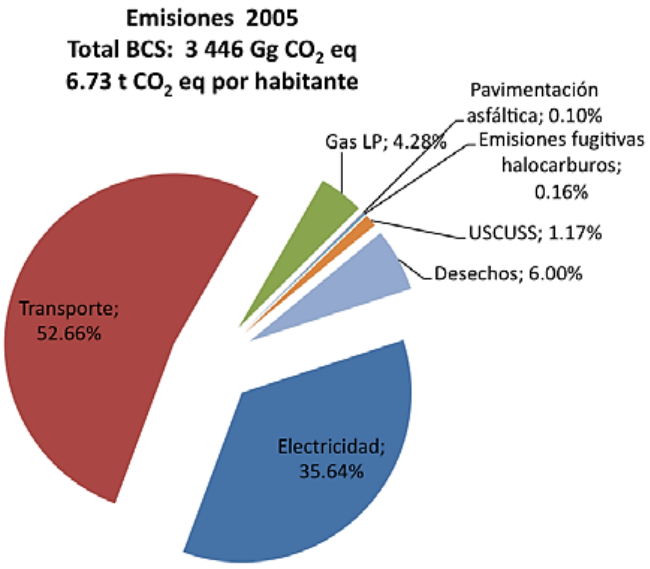


Figura III-14. Generación de gases de efecto (GEI) invernadero por sector en BCS. Fuente: Gámez et al. (2012).

III.3.1.11. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución mexicana, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y su objetivo es *regular y fomentar 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, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable* (Diario Oficial de la Federación de México, 2018a).

Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar 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, la

capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal..

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

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.

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

III.3.1.12. Vinculación.

La extensión total del predio es de 5,000.00 m^2 (00-50-00.00 ha) del polígono general, se requiere solo el desmonte de 95.54 m^2 (00-00-95.54 ha) y la regularización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas (CUSTF) por infraestructura existente en 550.69 m^2 (00-05-50.69 ha), lo cual da un total de **646.23 m^2** (00-06-46.23 ha) que representa el 12.92% de la superficie total. Además, se implementará como medida preventiva, un programa de rescate y reforestación que para tal efecto se elabore como

parte del Estudio Técnico Justificativo, y lo confirme la autoridad competente en su resolutivo, para lograr la permanencia de un porcentaje de las especies que se encuentren en el predio, garantizando su protección. En los estudios de campo realizados se observó la no presencia de especies de flora en estatus de protección, sin embargo, se rescatará un porcentaje de aquellas especies que presenten un interés o valor debido a su baja abundancia en la zona, su lento crecimiento, o su valor paisajístico, entre otras características.

Se realizará el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental, e los términos que así se estipulen en la LGDFS y en la propia resolución forestal.

Al momento de elaborar el presente estudio, no existen terrenos incendiados dentro del proyecto.

Si bien existe en el predio zonas sin cobertura vegetal por el retiro manual para la colocación de infraestructura con materiales temporales, se está en el proceso de regularizar dicha superficie e infraestructura ante la PROFEPA-BCS, a fin de mitigar los posibles impactos generados. Además, esta infraestructura se edificó previo a la entrada en vigor del artículo 97 de esta Ley (Artículo reformado DOF 26-04-2021), ya que ésta se realizó en el año 2013 aproximadamente, por lo que no es retroactivo dicho precepto en materia de desmonte.

III.3.2. Reglamentos.

En este apartado, se contemplan solo aquellos reglamentos que se consideran relevantes para la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, por lo que se omiten aquellos reglamentos que no son relevantes o aplicables.

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de **desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, **desarrollos habitacionales y urbanos**, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la MIA deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

III.3.2.2. Vinculación.

El proyecto es vinculante con dos de los grupos de obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental (incisos O y Q), ya que se trata de la construcción y operación de obras y actividades relacionadas con infraestructura de vivienda unifamiliar en un área mayor a los 1000 m^2 que implican el cambio de uso de suelo para la construcción, y que afectaría áreas con vegetación de zonas áridas, por lo que es relevante señalar que se aplicará la implementación de medidas de prevención/mitigación de impactos potenciales.

Es importante aclarar que en el sitio sólo aplican las fracciones VII y IX del Artículo 28 de la Ley general de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, e Incisos O) y Q) del Artículo 5° del su Reglamento, esto en materia de Impacto Ambiental; toda vez que el predio no se encuentra dentro de humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales"

El proyecto en mención no afectará zonas de recarga de acuíferos, ni desviará o afectará el cauce de aguas superficiales como arroyos. No se presentan arroyos en la zona del proyecto ni cercanos a éste, tal como se menciona en el Dictamen de no afectación por escurrimientos de índole federal expedido por CONAGUA (Anexo Documental) (Figura III-15).

Para el cumplimiento de este Reglamento, la promovente presenta este estudio de MIA, en la modalidad Particular (MIA-P) *Modalidad A: No incluye actividad altamente riesgosa*, mediante el trámite con Clave COFEMER: SEMARNAT 04-002-A, el que se ingresará en la SEMARNAT-BCS.

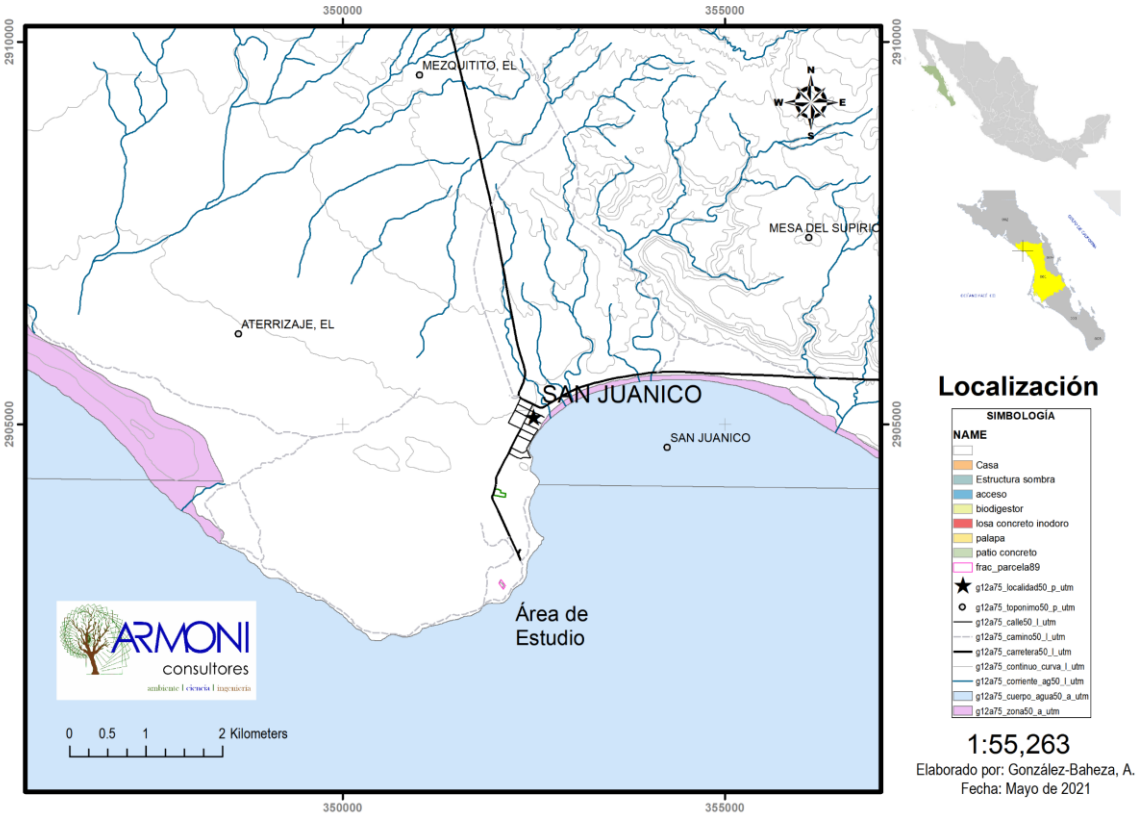


Figura III-15. El Proyecto se ubicará en terrenos naturales con vegetación forestal de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, dentro de una parcela adquirida por contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en zona parcelaria del Ejido Cadejé, al sur de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El nuevo Reglamento publicado en el DOF en el año 2020 , tiene por reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos (Diario Oficial de la Federación de México, 2014b, 2020).

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El **estudio técnico justificativo**, en formato impreso y electrónico o digital.

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

III.3.2.4. Vinculación.

A la par de la elaboración e ingreso de esta MIA-P del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" ante la Delegación de la SEMARNAT en BCS para su evaluación y autorización; se ingresará el Estudio Técnico Justificativo referido en el artículo 93 de la LGDFS, y los artículos 139 y 141 de su Reglamento, contemplando como mínimo la información descrita.

III.3.2.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Con respecto a la regulación de la emisión de contaminantes a la atmosfera generada por fuentes móviles (aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera), los artículos vinculantes con el proyecto son:

Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas 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.

III.3.2.6. Vinculación.

Para el caso del proyecto las únicas emisiones que se generaran serán las de la maquinaria y equipo que se utilicen en las etapas de preparación del sitio y construcción, mismas que serán controladas mediante el mantenimiento periódico que se les brinde fuera de las instalaciones del proyecto, y cuyo número de fuentes (maquinaria y vehículos) es mínimo.

Para el caso de la operación del proyecto, se requerirá que el o los vehículos del promovente cumplan con las partes, componentes y equipos de sus motores, los que

aseguren que no se rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas técnicas ecológicas correspondientes (NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-025-SSA1-2014) (Diario Oficial de la Federación de México, 2014a, 2015a, 2018b). Se implementarán medidas preventivas para la protección de la atmosfera y evitar emisiones contaminantes, lo cual se desglosa en el capítulo correspondiente, pero que de manera general aseguren que la calidad del aire sea satisfactoria en San Juanico y los asentamientos urbanos de la zona de influencia del proyecto; y que dicha calidad del aire sea satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En la Tabla II-29 del Capítulo II de esta MIA-P, se desglosa los tipos de emisiones a la atmosfera estimados a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se considera un factor de emisión de 0.00259 ton CO_2/litro (Administration, 2010; Eggleston *et al.*, 2006; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014), de tal forma que se estima una emisión de 45.2 ton de CO_2 en estas etapas. En todo momento y durante todas las etapas del proyecto, las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad de humo de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 publicadas en el Diario Oficial de la Federación con fechas 06 de marzo de 2007, 07 de septiembre de 2005, 12 de octubre de 2006 y 13 de septiembre de 2007; y modificada su nomenclatura según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 1994 (Diario Oficial de la Federación de México, 2005, 2015a, 2018b).

Por otro lado, no se espera el uso de combustibles fósiles durante la operación del proyecto, ya que se generará energía eléctrica por medio de celdas fotovoltaicas y baterías de almacenamiento; sólo el vehículo del promovente utilizará gasolina y no se espera su uso constante ya que el fin de la vivienda es el descanso y disfrute de la zona.

III.3.2.7. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.

El artículo 111° fracción I de la LGEEPA señala como una de las facultades de la SEMARNAT en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

El Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido (29 de noviembre de 1982) (Diario Oficial de la Federación de México, 1982), enuncia varios artículos que pueden ser vinculantes con las actividades y obras del proyecto. El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

Artículo 8. Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto de la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

Artículo 9. Para determinar si se rebasan los niveles máximos permitidos de emisión de ruido establecidos en este reglamento, la Secretaría de Salud y las autoridades auxiliares competentes realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en el propio reglamento y en las normas oficiales aplicables.

Artículo 11. El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

III.3.2.8. Vinculación.

En cuanto al ruido en la etapa de construcción, éste será generado por el tránsito vehicular y operación de maquinaria; el cual se estima en niveles por debajo de los 68 dB(A) promedio

para fuentes fijas en horario de 6:00 a 22:00 horas en zonas industriales (durante proceso constructivo), según el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Diario Oficial de la Federación de México, 1994, 2013a).

Los horarios de trabajo serán diurnos, utilizando la luz solar y en periodos de actividad de la población, evitando trabajos durante la noche para no perturbar por ruido a los turistas y población de San Juanico. Los vehículos y maquinaria que laboren en el proyecto deben cumplir con la norma NOM-080-STPS-1993, que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra, asi como la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición; así como de las fuentes fijas y su método de medición.

Para la etapa de operación y mantenimiento, No se generarán ruidos en la Casita que puedan afectar a la población humana o la biodiversidad circundante.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Son ordenamientos jurídicos de cumplimiento obligatorio que establecen ya sea condiciones de trabajo o límites máximos permisibles de contaminantes que se pueden generar en diferentes tipos de obras o actividades. El proyecto tendrá en cuenta y se hará la observancia obligatoria de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

III.4.1. Ambientales.

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.

MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Vinculación.

El proyecto cumplirá con este precepto, implementando acciones en campo relacionadas con el rescate, colecta y reubicación de especies nativas de flora y fauna, que se encuentren dentro de alguna categoría de protección de acuerdo con dicha normativa.

En cuanto a la presencia de especies de flora nativa bajo régimen de protección no se encontraron tanto en el área del proyecto como en los muestreos en los puntos de control en la cuenca. Lo anterior se verifico con las especies de flora encontradas en todos los puntos de muestreo con lo referido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, en su Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo, 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación de México (Diairo Oficial de la Federación de México, 2015; Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Se rescatará y reubicará un porcentaje de las especies vegetales presentes en las áreas sujetas a CUSTF, conforme al programa de rescate y reubicación de flora nativa que se adjunte al estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente, tomando en cuenta los estudios y resultados de los análisis realizados en campo, relacionados con la biodiversidad vegetal, índice de valor de importancia, densidades estimadas y especies en estatus en el proyecto. Otros aspectos importantes del rescate y reubicación de flora nativa, se describen en el apartado de medidas de prevención / mitigación de impactos de esta MIA-P.

Con relación a las especies fauna protegidas por la legislación nacional, en el Sistema Ambiental de Referencia (SAR o microcuenca) se registraron 21 especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección; de ellas, 5 en estatus de amenazadas (A), 13 en protección especial (Pr), y 3 en peligro de extinción (P).

Para el área del proyecto, sólo una especie de fauna, la lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) se identificó como catalogada en Amenazada de acuerdo a lo que marca la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Dentro de los programas de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, se le dará prioridad y especial atención al grupo de reptiles debido a su lento desplazamiento y a que se identificó una especie en estatus de amenazada. Se tomarán ciertas medidas de prevención de impactos que incidan de alguna manera con todas las especies observadas, llevando a cabo programas de concientización y señalamiento hacia los trabajadores del proyecto, sobre la importancia de no capturar, comerciar, y cualquier otra forma de aprovechamiento de fauna que se encuentra en algún estatus de protección. Las especies identificadas en las zonas aledañas del proyecto, o que de alguna manera incidan en el área y catalogadas como especies con algún tipo de protección, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no peligran con el desarrollo propuesto para el presente proyecto, no serán explotadas de manera alguna ni se realizará algún tipo de aprovechamiento directo o indirecto.

III.4.2. Emisiones.

NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel,

así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación.

Durante la etapa de construcción del proyecto, se utilizarán vehículos automotores y maquinaria como retroexcavadoras para los procesos de despalme y desmonte, así como las nivelaciones y compactaciones del terreno. Con el fin de cumplir con las normas vigentes respecto a la emisión de gases contaminantes e hidrocarburos totales, se realizarán acciones de mantenimientos preventivos a toda la maquinaria y vehículos que operen en el proyecto, debiendo realizarse en sitios y talleres autorizados tanto en San Juanico como dentro del municipio de Comondú y/o del estado de BCS. No se permitirá la reparación de vehículos dentro del proyecto, salvo aquellas acciones encaminadas a su traslado hacia los talleres autorizados. Asimismo, se implementarán acciones que eviten algún tipo de contaminación a la atmosfera, enunciadas en el capítulo de medidas de prevención/mitigación de impactos ambientales de este estudio.

III.4.3. Ruido y agua.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Vinculación.

La maquinaria y equipo, así como vehículos motorizados que serán utilizados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, respetarán el cumplimiento de esta norma, y no rebasarán dichos límites máximos permisibles. Para ello implementarán las medidas preventivas y de mitigación descritas en el capítulo correspondiente de este estudio. Durante la operación del proyecto, se cumplirá en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de ruidos, conforme a las normas oficiales descritas.

En la etapa de construcción se instalarán sanitarios portátiles ecológicos a razón de 1 por cada 10 trabajadores, y se les brindará el mantenimiento periódicos respectivo por una empresa legalmente constituida y con los permisos pertinentes. Para evitar la contaminación por desechos líquidos, la Promovente instalará un biodigestor para tratar las aguas residuales que se generen durante la operación de la vivienda.

III.4.4. Otras.

Otras posibles Normas Mexicanas (MX) en materia Turística (enunciativamente):

NMX-AA-120-SCFI-2016. Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas.

III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o local.

De acuerdo con la CONANP (2011), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son "porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde su ambiente natural no ha sido alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados".

En México, existen diversas categorías de áreas naturales protegidas, entre ellas destacan: reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios; todas ellas de competencia de la Federación (Koch and BioMar-GIZ, 2015).

En Baja California Sur existen 10 ANP decretadas (CONANP, 2017), de competencia de la Federación (Figura III-16 y Tabla III-4). En la figura III-17 se presentan las regiones de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de México, y la ubicación del proyecto fuera de alguna de ellas.

El proyecto NO se encuentra dentro de alguna ANP decretada hasta el momento, de carácter federal, estatal o local. El proyecto se localiza a 36 km al sur-este de la Reserva de la Biosfera de El Vizcaíno (REBIVI), y a 56 km al oeste del polígono de la propuesta de Reserva de la Biosfera Sierras La Giganta y Guadalupe, actualmente en evaluación con estudio previo justificativo, pero no decretada (Figura III-17).

Tabla III-4. Nombre y extensión de las áreas naturales protegidas en BCS. No se incluye en esta lista a las Ventilas hidrotermales de la cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental.

Nombre ANP	**Ha**
Parque Nacional Bahía de Loreto* **	206,581
Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*	2,493,091
Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre*	60,343
Parque Nacional Cabo Pulmo* **	7,111
Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo*	58,660
Complejo Insular Espíritu Santo*	10,499
Área de Protección de Flora y Fauna Balandra* **	2,512.7
Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas*	3,996.1
Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna*	112,400
Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California*	374,553
***CONANP (2015)** **RAMSAR (2015)	

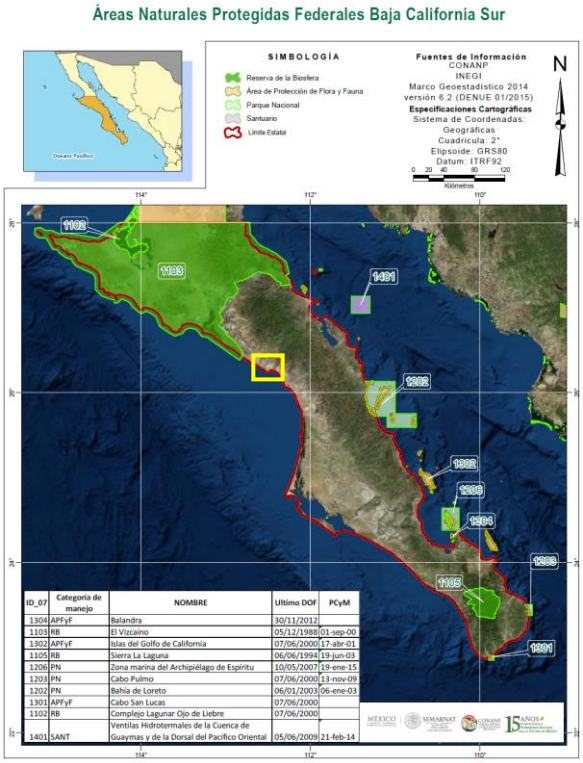


Figura III-16. Áreas Naturales Protegidas por la CONANP en el Estado de BCS. Se señala el área de estudio en recuadro amarillo, fuera de toda ANP.

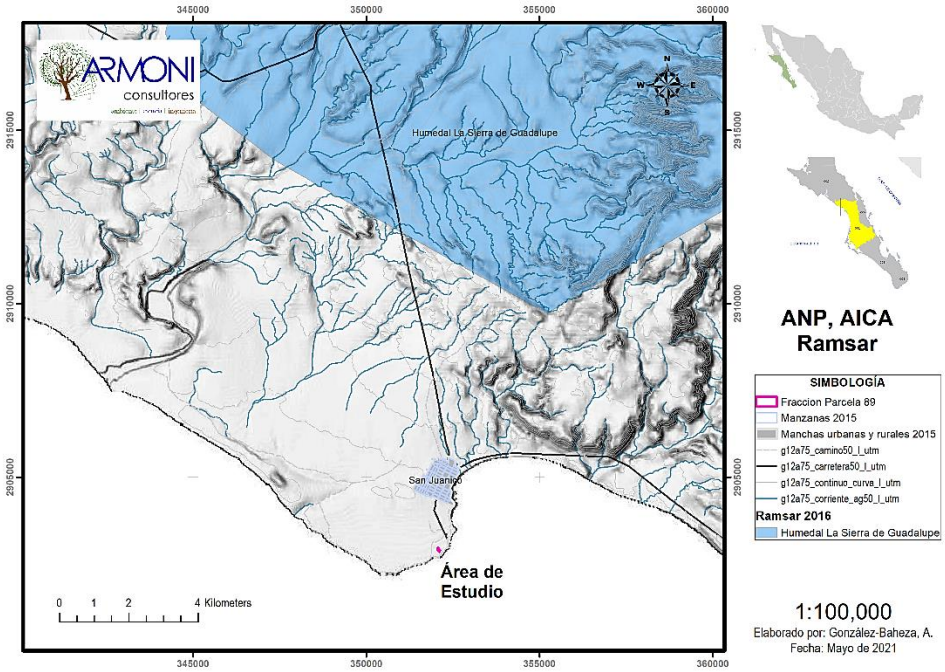


Figura III-17. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP, AICA y/o Ramsar decretadas. Fuente: CONANP (2015).

III.5.2. Otras áreas de atención prioritaria.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), lleva a cabo el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas sean particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Entre ellas está la las regiones terrestres, marinas e hidrológicas prioritarias, la red regional de áreas importantes para la conservación de las aves (AICA) y los humedales de importancia internacional enlistados en la Convención Ramsar (Benítez *et al.*, 1999; CONANP, 2015; Davis *et al.*, 1996; Ramsar, 1971).

III.5.2.1. Regiones terrestres prioritarias

De acuerdo a la información consultada, en la región donde se pretende desarrollar el proyecto, no hay Regiones Terrestres Prioritarias que puedan ser afectadas por el proyecto (Figura III-18) (Arriaga *et al.*, 2000). El proyecto se ubica a 38 km al sureste de la Región Terrestre más cercana: El Vizcaíno-El Barril (RTP-5).

III.5.2.2. Regiones hidrológicas prioritarias

Al realizar un traslape de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de la CONABIO con la ubicación del proyecto (a escala gruesa 1:250,000), se observa que el proyecto no se encuentra dentro de alguna de ellas, ya que esta fuera del límite norteño de la región hidrológica denominada La Purísima, tal como lo muestra la figura III-18 (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

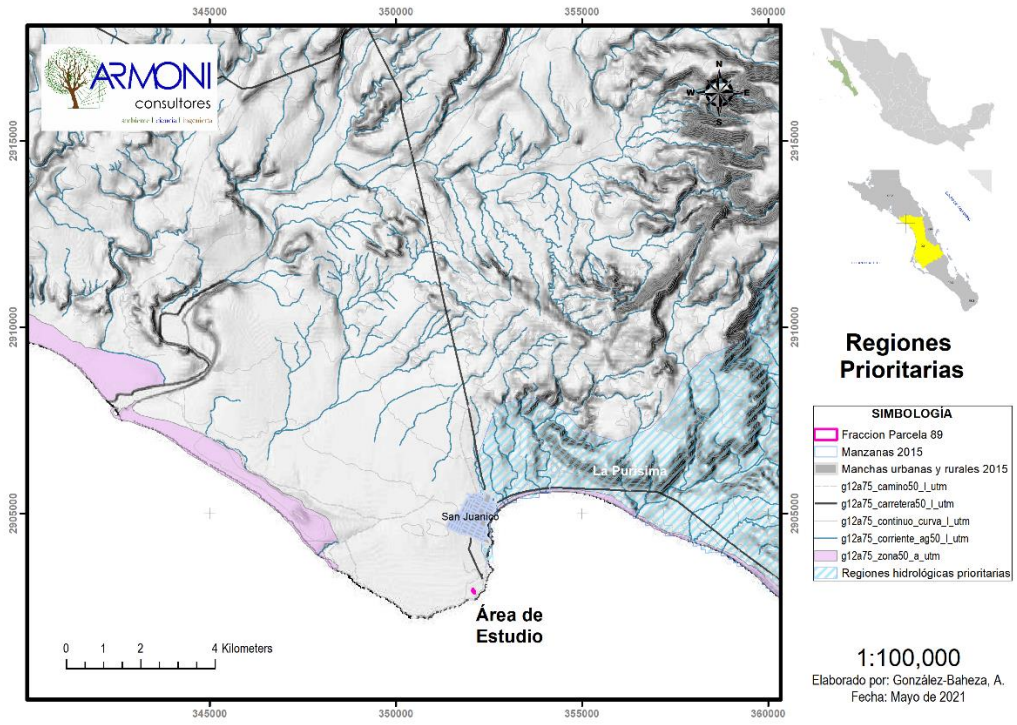


Figura III-18. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El proyecto no se encuentra dentro de alguna de ellas.

III.5.2.3. Regiones marinas prioritarias

El proyecto, no se encuentra dentro de alguna Región Marina Prioritaria de la CONABIO. La RMP más cercana se localiza a 35.3 km al noroeste del proyecto, denominada San Ignacio (Figura III-18) (Arriaga Cabrera *et al.*, 1998).

III.5.2.4. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) tienen el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada una de las 230 AICA registradas para todo el país, contiene una ficha técnica con una descripción biótica y abiótica, listado avifaunístico incluyendo especies registradas en la zona, abundancia y estacionalidad en el área. Finalmente contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. Estas áreas son importantes como instrumentos de planeación para los tomadores de decisiones, con las que pueden normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como una herramienta tipo guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional, y de fomento a la cultura ecológica.

El proyecto se localiza fuera de toda AICA. El sitio más cercano se ubica a 36 km al noroeste del proyecto, denominada AICA No. 06 *Complejo lagunar San Ignacio*, tal como se observa en la figura III-18 (Arizmendi *et al.*, 2000; Benítez *et al.*, 1999).

III.5.2.5. Convención sobre los humedales de importancia internacional (sitos Ramsar)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, también conocida como Convenio RAMSAR, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Siendo el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, su alcance abarca la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas (CONANP, 2015). Actualmente México cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, a los manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas (Davis *et al.*, 1996; Ramsar, 1971).

En Baja California Sur, se han designado a la fecha 11 sitios Ramsar (Tabla III-5). El proyecto se localiza fuera de todo sitio Ramsar, y el más cercano se ubica a 6 km al norte del mismo, denominado Humedal La Sierra de Guadalupe, y otro a 36 km al noroeste denominado Laguna San Ignacio (Figura III-17).

Tabla III-5. Sitios Ramsar con fecha de designación para BCS, área y coordenadas.

Sitios	Fecha de designación	Estado	Área	Coordenadas
MÉXICO (142 Sitios Ramsar, 8,643,579 hectáreas)				
* Balandra	02/02/2008	Baja California Sur	449 ha	24°19'N 110°20'W
* Humedal La Sierra de Guadalupe	02/02/2008	Baja California Sur	348,087 ha	26°40'N 112°30'W
* Humedal Los Comondú	02/02/2008	Baja California Sur	460,959 ha	26°05'N 111°48'W
* Humedales El Mogote – Ensenada de La Paz	02/02/2008	Baja California Sur	9,184 ha	24°09'N 110°21'W
* Laguna Ojo de Liebre	02/02/2004	Baja California Sur	36,600 ha	27°45'N 114°05'W
* Laguna San Ignacio	02/02/2004	Baja California Sur	17,500 ha	26°45'N 113°07'W
* Oasis de la Sierra El Pilar	02/02/2008	Baja California Sur	180,803 ha	24°44'N 110°55'W
* Oasis Sierra de La Giganta	02/02/2008	Baja California Sur	41,181 ha	25°51'N 111°23'W
* Parque Nacional Bahía de Loreto	02/02/2004	Baja California Sur	206,581 ha	25°49'N 111°08'W
* Parque Nacional Cabo Pulmo	02/02/2008	Baja California Sur	7,100 ha	23°27'N 109°25'W
* Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo	02/02/2008	Baja California Sur	124,219 ha	23°03'N 109°41'W

III.6 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO.

Administration, N. H. T. S. (2010). Light-duty vehicle greenhouse gas emission standards and corporate average fuel economy standards; final rule. *Federal Register, 40*, 25323-25728.

Arizmendi, C., del Laura, M., Valdelamar, M., del Coro Arizmendi, M., & Valdelamar, L. M. (2000). *Áreas de importancia para la conservación de las aves en México*.

Arriaga-Cabrera, L., Aguilar-Sierra, V., Alcocer-Durand, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E., & Vázquez-Domínguez, E. (Eds.). (1998). *Regiones hidrológicas prioritarias* (2a ed. Vol. No. 333.9100972 R4). Mexico: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Arriaga Cabrera, L., Vázquez-Domínguez, E., González-Cano, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E., & Aguilar-Sierra, V. (1998). Regiones marinas prioritarias de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México*.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. c. (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Benítez, H., Arizmendi, C., & Márquez, L. (1999). Base de Datos de las AICAS. *CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. http://www. conabio. gob. mx, 8*(10), 2009.

CIBNOR. (2013). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. Actualización de la fase de caracterización. (pp. 598): Centro de INvestigaciones Biológicas de Noroeste S.C.

CIBNOR. (2014). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. Fase de Diagnóstico*. La Paz, Baja California Sur: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Retrieved from http://sdemarn.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/INFORME-POET-BCS-DIAGNOSTICO-JUNIO-2014.pdf.

CIBNOR. (2021). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. Fase de Pronóstico*. La Paz, Baja California Sur: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Retrieved from http://sig.bcs.gob.mx/modelo/DOCUMENTOS_BCS/convenios_informes/POET_Pronostico_enero_2021F.pdf.

CONANP (Cartographer). (2015). Sitios RAMSAR de México 2015. Retrieved from http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/ramsar15gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

CONANP. (2017). Áreas Naturales Protegidas decretadas. Listado de las áreas naturales protegidas. . Retrieved from http://www.conanp.gob.mx/

CONAPO (Cartographer). (2012). Mapa B.3. Baja California Sur: Grado de marginación por localidad segun tamaño, 2010 [Map]. Retrieved from http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/anexob/mapasanexob/B3bajacaliforniasur.pdf

Cruz-Vázquez, R. (2013). *Cambio climático: Impactos ambientales y socioeconómicos.* (LICENCIATURA EN DERECHO), UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR México.

Davis, T., y Carbonell, D. B., & Nacionales, O. A. P. (1996). *Manual de la Convención de Ramsar: una guía de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional*: Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente.

De la Vega Estrada, S., Vázquez, T., & Ramírez, Y. L. (2012). *Índice de marginación por localidad 2010*. http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010: Consejo nacional de Población (CONAPO).

Diairo Oficial de la Federación de México. (2015). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación. (2018). *ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.* . México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534289&fecha=09/08/2018.

Diario Oficial de la Federación. (2019). *DECRETO por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.* México: Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión Retrieved from https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (1982). Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. *México, Distrito Federal, 6*.

Diario Oficial de la Federación de México. (1994). NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 3*.

Diario Oficial de la Federación de México. (2005). *Norma Ofiial Mexicaa NOM-042-SEMARNAT-2003, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Hidrocarburos Totales o no Metano, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Partículas Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores Nuevos Cuyo Peso Bruto Vehicular no Exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.* Mexico: SEMARNAT Retrieved from https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2091196&fecha=07/09/2005.

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). 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. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 78.

Diario Oficial de la Federación de México. (2012). *ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. .

Diario Oficial de la Federación de México. (2013a). *ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994*. Mexico: Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental Retrieved from https://diariooficial.gob.mx/normasOficiales.php?codp=5261&view=si#.

Diario Oficial de la Federación de México. (2013b). *CONVENIO de Coordinación de acciones para la instrumentación del proceso tendiente a la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja*

California Sur, que suscriben la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Estado de Baja California Sur y los municipios de Comondú, La Paz, Loreto, Los Cabos y Mulegé de dicha entidad federativa. México: SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.* México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014b). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005*

México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/Reg_LGDFS.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015a). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2018a). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable : Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGDFS.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (2018b). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México: SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

Diario Oficial de la Federación de México. (2020). *Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf.

Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Retrieved from Hayama, Kanagawa, Japan.:

Gámez, A., Geiger, A., Ivanova, A., Trasviña, A., Muhlia, A., Breceda, A., . . . Zenteno, T. (2012). *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)* A. Ivanova & A. E. Gámez (Eds.), (pp. 120).

GEBCS. (2015a). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PED)*. La Paz, Baja California Sur, México: Gobierno del Estado de Baja California Sur. Retrieved from http://www.bcs.gob.mx/docs/PED2015-2021_DIGITAL.pdf.

GEBCS. (2015b). *Programa Estatal de Ordenamiento Territorial*

Baja California Sur, 2015. La Paz, Baja California Sur, México: SEDATU, UNIVERSIDAD INTERCULTURAL, CIDITA Retrieved from http://sdemarn.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/Programa-Estatal-de-Ordenamiento-Territorial.pdf.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2014). *Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*. (INECC/A1-008/2014). Mexico: SEMARNAT Retrieved from Recuperado de: https://www. gob. mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_ti pos_combustibles_fosiles. pdf.

Koch, V., & BioMar-GIZ, P. (2015). Análisis Comparativo de Instrumentos para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Golfo de California: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 1a. ed., México.

Ramsar. (1971). Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. *Ramsar, 2*, 1971.

SEMARNAT-CONAFOR. (2015). Compensación Ambiental. *Temas Forestales.* Retrieved from www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/compensacion-ambiental/

SEMARNAT (Producer). (2015, Consultado en Noviembre de 2015). Ordenamiento Ecológico. [MAPA] Retrieved from http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/decretados_20150617.jpg

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

Contenido

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 1

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 7

IV.1. ÁREA PRELIMINAR DE INFLUENCIA. 7

IV.2. ELEMENTOS FISICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO 10

IV.2.1. Hidrología superficial. 10

IV.2.2. Hidrología subterránea. 14

IV.2.3. Tipos de clima en la cuenca hidrológica y área de estudio. 18

IV.2.4. Estimación de la recarga natural de la cuenca A. Mezquite. 20

IV.2.5. Tipos de suelo. 27

IV.2.6. Geología. 29

IV.2.7. Topografía. 31

IV.3. ELEMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO. 34

IV.3.1. Vegetación. 34

IV.3.1.1. Caracterización dentro de la unidad hidrológica forestal. 34

IV.3.1.2. Caracterización de los tipos de vegetación y su distribución en el área de estudio. 50

IV.3.1.3. Presencia de especies bajo régimen de protección legal. 55

IV.3.1.4. Resultados de la composición, abundancia y riqueza de plantas en la subcuenca y área de estudio. 55

IV.3.1.5. Análisis de la biodiversidad vegetal 65

IV.3.1.6. Resultados. 68

IV.3.2. Fauna. 71

IV.3.2.1. Caracterización de la fauna en la subcuenca hidrológica (SAR). 71

IV.3.2.2. Caracterización de la fauna en el área de estudio (proyecto). 87

IV.3.2.3. Diagnóstico de la fauna nativa del área del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica (sistema ambiental). 89

IV.4. ELEMENTO SOCIAL Y ECONÓMICO EN LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO. 100

IV.4.1. Demografía 100

IV.4.1.1. Población 100
IV.4.1.2. Tasa de crecimiento poblacional 102
IV.4.1.3. Salud 103
IV.4.1.4. Educación 104
IV.4.2. Desarrollo Económico. 104
IV.4.2.1. Agricultura. 104
IV.4.2.2. Ganadería. 105
IV.4.2.3. Pesca. 105
IV.4.2.4. Sector Industria de la Transformación. 106
IV.4.2.5. Turismo. 106
IV.4.3. Desarrollo Cultural. 107
IV.4.3.1. Monumentos históricos. 107
IV.4.3.2. Fiestas y tradiciones. 107
IV.4.3.3. Diagnóstico Social en San Juanico. 107
Bibliografía 109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Localización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur". 7
Figura IV-2. Macrolocalización (Ubicación) del proyecto. Al norte del proyecto se encuentra la población de San Juanico, BCS. 8
Figura IV-3. Mapa del Sistema Ambiental de Referencia (SAR), correspondiente a la subcuenca Arroyo Mezquital. 9
Figura IV-4. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). 11
Figura IV-5. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). 11
Figura IV-6. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). 13
Figura IV-7. Acuíferos de Baja California Sur. Fuente García-Gastelum et al. (2000). 15
Figura IV-8. Mapa de los acuíferos en BCS (izquierda) y el acuífero San Ignacio donde se localiza el proyecto (derecha). 17
Figura IV-9. Mapa de tipos climáticos que se pueden encontrar en el estado de Baja California Sur, y el área de estudio. Fuente: García-Gastelum et al. (2013). 19
Figura IV-10. Precipitación y temperatura media de la estación San Juanico de la Red de Monitoreo Meteorológico de la CONAGUA. Fuente: CONAGUA (2017). 20
Figura IV-11. Localización de las estaciones climáticas: Cadejé, La Purísima, San José de Gracia, San Juanico, San Antonio de la Sierra, San Raymundo, San Miguel, San Martín, Pabellón y Guajademi. 22
Figura IV-12. Modelos obtenidos de precipitación (izquierda) y temperatura (derecha) a partir de la interpolación de PTA y TMA de cada estación para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 23
Figura IV-13. Modelo de evapotranspiración obtenido a partir de los modelos de precipitación y temperatura. Elaboración propia. 24
Figura IV-14. a) Coeficiente de escurrimiento (izquierda) y b) modelo de escurrimiento (derecha) obtenido para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 26
Figura IV-15. Modelo de infiltración calculado para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 26
Figura IV-16. Mapa de suelos presentes en el área de estudio. 28
Figura IV-17. Mapa de tipos geológicos del área de estudio. 30
Figura IV-18. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio. Fuente INEGI (2001). 32
Figura IV-19. Mapa de pendientes en el sistema ambiental de estudio. Elaboración propia. 32
Figura IV-20. Mapa de orientación de pendientes en el sistema ambiental. Elaboración propia. 33
Figura IV-21. Relieve topográfico en el área de estudio, generado con un MDT de 5m de resolución. Elaboración propia. 33
Figura IV-22. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie 6, para el área de estudio y área de influencia del proyecto. Fuente INEGI (2016) 35
Figura IV-23. Imagen compuesta en falso color, utilizando las bandas 5, 4 y 3 del satélite Landsat 8. 36
Figura IV-24. Mapa del índice normalizado diferencial de la vegetación (NDVI) en la zona de estudio. Elaboración propia. 37
Figura IV-25. Vegetación tipo en la zona de estudio, con alturas y cobertura baja. 51
Figura IV-26. Vegetación tipo en el SAR (microcuenca Punta Pequeña), donde se observa una vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina. 52

Figura IV-27. Sitios de muestreo de vegetación. a) Vista general del muestreo en el SAR y el polígono del proyecto. b) muestreo dentro del polígono general del proyecto. 53
Figura IV-28. Alturas promedio de las especies encontradas en el matorral Sarcocrasicaule de neblina en el predio en estudio. 56
Figura IV-29. Número de familias representadas tanto en el área de estudio como en la microcuenca, y número de taxones por familia. 56
Figura IV-30. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las primeras 5 especies más abundantes. 58
Figura IV-31. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las especies de menor abundancia. 59
Figura IV-32. Abundancia total por especie para los sitios de muestreo (barras en café) y los controles (barras en azul). 60
Figura IV-33. Riqueza de especies por muestreo en porciento, tanto en el área del proyecto (sitios) como en el SAR (control). 60
Figura IV-34. Total de individuos por especie presentes en los 5 sitios muestreados dentro del proyecto. 61
Figura IV-35. Abundancia total de especies por sitio dentro del proyecto, en porcentaje. 61
Figura IV-36. a) Índice de diversidad alfa de Simpson (1-D) y, b) Shannon (H') de la vegetación en la zona de estudio y subcuenca hidrológica. Se muestran las barras de error estándar, procesado en Past 3.05 (Hammer et al., 2017). 69
Figura IV-37. a) Índice de equitatividad de Pielou (J) y b) curvas de Rarefacción para la vegetación en 5 sitios de la zona de estudio y 3 sitios del SAR. Se muestran las barras de error estándar, procesado en Past 3.05 (Hammer et al., 2017). 70
Figura IV-38. Provincias biogeográficas de México. Baja California Sur se localiza en las provincias bc=Baja California, y cab=Cabo. 71
Figura IV-39. Registro de la ocurrencia de especies de reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja), dentro del SAR subcuenca hidrológica San Juanico (recuadro naranja). Fuente: Occdownload (2021). 73
Figura IV-40. Comparativo de la fauna nativa entre áreas analizadas. a) Riqueza específica del proyecto y Microcuenca. b) número total de individuos contabilizados en el proyecto y la Microcuenca hidrológica Punta Pequeña. 93
Figura IV-41. Índices de biodiversidad de: a) Simpson 1-D y, b) Shannon H', entre las especies de fauna del proyecto y de la subcuenca hidrológica Punta Pequeña. Se muestra el error estándar. Análisis en software Past 3.05 (Hammer et al., 2017). 95
Figura IV-42. Índices de biodiversidad de: Simpson 1-D y Shannon H', para los principales grupos de animales en el proyecto y el SAR. 96
Figura IV-43. Curva de rarefacción con base en el número de individuos observados/registrados en el área de estudio vs el SAR. 97
Figura IV-44. Prueba t de diversidad de los índices Shannon (H') y Dominancia (D) entre la fauna nativa dentro del proyecto y la presente en el SAR. Si hay diferencias significativas entre ellos para H', pero no para D. 97
Figura IV-45. El grupo de las aves fue el más representativo durante los registros tanto en el SAR como en el proyecto. En el proyecto se registró directamente 3 reptiles, e indirectamente (excretas) una especie de mamífero menor. 99
Figura IV-46. Municipio de Comondú en Baja California Sur. Fuente: INEGI (2005). 101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Datos de la región hidrográfica, cuenca y subcuenca del área de estudio (INEGI, 2010). *10*
Tabla IV-2. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur, con su disponibilidad media anual de aguas superficiales publicada; para los años 2009 y 2016 (Millones de metros cúbicos por año, Mm^3/año). Fuente: PRONACOSE (2014). . *12*
Tabla IV-3. Tabla con los datos de recarga, descarga natural comprometida, extracción, disponibilidad y déficit de los acuíferos de Baja California Sur. Fuente: DOF (2018). *15*
Tabla IV-4. Información del balance de aguas subterráneas del acuífero San Ignacio, en hm^3/año. Fuente DOF (2018). *18*
Tabla IV-5. Listado de estaciones climáticas utilizadas y datos de temperatura media anual, precipitación total anual y altura. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2017). *21*
Tabla IV-6. Valores del parámetro K para los diferentes uso de suelo y vegetación de acuerdo a la NOM-011-CNA-2000 y con modificaciones por Cruz-Falcón (2011). *25*
Tabla IV-7. Volumen total calculado para cada uno de los componentes de la cuenca A. Mezquital. *27*
Tabla IV-8. Lista de control de plantas del Corredor San Ignacio-San Juanico, Baja California Sur. Fuente: Rebman (2010). *40*
Tabla IV-9. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de los sitios (relevé) muestreados (sitio 1-5) en la zona del proyecto y la subcuenca hidrológico-forestal de influencia (control 1-3). *54*
Tabla IV-10. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 5 sitios analizados. *54*
Tabla IV-11. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo de control dentro de la cuenca y fuera del área del proyecto para cada uno de los 3 sitios. *54*
Tabla IV-12. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta y relativa, así como el índice de Valor de importancia (IVI) y el índice de Dominancia Relativa (IDR) para la zona del proyecto. *65*
Tabla IV-13. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta y relativa, así como el índice de Valor de importancia (IVI) y el índice de Dominancia Relativa (IDR) para el SAR. *65*
Tabla IV-14. Interpretación para el índice de Simpson 1-D. Fuente: Krebs (1985) modificado por Cardno (2016). *70*
Tabla IV-15. Reportes de ocurrencia de avistamientos de fauna nativa del GBIF, para la subcuenca San Juanico, BCS. Fuente: Secretariat (2017). *73*
Tabla IV-16. Registro de fauna nativa dentro del área del proyecto y el SAR, por métodos directos e indirectos. *90*
Tabla IV-17. Comparativo de los resultados de los diferentes índices de biodiversidad de fauna a nivel SAR y proyecto. *95*
Tabla IV-18. Población en el municipio de Comondú de 1950 a 2020. Fuente: INEGI (2005), INEGI (2010a), INEGI (2020) *100*
Tabla IV-19. Crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020). *103*

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

IV.1. ÁREA PRELIMINAR DE INFLUENCIA.

El área del proyecto denominado "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante **CKSJ**) se ubica en la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, Baja California Sur; en las coordenadas 26° 14' 19'' Latitud Norte y 112 28 49'' Longitud Oeste (Figura IV-1).

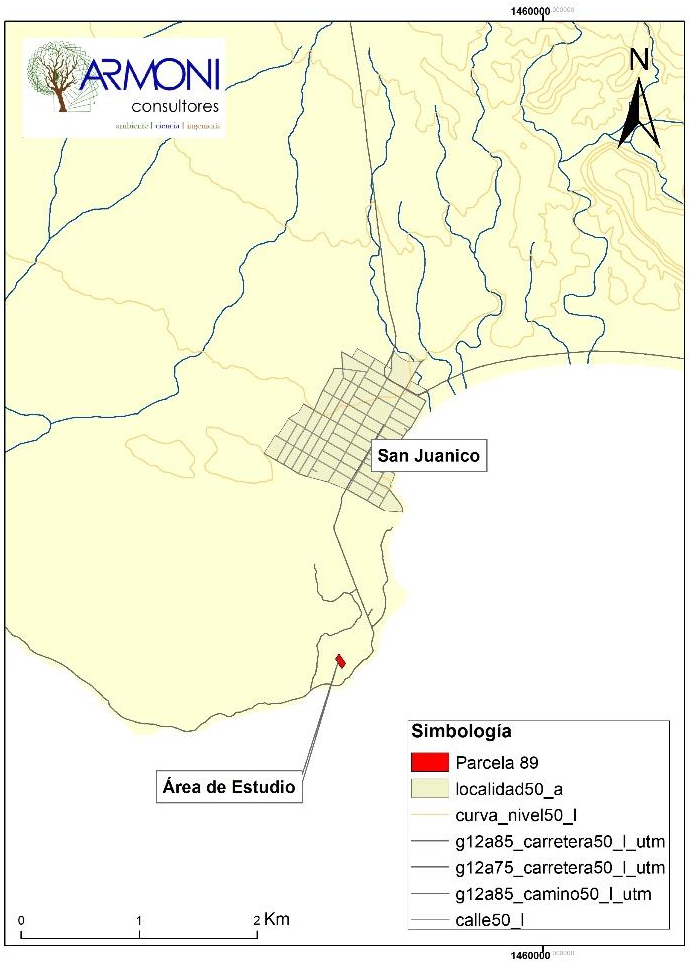


Figura IV-1. Localización del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur".

Los criterios para definir un área de influencia de un proyecto pueden ser político-administrativos, físicos, bióticos y antrópicos, o una mezcla de estos; estos criterios mantienen una estrecha relación social, económica y ecológica con el área de interés del proyecto (Domínguez, 2009). Un punto a tomar en cuenta para definir el área de influencia, son los objetivos que se persiguen y por tanto son válidos mientras respondan a las necesidades específicas. Entre estos criterios comúnmente utilizados se encuentran de tipo hidrológicos como cuencas, ecosistemas, límites estatales o municipales, áreas prioritarias o de actividades sectoriales, criterios *ad hoc* como lo son programas de desarrollo urbano, áreas naturales protegidas, entre otras (SEMARNAT, 2006).

Para la delimitación del área de estudio donde se caracterizaron los aspectos físico y biológico del medio terrestre y marino del proyecto "CKSJ"; se tomó como base la delimitación de la cuenca hidrográfica A. Mezquital – A. Comondú, reportadas como las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que proviene de las precipitaciones. La cuenca es además el área donde se da la interacción del agua, en un proceso permanente y dinámico, con los sistemas físicos (recursos naturales), bióticos (flora y fauna) y socioeconómicos (formados por los usuarios de las cuencas y sus interrelaciones). Así mismo se tomó como base para la descripción del sistema tanto ambiental como socioeconómico, a la microcuenca Punta Pequeña, la población de San Juanico y al municipio de Comondú (Figura IV-2).



Figura IV-2. Macrolocalización (Ubicación) del proyecto. Al norte del proyecto se encuentra la población de San Juanico, BCS.

A continuación se describe el sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, mediante la caracterización de sus elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiéndolos y analizándolos de una manera integral, identificando sus condiciones ambientales y sus principales tendencias de desarrollo y deterioro.

De tal manera que, para una descripción general del Sistema Ambiental de Referencia (**SAR**), se tomó como tal a la Región Hidrológica RH-03 Baja California Suroeste (Magdalena), a la Cuenca "C" A. Mezquital – A. Comondú, específicamente los límites correspondientes a la Subcuenca "Ce" A. Mezquital, la cual cuenta con una superficie de 522.5 km^2 (Figura IV-3), y a la microcuenca Punta Pequeña con superficie de 322.75104 ha. La información hidrográfica para la cuenca y subcuenca se presentan en la Tabla IV-1 (INEGI, 2010b; Priego *et al.*, 2007).

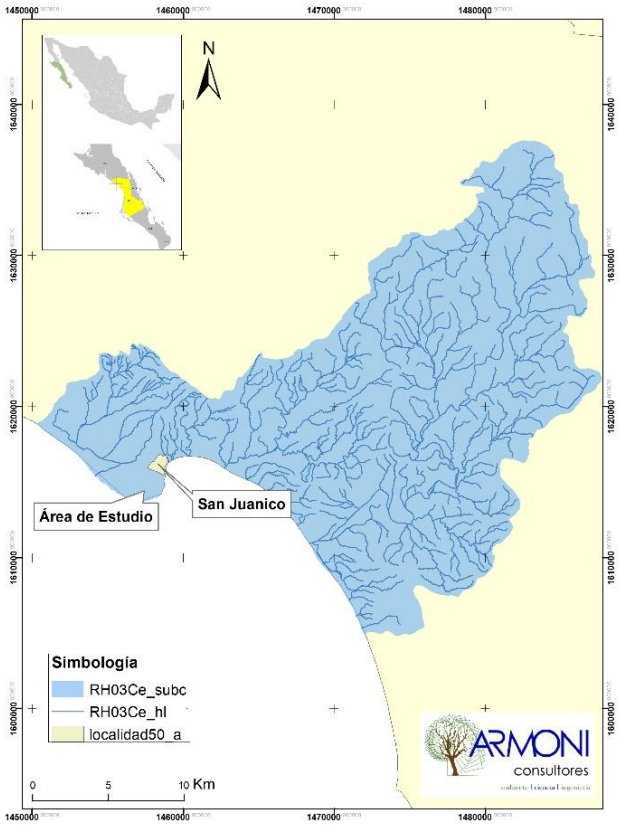


Figura IV-3. Mapa del Sistema Ambiental de Referencia (SAR), correspondiente a la subcuenca Arroyo Mezquital.

Tabla IV-1. Datos de la región hidrográfica, cuenca y subcuenca del área de estudio (INEGI, 2010).

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	701
Clave de subcuenca compuesta	RH03Ce
Clave de Región hidrográfica	RH03
Nombre de Región hidrográfica	BAJA CALIFORNIA SURESTE (Magdalena)
Clave de Cuenca	C
Nombre de Cuenca	A. Mezquital – A. Comondú
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	Mezquital
Tipo de Subcuenca	Abierta
Lugar a donde drena (principal)	Mar (Exorreica)
Total de Descargas (drenaje principal)	16
Total de Descargas	16
Perímetro (km)	137.9
Área (km^2)	522.5

IV.2. ELEMENTOS FISICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO

IV.2.1. Hidrología superficial.

El análisis del comportamiento del recurso hídrico superficial y subterráneo de la región se abordó partiendo de su ubicación dentro del marco de la regionalización establecida por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1975, donde se estableció a la cuenca hidrológica como el área de planeación más adecuada; en donde es posible tomar en cuenta todos los efectos resultantes de las acciones realizadas en ella y que pueden adaptase a otras acciones de evaluación con fines específicos diferentes (García-Gastelum *et al.*, 2013). La regionalización parte en la división del país en 13 regiones hidrológicas administrativas, que a su vez están subdivididas en 37 regiones hidrológicas. En el estado de Baja California Sur están presentes cuatro regiones hidrológicas (figura IV-4) nombradas RH02, RH03, RH05 y RH06 (Cotler *et al.*, 2007; Priego *et al.*, 2007). De acuerdo con la CONAGUA, en el estado de Baja California Sur están registradas 42-43 cuencas hidrológicas ya que algunas se comparten con el estado colindante de Baja California (figura IV-5). Una cuenca hidrológica se puede definir como la unidad del territorio diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de aguas en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un

punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal (INEGI, 2010b, 2011). En la tabla IV-2 se muestran las cuencas correspondientes de cada región hidrológica, así como los datos de disponibilidad media anual de agua superficial en millones de metros cúbicos por año (Mm^3 $año^{-1}$).

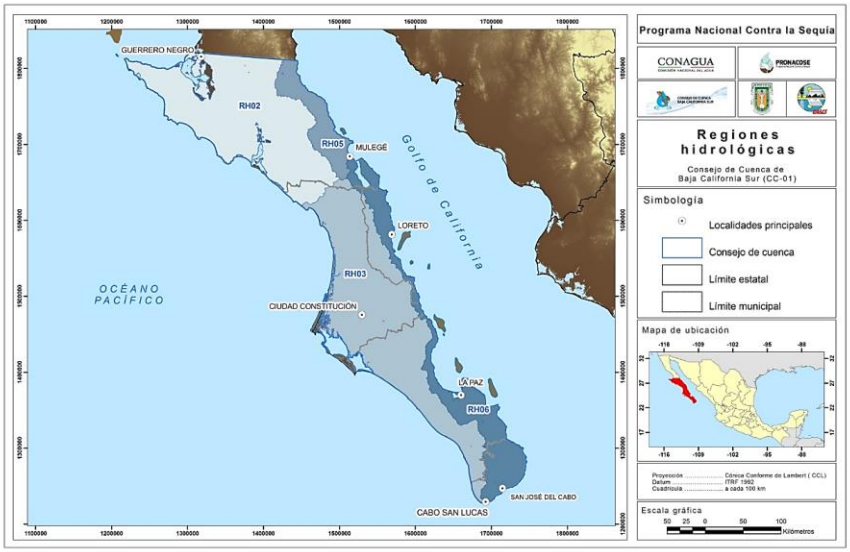


Figura IV-4. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2014).

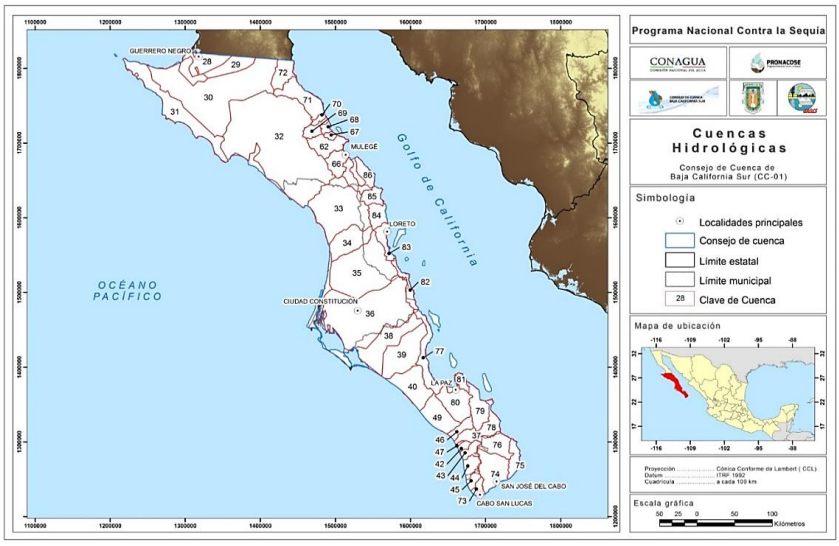


Figura IV-5. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2014).

Tabla IV-2. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur, con su disponibilidad media anual de aguas superficiales publicada; para los años 2009 y 2016 (Millones de metros cúbicos por año, Mm^3/año). Fuente: PRONACOSE (2014).

Clave Región Hidrológico-Administrativa	Número de cuencas	Nombre Región Hidrológico-Administrativa	Clave de Región Hidrológica	Nombre de Región Hidrológica	Clave de Cuenca	Nombre de Cuenca Hidrológica	Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica (2009)	Clasificación	Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica (2016)	Clasificación
1	1	I. Península de Baja California	2	B.C. Centro-Oeste	212	San Luis	12.803	Disponibilidad	10.346	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	2	B.C. Centro-Oeste	213	El Arco	5.309	Disponibilidad	4.872	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	2	B.C. Centro-Oeste	214	Vizcaíno	35.334	Disponibilidad	28.477	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	2	B.C. Centro-Oeste	215	Punta Eugenia	163.961	Disponibilidad	4.301	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	2	B.C. Centro-Oeste	216	San Ignacio	82.945	Disponibilidad	72.319	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	301	La Purísima	28.58	Disponibilidad	31.369	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	302	Mezquital Seco	12.555	Disponibilidad	21.459	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	303	Santo Domingo	58.684	Disponibilidad	53.806	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	304	Bramonas	60.172	Disponibilidad	75.122	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	305	Santa Rita	20.647	Disponibilidad	24.835	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	306	Las Pocitas-San Hilario	23.639	Disponibilidad	29.66	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	307	Conejos-Los Viejos	12.776	Disponibilidad	14.631	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	308	Melitón Albañez	14.06	Disponibilidad	15.46	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	309	La Matanza	13.656	Disponibilidad	6.977	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	310	Cañada Honda	0.427	Disponibilidad	0.585	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	311	Todos Santos	0	Déficit	-4.048	Déficit
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	312	Pescaderos	8.834	Disponibilidad	7.67	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	313	Plutarco E. Calles	11.419	Disponibilidad	9.228	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	314	Migriño	9.544	Disponibilidad	5.771	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	315	El Carrizal	2.389	Disponibilidad	4.997	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	507	El Infiernito	4.501	Disponibilidad	5.09	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	508	Mulegé	3.161	Disponibilidad	8.061	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	509	San Marcos-Palo Verdetés	1.816	Disponibilidad	15.189	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	510	San Bruno	0.387	Disponibilidad	1.119	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	511	San Lucas	0.291	Disponibilidad	1.058	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	512	Santa Agueda	0.235	Disponibilidad	3.349	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	513	Santa Rosalía	0.446	Disponibilidad	0.499	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	514	Las Vírgenes	3.804	Disponibilidad	13.785	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	515	Paralelo	283.226	Disponibilidad	10.009	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	601	San Lucas	5.622	Disponibilidad	2.503	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	602	San José del Cabo	66.93	Disponibilidad	33.84	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	603	Cabo Pulmo	11.311	Disponibilidad	6.877	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	604	Santiago	26.936	Disponibilidad	17.336	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	605	San Bartolo	15.211	Disponibilidad	7.502	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	606	Los Planes	19.587	Disponibilidad	13.788	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	607	La Paz	20.826	Disponibilidad	14.202	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	608	El Coyote	2.717	Disponibilidad	2.269	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	609	Alfredo B. Bonfil	4.242	Disponibilidad	13.162	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	610	Tepentu	1.651	Disponibilidad	7.53	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	611	Loreto	3.733	Disponibilidad	8.988	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	612	San Juan B. Londo	0.78	Disponibilidad	8.417	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	613	Rosarito	2.565	Disponibilidad	4.752	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	6	B.C. Sureste	614	Bahía Concepción	1.556	Disponibilidad	9.42	Disponibilidad

En la Tabla IV-2 se puede observar que las cuencas más importantes, en cuanto a volumen de escurrimiento natural superficial, son Bramonas y San Ignacio con un volumen de 83.96 y 83.79 Mm^3 $año^{-1}$ respectivamente. Los municipios con mayor escurrimiento natural son Mulegé y La Paz, y el de menor volumen es Loreto. De acuerdo con el INEGI (), el área del proyecto se localiza en la cuenca Arroyo San Ignacio (Región Hidrológica No. 2 Baja California Centro-Oeste), que va desde el nacimiento del Arroyo San Ignacio hasta su desembocadura al Océano Pacífico, y el cuál presenta una Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica de 72.340 millones de m^3 (Diario Oficial de la Federación, 2020).

Sin embargo, el INEGI (2021) en su clasificación de cuencas hidrográficas del Simulador de Flujos de Agua (SIATL), ubica al área de estudio en la subcuenca A. Mezquital (RH03Ce) que forma parte de la Cuenca de A. Mezquital-A. Comondú (RH03C) dentro de la Región Hidrológica RH03 Baja California Sureste (Magdalena) (figura IV-6). Debido al clima desértico y la poca precipitación los principales escurrimientos de la región son de régimen intermitente y no existen ríos que tengan flujos superficiales de forma permanente. La extensión de la cuenca presenta una forma alargada con orientación Norte-Sur y una porción alejada donde se encuentra la población de San Juanico. Se presentan una gran cantidad de arroyos con tendencia recta, y de longitudes relativamente pequeñas. En general el drenaje es paralelo o subparalelo, y los órdenes de corriente (Orden de Strahler) llegan a cinco; los arroyos intermitentes y efímeros como descarga principal de la subcuenca son originados en la Sierra de la Giganta y desembocan en el Océano Pacifico.

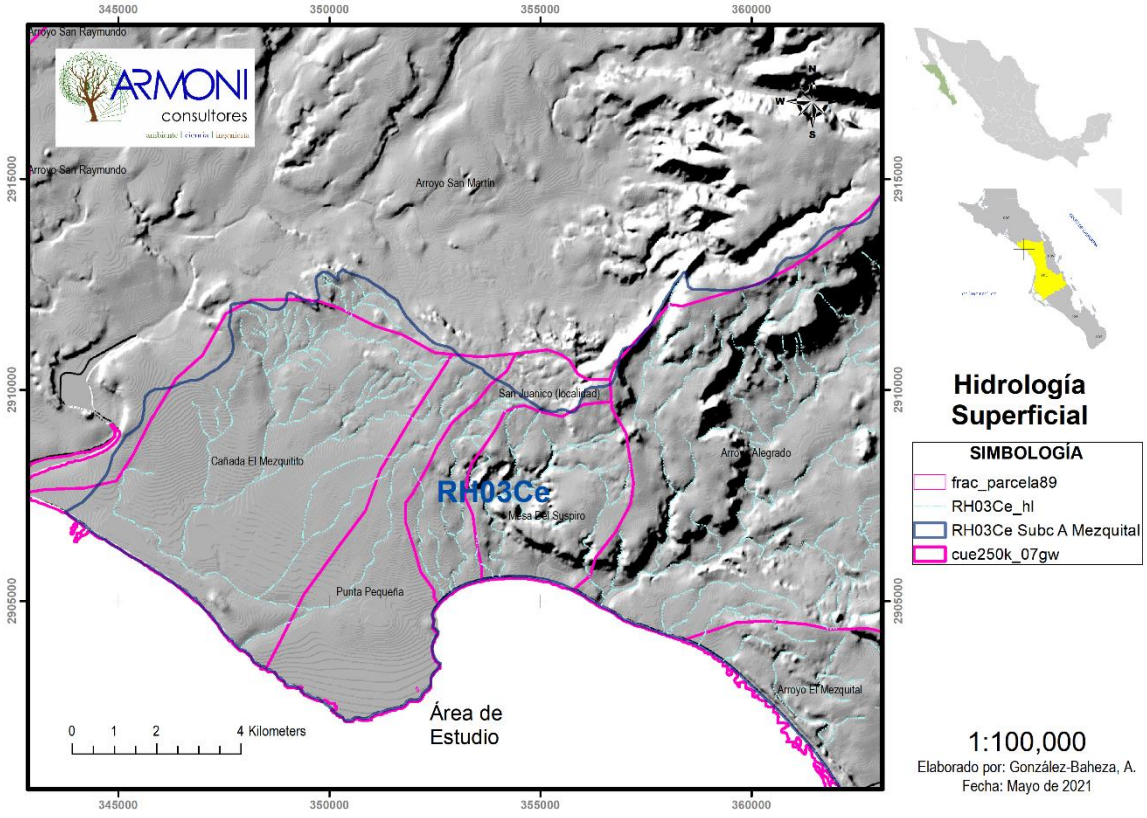


Figura IV-6. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2014).

IV.2.2. Hidrología subterránea.

La hidrología subterránea trata sobre las diferentes formas y situaciones del agua bajo la superficie terrestre conocida como agua subterránea. El agua subterránea es aquella agua proveniente de la lluvia que se filtra a través del suelo, saturando las capas arenosas o rocas porosas subyacentes, para almacenarse en reservorios naturales conocidos como acuíferos (Custodio *et al.*, 2000). Un acuífero se define como cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas del subsuelo. Es importante mencionar que en Baja California Sur el agua se obtiene principalmente de los acuíferos. El país se ha subdividido en 653 acuíferos y en Baja California Sur hay 39 (Figura IV-7). La suma del agua subterránea concesionada en BCS coincide casi con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que existe muy poca disponibilidad de agua subterránea, de hecho, en 21 de los 39 acuíferos presentan déficit en su disponibilidad (-86.83 Mm^3) dada una mayor extracción y descarga natural comprometida que la recarga de estos, la cual se observa sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado (CONAGUA, 2013; DOF, 2018). La disponibilidad total en BCS asciende a 14.64 Mm^3 para 18 de los 39 acuíferos presentes en el estado (Tabla IV-3).

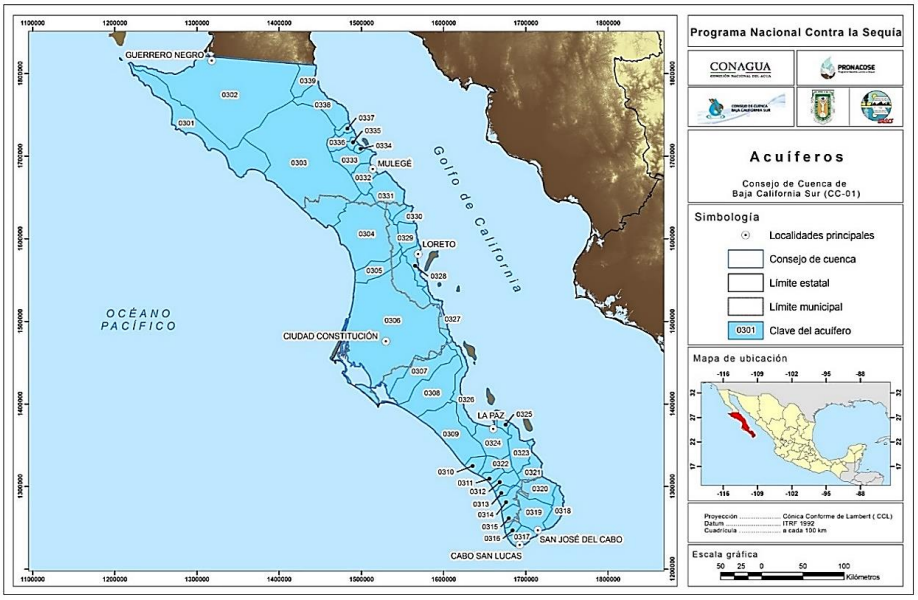


Figura IV-7. Acuíferos de Baja California Sur. Fuente García-Gastelum *et al.* (2000).

Tabla IV-3. Tabla con los datos de recarga, descarga natural comprometida, extracción, disponibilidad y déficit de los acuíferos de Baja California Sur. Fuente: DOF (2018).

ACUÍFEROS EN BAJA CALIFORNIA SUR								
Núm. B.C.	NOMBRE DEL ACUIFERO	RECARGA (Rt) (hm^3)	DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA (DNCOM) (hm^3)	EXTRACCION (VCAS) (hm^3)	DISPONIBILIDAD (DAS) (hm^3)	DÉFICIT (hm^3)	SOBRE-EXPLOTADO	USUARIO PRINCIPAL
301	Punta Eugenia	3.3	1.8	0.212637	1.287363	0	NO	Pecuario
302	Vizcaíno	41.2	3.5	37.652443	0.047557	0	NO	Agrícola
303	San Ignacio	9.2	4.3	7.911764	0	-3.011764	NO	Agrícola
304	La Purísima	9.5	9	2.234734	0	-2.103734	NO	Agrícola
305	Mezquital Seco	2.6	0.8	1.972065	0	-0.172065	NO	Agrícola
306	Santo Domingo	146.4	0	176.525032	0	-30.128032	SI	Agrícola
307	Santa Rita	3.2	2	1.191342	0.005658	0	NO	Agrícola
308	Las Pocitas-San Hilario	4	0.3	2.526888	1.172747	0	NO	Agrícola
309	El Conejo-Los Viejos	5.8	3.7	2.500745	0	-0.400746	NO	Agrícola
310	Melitón Albañez	2.5	0.4	2.2355	0	-0.135500	SI	Agrícola
311	La Matanza	5.1	2.6	2.26538	0.234620	0	NO	Agrícola
312	Cañada Honda	2.8	1.8	0.720517	0.181070	0	NO	Agrícola, doméstico
313	Todos Santos	18.4	14.7	3.11804	0.081960	0	NO	Doméstico y pecuario
314	El Pescadero	8.2	5.1	2.962551	0.087605	0	NO	Agrícola, doméstico-abrv
315	Plutarco Elías Calles	2.8	1.8	0.97404	0	-0.004205	NO	Doméstico y pecuario
316	Migriño	0.9	0.6	0.292	0.008000	0	NO	Doméstico y pecuario
317	Cabo San Lucas	2.7	2.2	5.111382	0	-19.032845	NO	Servicios
318	Cabo Pulmo	2.2	2.0	0.088857	0	-1.769070	NO	Pecuario
319	San José del Cabo	35.9	10.8	27.895013	0	-5.910760	NO	Agrícola y público-urbano
320	Santiago	24.5	4.6	19.037603	0	-0.068603	NO	Agrícola, doméstico-abrv

321	San Bartolo	10.9	6.9	1.013375	1.407025	0	NO	Pecuario-doméstico
322	El Carrizal	14.2	0	13.579	0	-0.013103	NO	Agrícola
323	Los Planes	9.4	1	12.290965	0	-4.468855	SI	Agrícola
324	La Paz	27.8	0	28.958904	0	-7.467748	SI	Pecuario-doméstico
325	El Coyote	3.2	2.7	5.23524	0	-7.254838	NO	Agrícola
326	Alfredo V. Bonfil	2.4	0	2.247094	0	-0.004777	SI	Doméstico
327	Tepentú	3.8	2.7	0.006	1.091000	0	NO	Doméstico
328	Loreto	3.9	1.3	1.675083	0.917917	0	NO	Doméstico-abrv. público-urbano
329	San Juan B. Londó	6.7	1	7.645272	0	-1.945272	NO	Doméstico
330	Rosarito	2.5	2.2	0.08432	0.215680	0	NO	Pecuario-doméstico
331	Bahía Concepción	5.7	4.9	0.036024	0.763976	0	NO	Pecuario
332	Mulegé	10.1	3.3	5.72212	1.015380	0	NO	Agrícola
333	San Marcos-Palo Verde	1.7	0.5	3.369205	0	-2.199205	NO	Doméstico y pecuario
334	San Bruno	1.1	0.4	1.119015	0	-0.419015	NO	Público-urbano y agrícola
335	San Lucas	0.5	0.4	0.23357	0	-0.133570	NO	Doméstico y pecuario
336	Santa Águeda	6.1	5.9	0.391036	0	-0.191036	NO	Público-urbano
337	Santa Rosalía	0.9	0.8	0.053364	0.046636	0	NO	Agrícola
338	Las Vírgenes	4.7	0	0.021524	4.678476	0	NO	Sin información
339	Paralelo 28	5.4	4	0	1.400000	0	NO	Sin información
	TOTAL	**452.2**	**110**	**335.3328**	**14.64267**	**-86.834743**		
			Total		18	21		

En el área de influencia del proyecto y dentro de la subcuenca hidrológica A. Mezquital, confluyen dos acuíferos: San Ignacio (No. 0303) y La Purísima (No. 0304) (figura IV-8). El acuífero de San Ignacio es el que corresponde con el área de estudio, y se localiza en el extremo norte del estado de Baja California Sur, entre los paralelos 26° 14' a 27° 36' de latitud norte y los meridianos 112° 05' a 113° 36' de longitud oeste con una superficie de 11,491 km^2. Es en este acuífero donde se encuentra la población de San Juanico.

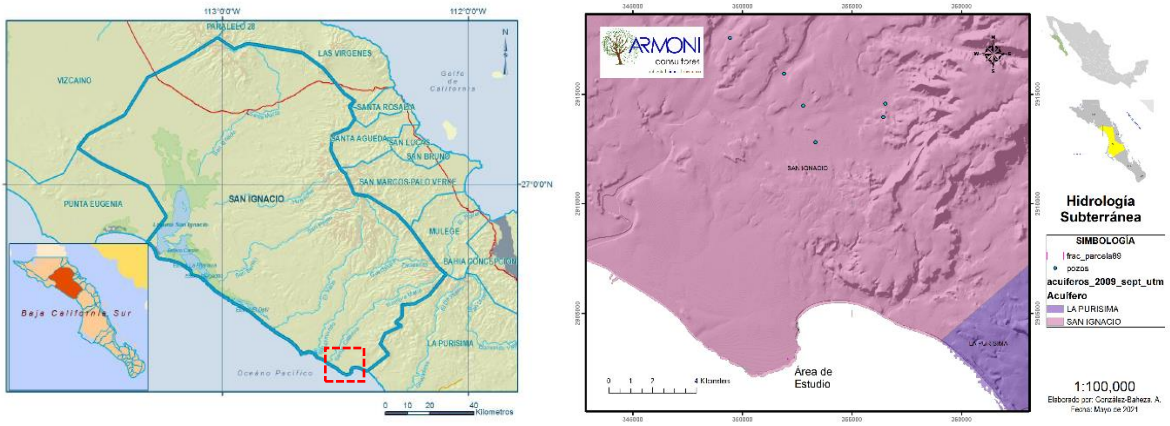


Figura IV-8. Mapa de los acuíferos en BCS (izquierda) y el acuífero San Ignacio donde se localiza el proyecto (derecha).

Dentro del territorio que comprende los acuíferos de San Ignacio y de La Purísima se encuentran sujetos a las disposiciones del "Acuerdo que establece el Distrito Nacional de Riego de Baja California Sur, declarando de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de julio de 1954. Siendo este decreto de tipo III, que permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros (DOF, 2018). Los municipios de Mulegé y Comondú donde se encuentran ambos acuíferos se clasifican como zona de disponibilidad 5.

Tal como se menciona en el estudio de balance hidrológico el acuífero de San Ignacio está conformado por un medio granular constituido por materiales aluviales y conglomerados, provenientes de la erosión de las partes altas de la Sierra de La Giganta, los que han sido transportados por los escurrimientos superficiales y depositados en los cauces de arroyos y la planicie costera. Su espesor varía desde algunos metros hasta 80 metros y conforma un acuífero de baja capacidad de almacenamiento. El volumen concesionado del agua subterránea del acuífero de San Ignacio es de 7.9 Mm^3 $año^{-1}$ (DOF, 2018).

De los resultados de los estudios técnicos recientes, se observó que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea del acuífero, junto con otros acuíferos en BCS, debido a los cambios en el régimen natural de recarga, el manejo del agua y de los volúmenes concesionados, por lo que se ha determinado el valor actualizado de la disponibilidad media anual de agua en cada uno de los mismos. La actualización de la

disponibilidad media anual de las aguas subterráneas reciente corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de diciembre de 2015 (DOF, 2018). Enseguida se presenta la recarga media anual, descarga natural comprometida, volumen concesionado de agua subterránea, volumen de extracción de agua subterránea, disponibilidad/déficit medio anual de agua subterránea del acuífero de San Ignacio (Tabla IV-4).

Tabla IV-4. Información del balance de aguas subterráneas del acuífero San Ignacio, en hm^3/año. Fuente DOF (2018).

Región hidrológica-administrativa	I Península de Baja California
Entidad federativa	Baja California Sur
Clave	0303
Acuífero	San Ignacio
R (Recarga total media anual)	9.2
DNC (Descarga natural comprometida)	4.3
VEAS (Volumen de extracción de aguas subterráneas)	7.91
DMA (Disponibilidad de agua del subsuelo)	-3.01

IV.2.3. Tipos de clima en la cuenca hidrológica y área de estudio.

El clima en Baja California Sur en general es de desierto de costa de baja latitud, y su aridez disminuye en las sierras, como la Sierra de La Laguna y La Giganta. En el área de estudio y su área de influencia, el tipo de clima que se registra, de acuerdo con Köppen (1948) y modificado por García (1998), corresponde a muy seco semicálido (BWhs), cuya temperatura media anual es entre 18°C y los 22°C con la temperatura media del mes más frio bajo los 18°C, el régimen de lluvias es en invierno (figura IV-9).

Para la medición del estado del tiempo en Baja California Sur se cuenta con 129 estaciones climatológicas. Para la obtención de datos climatológicos se utilizaron los datos disponibles de la CONAGUA de la estación climatológica de tipo ordinario ubicada en San Juanico, con clave 3057 en las coordenadas 26° 15' 27" de Latitud Norte y 112° 28' 41" de Longitud Oeste, perteneciente a la Red de Monitoreo Meteorológico en el estado de Baja California Sur. Los datos climatológicos utilizados pertenecen a los registros de datos históricos

diarios de temperatura máxima, mínima y promedio y precipitación pluvial. La temperatura promedio en la estación San Juanico (3057) va desde los 16-17 °C durante los meses fríos en invierno (diciembre-marzo), y de 17 a 25°C el resto del año, teniendo los 25°C como la temperatura promedio máxima en los meses de agosto y septiembre, muy diferente a las elevadas temperaturas que se presentan en la mayoría del estado de Baja California Sur (figura IV-10).

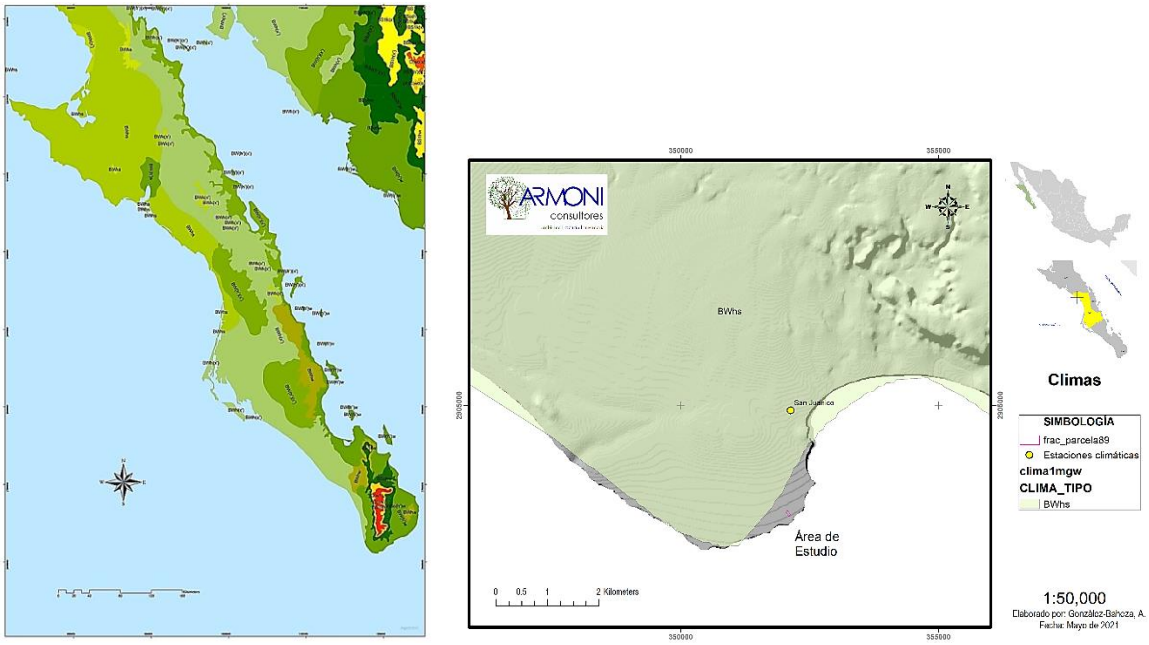


Figura IV-9. Mapa de tipos climáticos que se pueden encontrar en el estado de Baja California Sur, y el área de estudio. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2013).

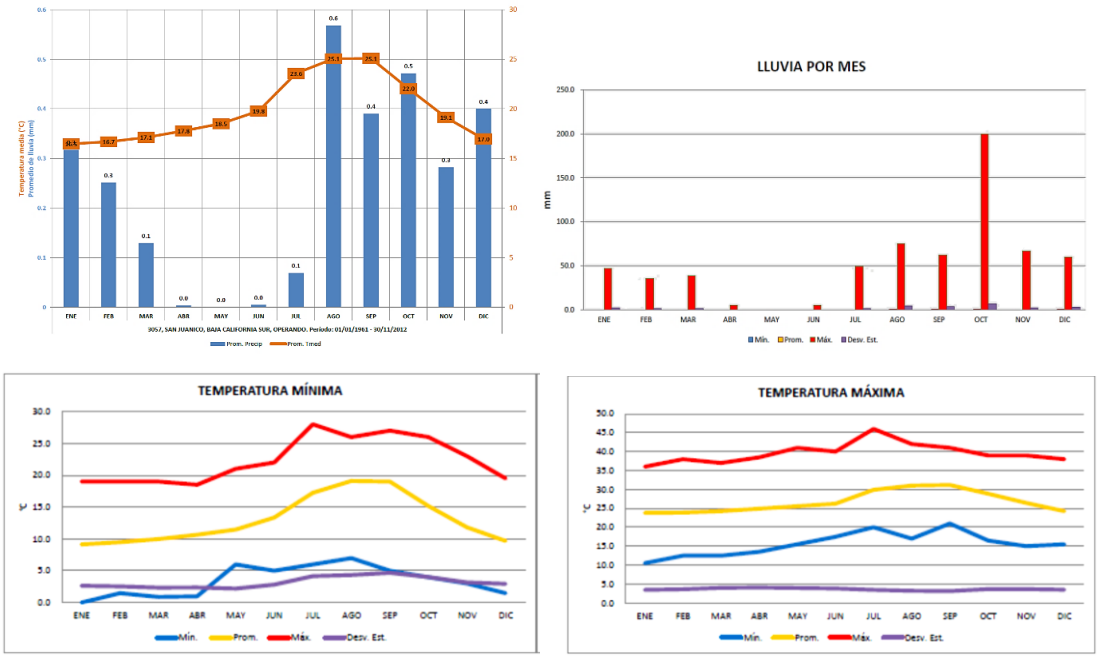


Figura IV-10. Precipitación y temperatura media de la estación San Juanico de la Red de Monitoreo Meteorológico de la CONAGUA. Fuente: CONAGUA (2017).

Las lluvias en general son escasas en la mayor parte del estado, con tres etapas climatológicas bien marcadas a lo largo del año: la etapa de lluvias en los meses de julio a octubre; la etapa invernal con lluvias esporádicas y de menor escala, en los meses de noviembre a febrero; y la etapa de secas durante los meses de marzo a junio. Para la estación San Juanico, el régimen de lluvias es durante el otoño e invierno en forma de intervalos, siendo los meses en que más llueve los de agosto a diciembre; el promedio en un año es de unos 0.2 mm. La precipitación total anual suma alrededor de 645.5 milímetros (CONAGUA, 2017).

IV.2.4. Estimación de la recarga natural de la cuenca A. Mezquite.

El agua es un recurso esencial para todo ser vivo, a pesar de su importancia es de cantidad limitada en zonas áridas donde la principal fuente de abastecimiento es el agua subterránea que se encuentra en los acuíferos. La cuantificación de la recarga natural del agua subterránea, es un requisito fundamental en el manejo eficiente de una cuenca. La recarga

de agua subterránea es un proceso mediante el cual el agua superficial proveniente de la lluvia, se infiltra a través del suelo hasta los acuíferos. Para lo anterior, es posible estimar la recarga potencial para una cuenca a partir de información superficial como precipitación, temperatura, escurrimiento y evapotranspiración; este tipo de métodos se basan en formulas con relaciones establecidas empíricamente por la comparación de información ya realizada en numerosas cuencas (Cruz-Falcón *et al.*, 2011).

Así pues, para el cálculo de la recarga de la cuenca A. Mezquite se utilizaron los registros de datos históricos diarios de precipitación y temperatura del periodo de 1986 a 2016 de 10 estaciones climatológicas: Cadejé, La Purísima, San José de Gracia, San Juanico, San Antonio de la Sierra, San Raymundo, San Miguel, San Martín, Pabellón y Guajademi (Tabla IV-5). Las estaciones climáticas pertenecen a la Red de Monitoreo Meteorológico de la Comisión Nacional del Agua en el estado de Baja California Sur (Figura IV-11). Se calcularon la precipitación total anual (PTA) y la temperatura media anual (TMA).

Tabla IV-5. Listado de estaciones climáticas utilizadas y datos de temperatura media anual, precipitación total anual y altura. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2017).

Clave	Nombre	Temperatura media anual (TMA °C)	Precipitación total anual (PTA mm)	Altura (m)
3006	Cadejé	21.15	105.16	80
3029	La Purísima	23	136.76	95
3055	San José de Gracia	22.28	118.37	140
3057	San Juanico	19.93	110.98	20
3126	San Antonio de la Sierra	22.95	127.11	160
3155	San Raymundo	21.25	101.74	40
3156	San Miguel	21.08	275.45	400
3158	San Martín	21.17	179.84	350
3166	Pabellón	20.71	120.2	40
3172	Guajademi	21.31	151.97	195

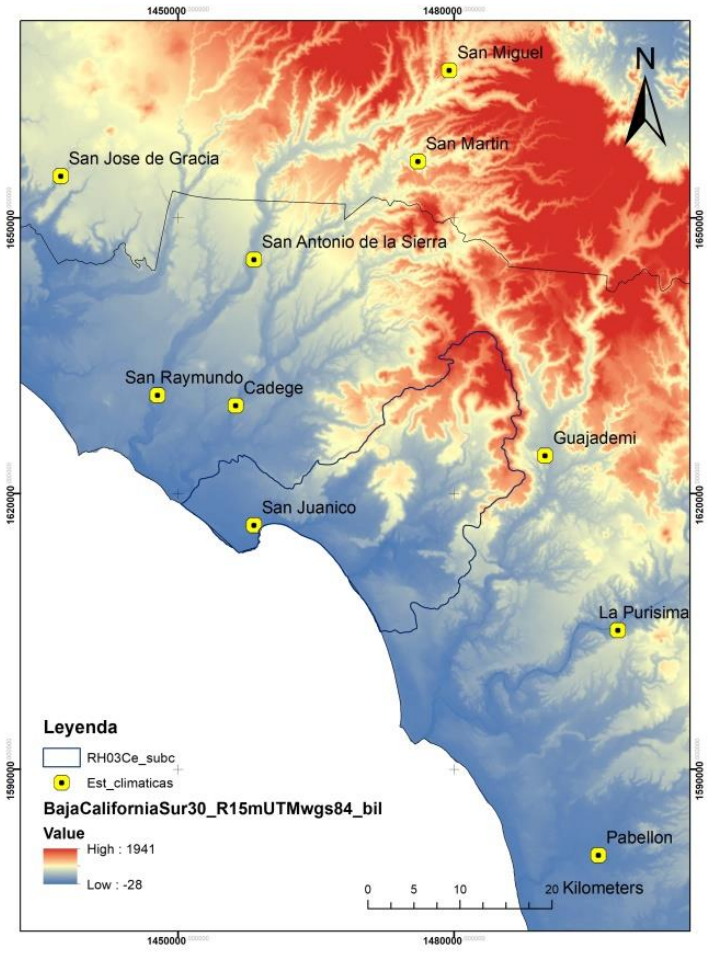


Figura IV-11. Localización de las estaciones climáticas: Cadejé, La Purísima, San José de Gracia, San Juanico, San Antonio de la Sierra, San Raymundo, San Miguel, San Martín, Pabellón y Guajademi.

Apoyándose en un Sistema de Información Geográfica se realizaron modelos de precipitación y temperatura mediante la interpolación de los datos de PTA y TMA por estación. Para loa anterior primero se comprobaron los supuestos de normalidad, si los datos presentaban tendencias y si los datos son estacionarios. Para los datos de PTA se realizó una transformación de tipo Log ya que los datos no presentaron normalidad y se aplicó una trasformación de 2do Orden ya que los datos presentaron tendencias. Por parte de la TMA se cumplieron los supuestos. El método de interpolación utilizado fue el Kriging (procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores z). En el caso de la TMA se utilizó una segunda

variable en la interpolación que corresponde a la altura en metros de cada estación, esto ayudó mucho al resultado final de la estimación para presentar unos valores más cercanos a la realidad. Esto además se comprobó con la disminución en el error durante en el resultado de la interpolación. Posteriormente se obtuvieron bandas de distribución de isoyetas para cada uno de los mapas y se convirtieron a archivos raster con una resolución espacial de 100 m, para finalmente obtener los modelos de precipitación y temperatura para la cuenca A. Mezquital (figura IV-12).

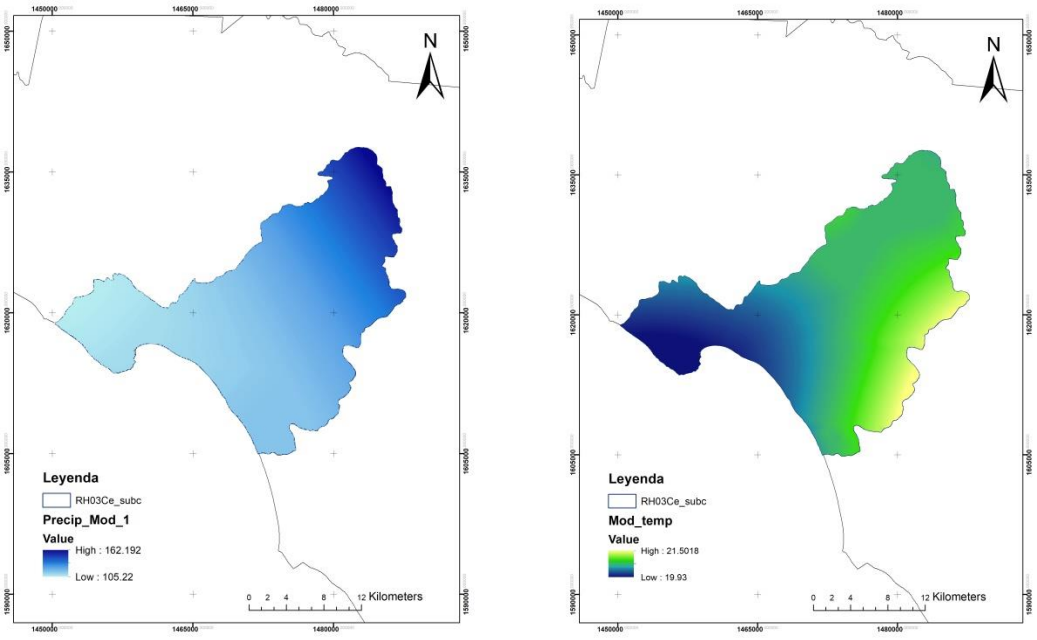


Figura IV-12. Modelos obtenidos de precipitación (izquierda) y temperatura (derecha) a partir de la interpolación de PTA y TMA de cada estación para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

En el modelo de precipitación se observa un rango de valores que va de 162 mm en las partes altas de las montañas y va disminuyendo hacia la costa donde se tiene valores de 105 mm. Por parte del modelo de temperatura varia de mayor temperatura hacia el este y menor temperatura en el oeste, con valores que van del rango entre los 19.9 y los 21.5 °C.

A partir del resultado obtenido en los modelos de precipitación y temperatura se calculó el modelo de evapotranspiración (figura IV-13) mediante la fórmula empírica de Turc modificada por Cruz-Falcón *et al.* (2011).

Formula de Turc modificada:

$$Et = \frac{\mathrm{P}}{\sqrt{1.5 + (\frac{P}{L})^2}}$$

Donde L = 300 + 25 T +0.05 T2, (condición válida para P > 0.31 L; si P < 031 L, entonces Et = P), T es la temperatura en °C y P la precipitación en mm.

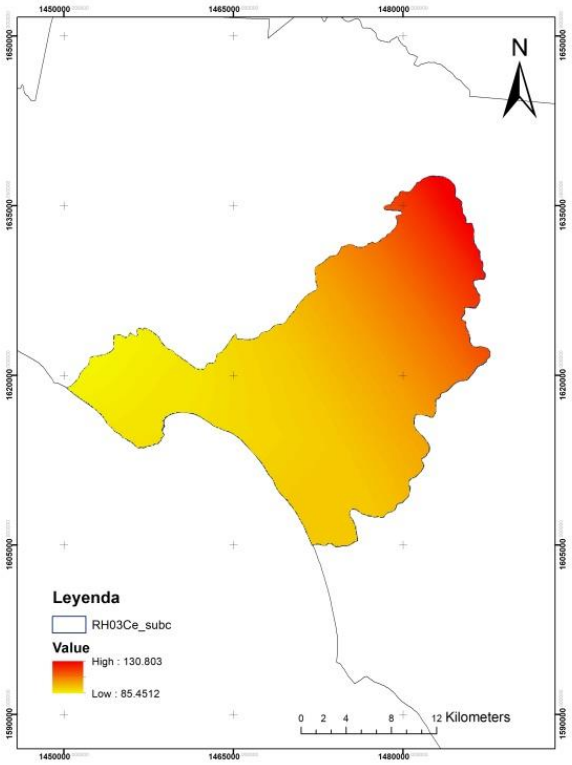


Figura IV-13. Modelo de evapotranspiración obtenido a partir de los modelos de precipitación y temperatura. Elaboración propia.

El modelo de evapotranspiración presenta valores de mayor pérdida de agua hacia la zona norte en las regiones elevadas de la cuenca donde se presenta la mayor precipitación, y disminuye en sentido opuesto hacia las zonas más bajas.

Para realizar la estimación de la recarga de la cuenca fue necesario calcular un modelo de escurrimiento a partir de la obtención del coeficiente de escurrimiento (Ce) para la cuenca a partir de la siguiente fórmula:

Ce = K [P – 250 / 2000 + (K – 0.15 / 1.5)], para K > 0.15

Ce = K (P – 250 / 2000), para K < 0.15

Esta utiliza un parámetro K que depende del uso y tipo de suelo, así como de la precipitación. Para este proceso se utilizó la información de los mapas de INEGI de edafología y de uso de suelo y vegetación serie VI (Figura IV-14a). Los valores de K están contenidos en la NOM-011-CNA-2000, a los valores para la vegetación que no estaba contenida en la NOM se le asignó un valor K de acuerdo a su similitud con otra vegetación, de acuerdo con Cruz-Falcón et al. (2011) (Tabla IV-6).

Tabla IV-6. Valores del parámetro K para los diferentes uso de suelo y vegetación de acuerdo a la NOM-011-CNA-2000 y con modificaciones por Cruz-Falcón (2011).

Uso de Suelo	Muy permeable	Medianamente permeable	Poco permeable
Bosque (Mezquite, mezquital)	0.12	0.22	0.26
Matorral (Sarcocaule, sarcocrasicaule)	0.16	0.23	0.28
Vegetación halófila	0.28	0.29	0.32
Sin vegetación aparente	0.26	0.28	0.30
Urbano	0.28	0.29	0.32

Aplicando la formula se obtuvo el Ce para la cuenca A. mezquital; con el producto de Ce y el modelo de precipitación se obtuvo el modelo de escurrimiento (Figura IV-14b). Finalmente se procedió a calcular el modelo de infiltración (Figura IV-15), donde al modelo de precipitación (P) se le restaron los modelos de evapotranspiración (Et) y de escurrimiento (Es) de acuerdo con lo siguiente: I = P – Et – Es

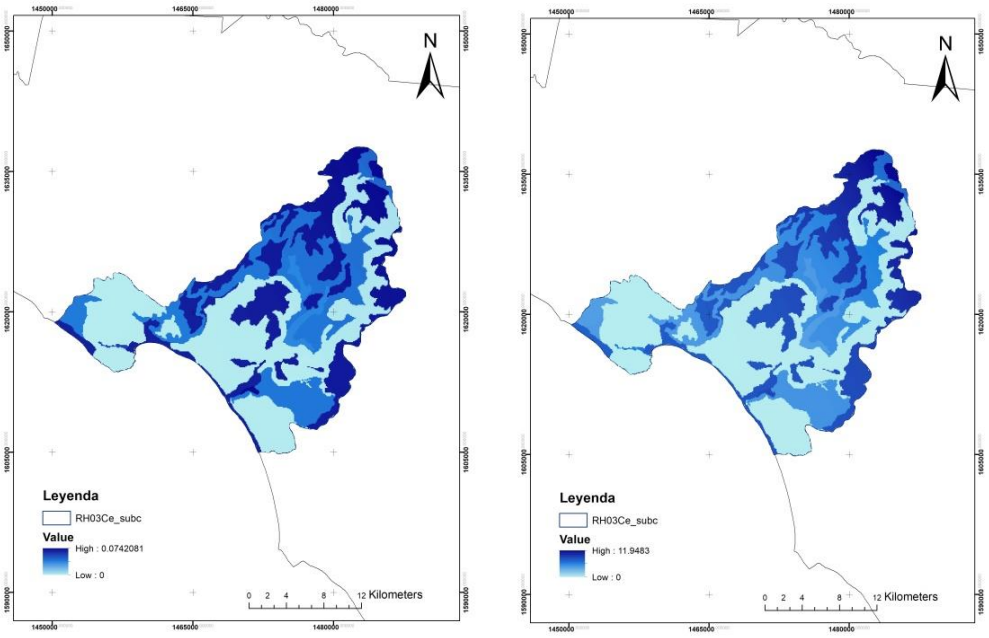


Figura IV-14. a) Coeficiente de escurrimiento (izquierda) y b) modelo de escurrimiento (derecha) obtenido para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

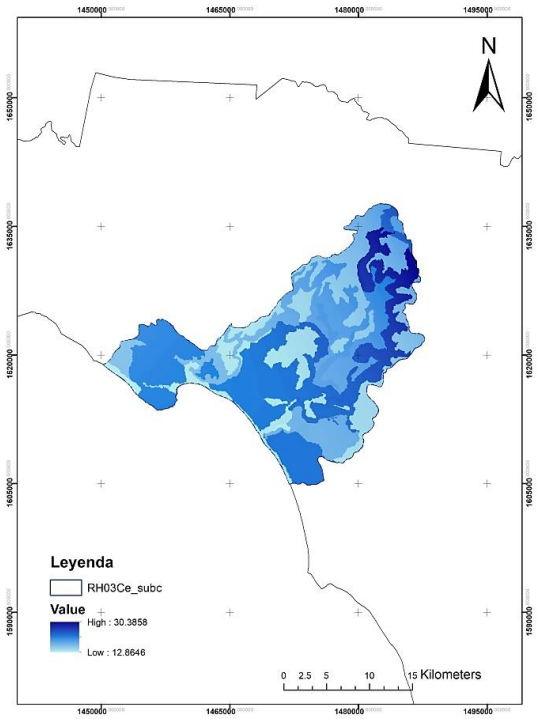


Figura IV-15. Modelo de infiltración calculado para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

En el modelo de infiltración se observa la mayor infiltración en la zona norte y hacia el lecho del arroyo el mezquital, el cual es el arroyo principal de la cuenca. Los valores mayores de infiltración se mantienen por toda el área del lecho de los escurrimientos. En las regiones áridas y semiáridas las dos principales mecanismos de recarga natural se producen a través de la infiltración a lo largo de los cauces de los escurrimientos superficiales y la recarga frente a la montaña. Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas altas del área se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del pie de monte, para posteriormente llegar a recargar el acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación. En la microcuenca del proyecto, se observa una zona de mediana infiltración, cuando las precipitaciones llegan a ocurrir.

A partir de los modelos digitales obtenidos, se calculó el volumen de recarga en toda la cuenca A. Mezquital de acuerdo al volumen de infiltración. Del total de la precipitación anual en la cuenca con superficie de 5001.11 km^2, un 81% se evapotranspira, un 2.8% escurre superficialmente y un 16.2% se infiltra al suelo (Tabla IV-7). Esta infiltración es proporcionalmente menor a la estimación hecha por CONAGUA (Diario Oficial de la Federación de México, 2020) para todo el acuífero de San Ignacio, cuya Recarga Media Anual es de 9.2 Mm^3/año, para una superficie de 11,491 km^2.

Tabla IV-7. Volumen total calculado para cada uno de los componentes de la cuenca A. Mezquital.

	Volumen (Mm^3 $año^{-1}$)	**Porcentaje (%)**
Precipitación	6.30	100
Escurrimiento superficial	0.18	2.8
Evapotranspiración	5.10	81.0
Infiltración (recarga)	1.02	16.2

IV.2.5. Tipos de suelo.

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, se puede definir como un cuerpo natural que consiste en capas compuestas de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. El suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, flora y fauna y materiales parentales, es decir, rocas y minerales originarios (FAO, 2021). La clasificación de suelos es una herramienta fundamental para el conocimiento de este recurso, esta se basa en propiedades del suelo definidas en términos

de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico, las que hasta el máximo posible deberían ser medibles y observables en el campo. Los horizontes y propiedades de diagnóstico se caracterizan por una combinación de atributos que reflejan resultados generalizados, comunes, de procesos de formación de suelos (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007).

Para el área del proyecto la unidad de suelo predominante es Regosol éutrico (RGeu), el cual está presente en toda la parte de meseta al sur de San Juanico, hacia el norte se encuentra una gran extensión de suelo Regosol calcárico (RGca), y en general todos los suelos dominantes en el área de influencia del proyecto son del tipo Regosoles (figura IV-16). En el área del proyecto se encuentra el tipo de suelo Arenosol sódico con Regosol arídico de textura gruesa ARso+RGad/1 (21-50 mm, menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena) (IUSS Grupo de Trabajo, 2007).

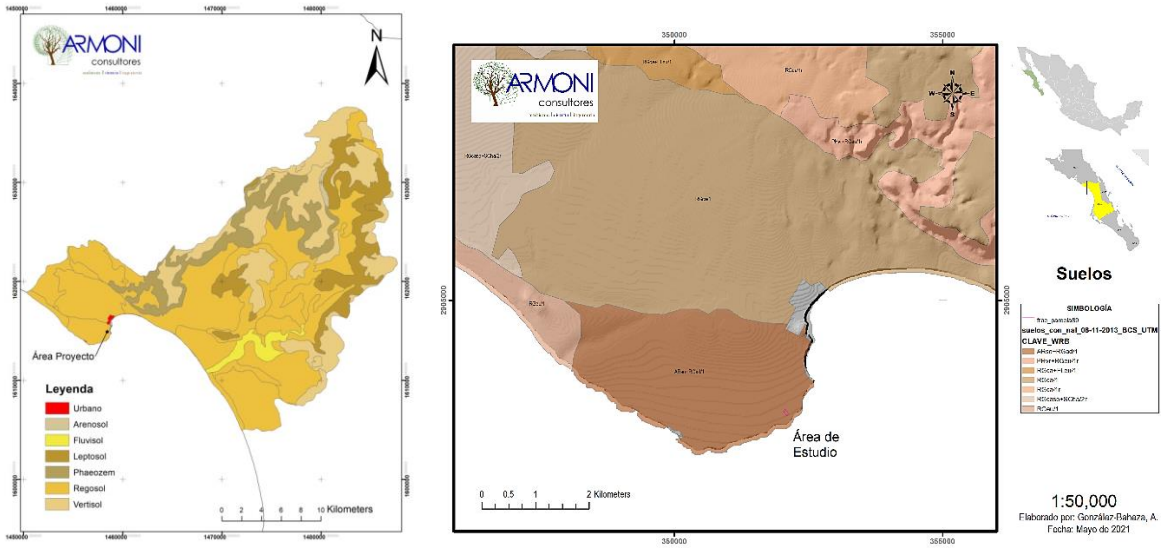


Figura IV-16. Mapa de suelos presentes en el área de estudio.

Los suelos tipo Arenosoles comprenden el 6.2% de todos los grupos presentes en México, pero conforman el 54% de todos los suelos en BCS (Comisión Nacional Forestal, 2012). Comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas y tierras de playas. Son suelos poco fértiles con severos problemas de baja retención de humedad y de erosión.

Existe una clara asociación entre el suelo y la vegetación presente. Los arenosoles están restringidos a las zonas áridas y semiáridas con vegetación tipo matorral y pastizal (SEMARNAT, 2013).

Los regosoles son suelos relativamente jóvenes con muy poco o ningún desarrollo del perfil. La descripción de la Base Referencial Mundial del recurso Suelo dice que los regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. Suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tiene un horizonte mólico o úmbrico. Mólico es un horizonte superficial grueso, bien estructurado, oscuro, con alta saturación de bases y alto contenido de materia orgánica, por su parte úmbrico se refiere a un horizonte superficial grueso de color oscuro, con baja saturación de bases y contenido moderado de materia orgánica.

Los regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. En cuanto al manejo de estos suelos en áreas de desierto no tienen importancia agrícola, presentan en general una baja capacidad de retención de humedad por lo que obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego (WRB, 2007).

IV.2.6. Geología.

En lo que respecta a la geología del área de influencia del proyecto "CKSJ", el municipio de Comondú, se caracteriza por presentar una estructura geológica plana o llana, con pendiente baja, que en su parte oriental es escarpada donde comienza la Sierra de la Giganta y extendiéndose hacia el occidente terminando en el Océano Pacifico (figura IV-17). La carta geológica-minera del área de estudio corresponde a la de San Isidro (G12-4) resolución 1:250,000 (Avalos Zermeño, 1998). En ella las rocas más antiguas se distribuyen en el límite noroeste y son de origen volcanosedimentario de la formación San Hipólito de edad Triásico superior-Jurásico inferior. Al norte del área del proyecto, se encuentra un afloramiento de la Formación Bateque de edad Paleoceno-Eoceno compuesta por una alternancia de limolitas y areniscas (TpLm-Ar). Hacia el norte y oeste se encuentran afloramientos de la Formación San Isidro de edad Mioceno inferior-medio compuestas por

coquinas, areniscas y limolitas (TmAR-Lm). Esta formación presenta un cambio lateral de facies con la Formación Comondú, constituida por areniscas y conglomerados (TmAr-Cgp) correspondientes a la parte distal de un abanico continental y que presentan también derrames de basalto fisural (**TmB**) del Mioceno que componen la mayoría de las mesetas (figura IV-17). En el Holoceno se depositaron sedimentos que comprenden terrazas constituidas por conglomerados polimícticos (QCgp) clasificadas con matriz areno-arcillosa, depósitos de aluvión (Qal) de un rango granulométrico muy amplio que va desde limos a cantos rodados, depósitos litorales (Qli) y eólicos (Qeo). Para el área donde se realizara el proyecto se presentan rocas volcánicas terciarias llamadas coladas de lava que cubren las partes altas de las sierras formando una serie de mesas distribuidas principalmente hacia la línea de costa del Pacífico. Hacia las partes topográficamente bajas hasta la línea de costa las coladas de lava cubren las rocas sedimentarias terciarias más jóvenes, en la región de Punta Eugenia, al sur de San Juanico, las lavas se extienden por la línea de costa hacia el noroeste en esta localidad se presentan lavas con estructura almohadillada, los derrames son fácilmente distinguibles en imagen de satélite a color y sobre fotografía aérea ya que cubren una superficie notable en el área de estudio.

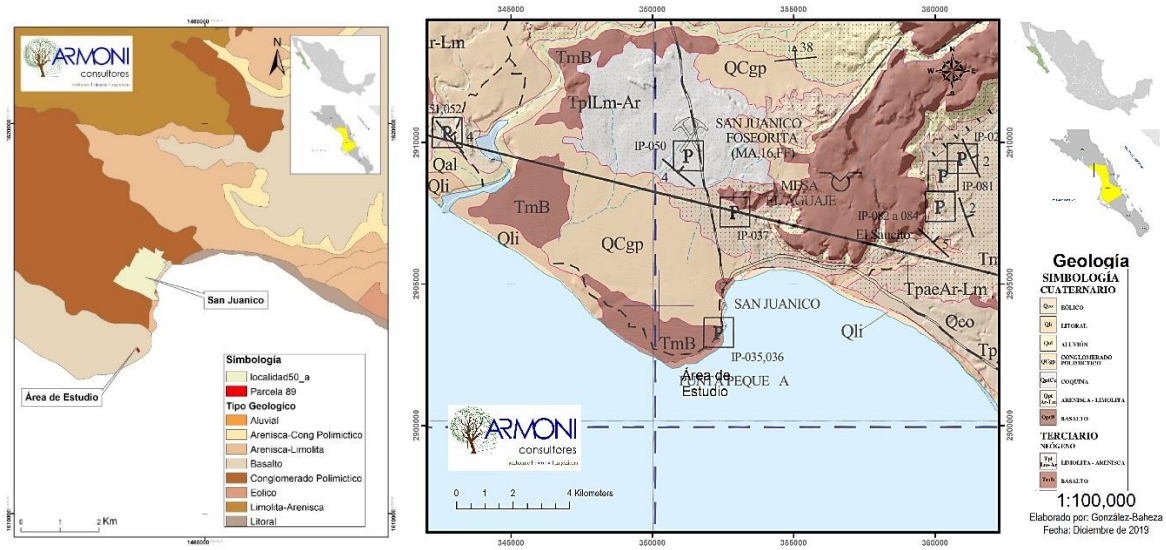


Figura IV-17. Mapa de tipos geológicos del área de estudio.

IV.2.7. Topografía.

En la región del área de influencia del proyecto se representan tierras bajas que comprenden las partes centro occidental y suroccidental del estado de Baja California Sur, se caracteriza por su relieve plano o de pendiente suave y con algunas elevaciones. Se encuentra dentro de la Discontinuidad Llanos de Magdalena. Esta discontinuidad fisiográfica se sitúa al centro-oeste del estado y está representada por una depresión fisiográfica. Más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad se encuentra formada por llanuras con dunas, mientras que en los límites con la sierra, al oriente, se localizan algunas bajadas y lomeríos. La geomorfología se representa por mesetas volcánicas con alturas promedio de 140 msnm, terrazas marinas, lomeríos que pueden alcanzar alturas de 260 metros, bajadas con pendientes moderadas y planicies aluviales y costera donde se deposita el sedimento erosionado en las partes altas. Las terrazas marinas y los lomeríos se encuentran en la parte alta de la microcuenca hidrográfica, mientras que el rasgo fisiográfico más representativo que cubre la mayor parte de la superficie es la planicie aluvial o bajada.

El sistema de topoformas en el SAR se compone de llanura aluvial costera, que se caracteriza por encontrarse en un cauce; a un costado se encuentra un área de bajada formado por arroyos intermitentes. En los alrededores domina a orografía correspondiente a la meseta basáltica que son planicies extensas provocadas por fuerzas tectónicas y con cierta altitud sobre el nivel del mar. Un poco más alejado se encuentra zonas que corresponden a llanura aluvial con dunas (figura IV-18).

Utilizando un Modelo Digital de Elevación resolución 15x15 metros con error cuadrático de 4.9 metros (INEGI, 2013) se generaron mapas de pendientes y la orientación de estas utilizando el software ArcMap 10.2.2 (Figura IV-19 y IV-20). La orientación en el área de estudio es casi plana, con cierta inclinación hacia el sur-oeste (180° a 225°). La meseta donde se localiza el proyecto se caracteriza por su extensión homogénea; presentan pendientes menores a 5%, soportan unidades edáficas desde incipientes a bien conformadas y finalmente las dunas y playas se caracterizan por tener pendientes que oscilan entre el 1% y 2% cercanas al litoral.

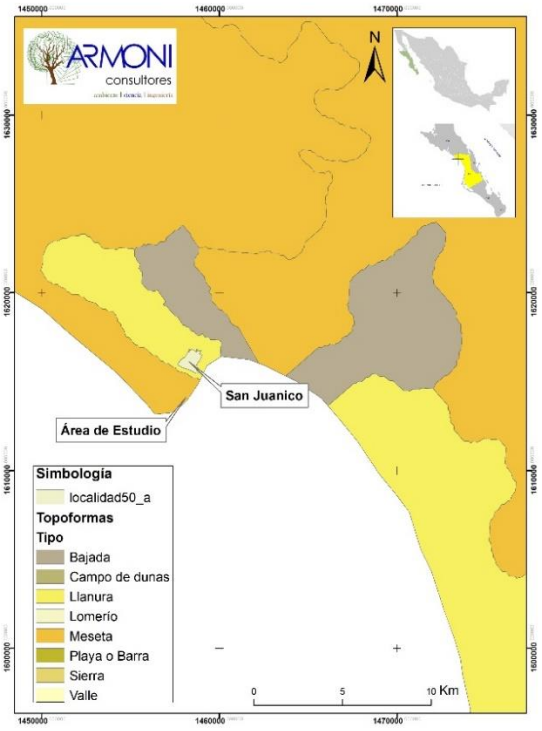


Figura IV-18. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio. Fuente INEGI (2001).

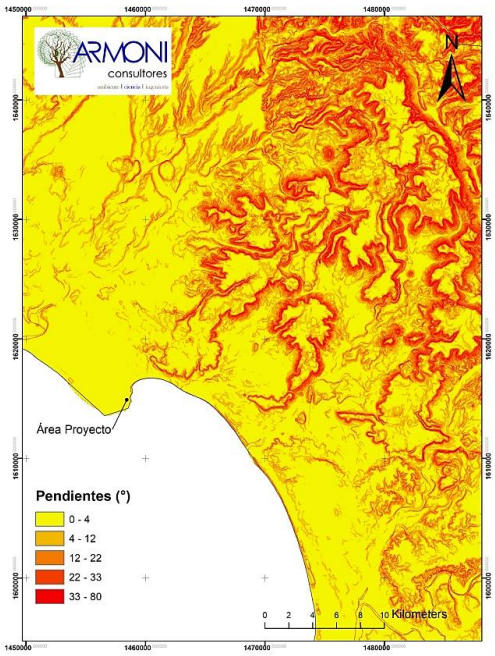
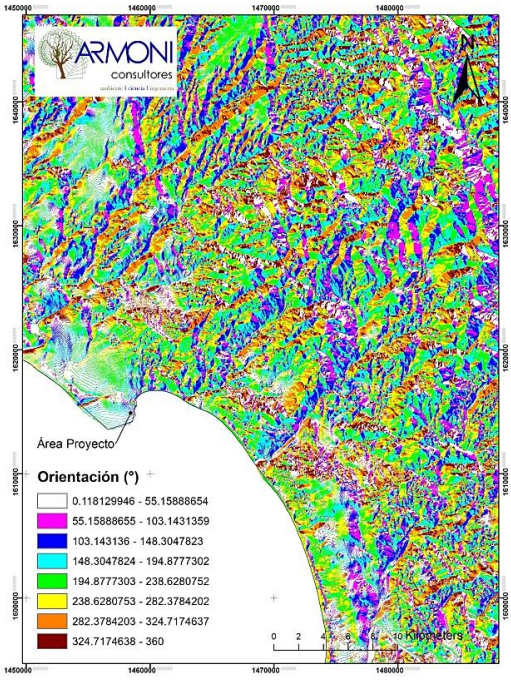


Figura IV-19. Mapa de pendientes en el sistema ambiental de estudio. Elaboración propia.



Norte	$\alpha < 60; \alpha_0 \geq 300;$
Este	$60 \leq \alpha_0 < 111$
Sureste	$111 \leq \alpha_0 < 162$
Sur	$162 \leq \alpha_0 < 198$
Suroeste	$198 \leq \alpha_0 < 249$
Oeste	$249 \leq \alpha_0 < 300$

Figura IV-20. Mapa de orientación de pendientes en el sistema ambiental. Elaboración propia.

El proyecto se sitúa sobre una gran meseta que desciende levemente en dirección norte-sur, con elevaciones máximas de 10 msnm y mínimas que descienden abruptamente hasta el nivel del mar en la porción cercana a la costa (acantilado) (figura IV-21). La pendiente promedio es de 1.98°, aunque en la zona costera, alejada del proyecto más de 100 m, la pendiente es de poco más de 21°.

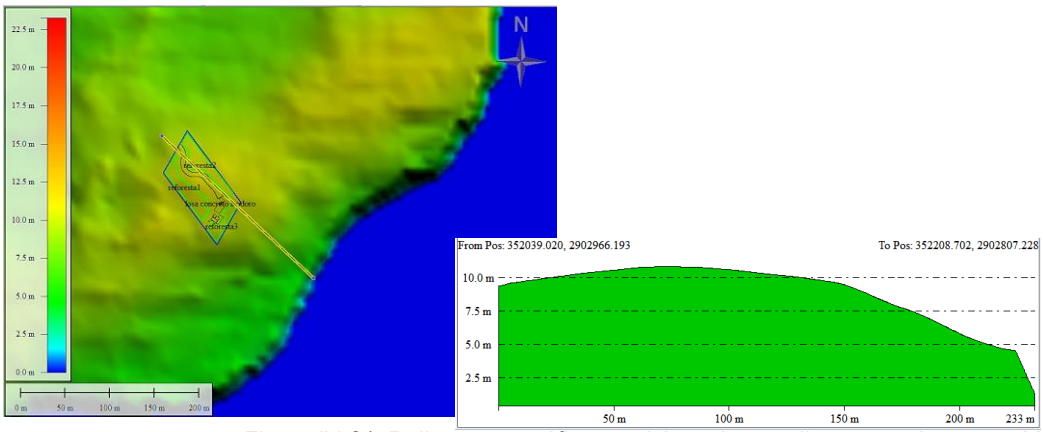


Figura IV-21. Relieve topográfico en el área de estudio, generado con un MDT de 5m de resolución. Elaboración propia.

IV.3. ELEMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO.

IV.3.1. Vegetación.

IV.3.1.1. Caracterización dentro de la unidad hidrológica forestal.

La vegetación presente en el Estado de Baja California Sur corresponde a zonas áridas, entre los que se encuentran diversos tipos de matorral xerófilo, con la excepción de la Sierra de la Laguna al sur de la península, donde se localizan bosques de pino y encino. Las condiciones climáticas particulares de la región determinan la vegetación existente, la poca precipitación que se registran de manera irregular en tiempo y en cantidad, causa que las comunidades vegetales soporten sequías prolongadas.

El municipio de Comondú donde se ubica el proyecto presenta una superficie de 18,354.82 km^2, lo cual representa el 24.8% de la superficie estatal. De ella, el 87.9% está cubierta por vegetación tipo matorral; en el 7.9% el uso de suelo está destinado a la agricultura y el 0.2% corresponde a zonas urbanas; otro 4.0% se clasifica como no aplicable. La cuenca de estudio A. Mezquital - A. Comondú (RH03C) y subcuenca Mezquital o Mezquital Seco (RH03Ce) presenta vegetación tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, formando parte de una llanura y meseta. Hay también zonas de vegetación halófila en la costa pero fuera del área de influencia del proyecto.

En el SAR del proyecto la vegetación es de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina (MSN) (INEGI, 2016), que cubre la parte de la meseta costera en el sur de la cuenca; también se observa el área de asentamientos humanos correspondiente a la población de San Juanico (Figura IV-22). El matorral Sarcocrasicaule de neblina se define como una vegetación arbustiva mixta con abundancia de plantas de tallos carnosos (sarcocaules) y cactáceas (crasicaules) con influencia de neblina de origen marino. La neblina en la costa oeste del estado favorece el desarrollo de vegetación epífita.

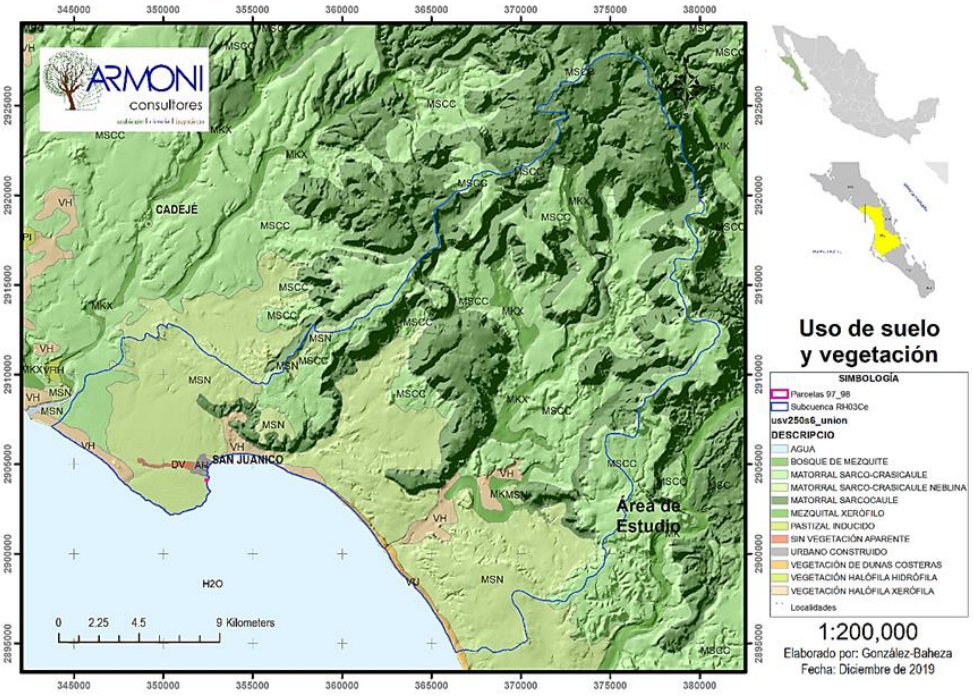


Figura IV-22. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie 6, para el área de estudio y área de influencia del proyecto. Fuente INEGI (2016)

A partir del análisis de imágenes satelitales se analizaron los elementos específicos de la superficie terrestre en función de su espectro de emisión, esto gracias a las distintas bandas multiespectrales de operación de los satélites. Utilizando imágenes satelitales *Landsat 8* de 30 m de resolución con diferentes combinaciones de la banda roja, verde y azul (RGB) se observó el área de la cuenca. En la figura IV-23 se observa la combinación de bandas 5, 4 y 3 con sensibilidad a la vegetación verde, la cual es observable en tonalidad rojo debido a la alta reflectividad en el espectro de luz infrarrojo y en el visible. El color rojo fuerte indica una vegetación sana y bien desarrollada que va disminuyendo en tonalidad para vegetación menos densa o menos desarrollada, el blanco en la imagen indica áreas sin vegetación, mientras que las áreas en marrón indican vegetación arbustiva variable.

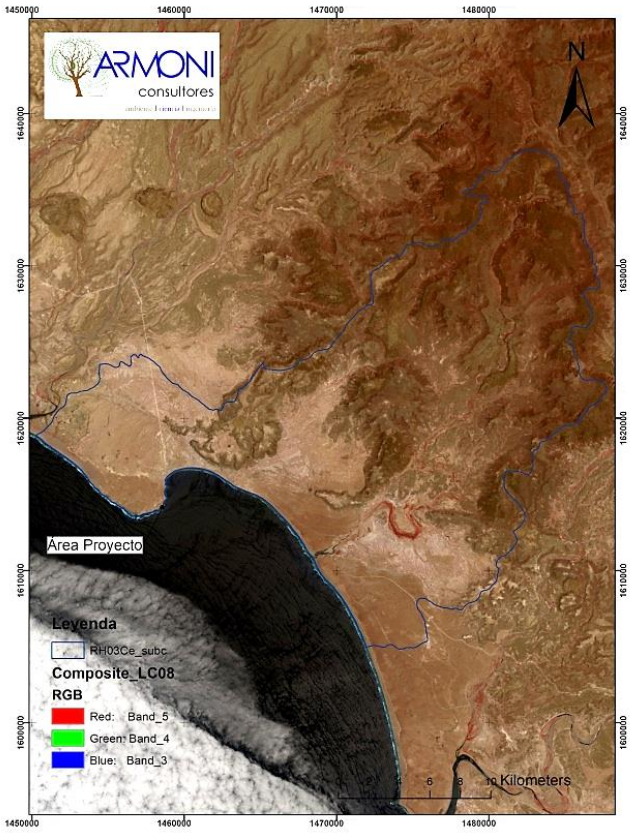


Figura IV-23. Imagen compuesta en falso color, utilizando las bandas 5, 4 y 3 del satélite Landsat 8.

El tipo de ecosistema en el SAR (subcuenca hidrológica RH03Ce) donde se localiza el proyecto, presenta unos nueve tipos de vegetación; como se mencionó anteriormente el proyecto se localiza en el tipo de vegetación de matorral Sarcocrasicaule de neblina; para obtener mayor información de la superficie que abarca dicho matorral en toda el área de influencia del proyecto (microcuenca San Juanico) se utilizó un proceso de análisis en percepción remota denominado cálculo del NDVI para encontrar posibles diferencias (Ariza, 2013; Marini, 2006; Parimbelli, 2005). Existen diversas metodologías para estudiar mediante imágenes satelitales los cambios estacionales que ocurren en la vegetación; uno de ellos es la aplicación de índices vegetativos relacionados con el verdor (Chuvieco, 1998).

Con el objetivo de ver el estado de salud de la vegetación en el área de influencia del proyecto, se calculó el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) mediante el

análisis con percepción remota de imágenes satelitales Landsat 8 de 30 m de resolución. El NDVI mide la relación entre la energía absorbida y emitida por los objetos terrestres. Aplicado a las comunidades de plantas, el índice arroja valores de intensidad del verdor de la zona, y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie y su estado de salud o vigor vegetativo. El NDVI es un índice no dimensional, y por lo tanto sus valores van de –1 a +1. En la práctica, los valores negativos representan nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero representan rocas y tierra desnuda; los valores más altos son indicadores de la actividad fotosintética de las zonas de matorral, el bosque templado, la selva y la actividad agrícola (Meneses-Tovar, 2011). El resultado del NDVI para el área de la subcuenca hidrológica se encuentra en la Figura IV-24. Los valores más altos de NDVI se encuentran en las partes del lecho del Arroyo Mezquital lo cual concuerda con el análisis de vegetación de la imagen del infrarrojo; en esta zona se encuentra el denominado bosque de mezquite. En el resto del área los valores disminuyen donde se encuentra el matorral Sarcocaule y Sarcocrasicaule. Los resultados del NDVI mostraron que el área de estudio del proyecto se localiza dentro de una cobertura de matorral Sarcocrasicaule de neblina con densidad media, con un valor de entre 0.08-0.12 en toda la meseta costera, con valores bajos en la franja costera y playas.

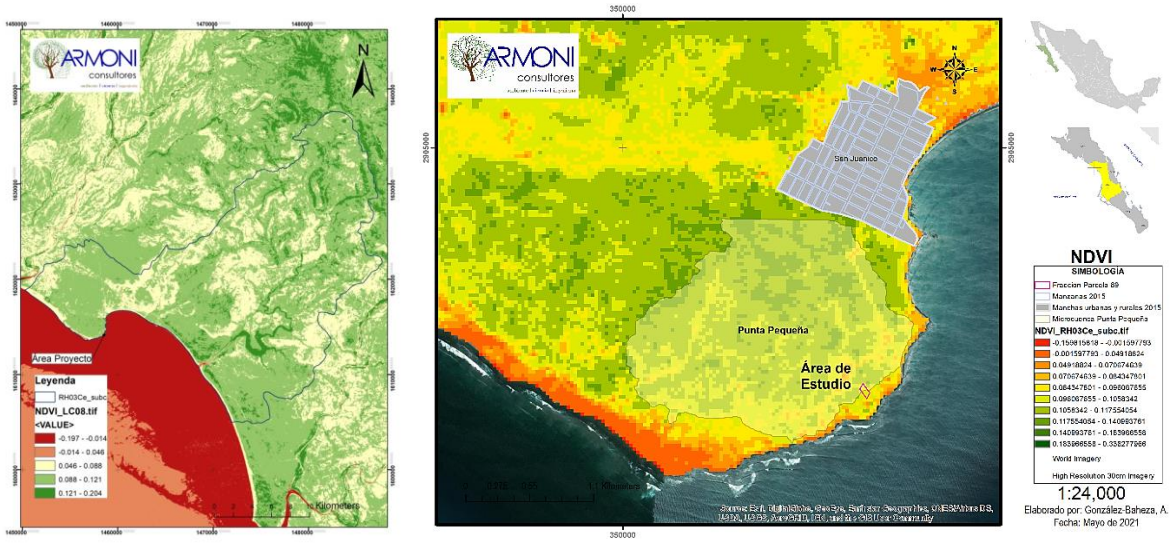


Figura IV-24. Mapa del índice normalizado diferencial de la vegetación (NDVI) en la zona de estudio. Elaboración propia.

La flora de la subprovincia fisiográfica Sierra de La Giganta donde se localiza el proyecto, tiene 729 especies e infra especies, lo que indica un nivel moderado de riqueza de especies para esta región (de la Luz *et al.*, 2008). El nivel de diversidad presente supera el número de especies que se encuentran en otras áreas naturales de la península, como la Sierra de La Laguna, donde los bosques contienen 272 taxones (León de la Luz y Domínguez, 1989; León de la Luz y Coria Benet, 1993) y bosque seco tropical que contiene 520 taxones (León de la Luz et al., 1999). También es más rico que la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno con 496 taxones (León de la Luz et al., 1995) y un poco más diverso que el "Área de Flora y Fauna del Valle de los Cirios", ubicada al norte de la Reserva Vizcaíno, con 723 taxones; sin embargo, este nivel de valor de diversidad es bajo en comparación con comunidades similares en la parte continental de México.

La región de La Giganta tiene un paisaje característico dominado por árboles leguminosos como el Palo fierro (*Prosopis palmeri*) y el Palo blanco (*Lysiloma candidum*). La vegetación dominante, con cubierta de dosel bajo, también es una característica importante del paisaje regional, principalmente relacionada con la escasez de lluvia y los suelos poco profundos porque los sustratos muy rocosos son el tipo más frecuente en la región.

El desierto central al norte de la región de Vizcaíno es influenciado por las precipitaciones de invierno, mientras que sus regiones áridas al sur están influenciadas por tormentas tropicales y huracanes de verano y otoño. Las precipitaciones de verano y temporada de otoño son particularmente raras en el desierto de Vizcaíno. En los últimos 60 años, solo ocho huracanes han pasado por la región.

El esfuerzo de recolección histórica ha sido modesto en comparación con otras ecorregiones en la península, dada su lejanía con los centros de población principales.

El sistema ambiental de la cuenca hidrográfica donde se ubica el proyecto, se caracteriza por la presencia de matorral Sarcocrasicaule de neblina. Su composición es variada, presentando asociación entre especies comunes del matorral Sarcocaule y del Crasicaule, tales como el cardón (*Pachycereus pringlei*), pitaya agria (*Stenocereus gummossus*), garambullo (*Lophocereus schottii*), lomboy (*Jatropha cinerea*), torote colorado (*Busera microphylla*), palo Adán (*Fouquieria diguetti*), entre otros más. Sin embargo, su característica más visible es la presencia de humedad y constante neblina formada por la

corriente marina fría que desciende del norte proveniente del Océano Pacífico, lo que ha propiciado un crecimiento importante de líquenes del género *Rocella spp* sobre arbustos y cactáceas. Esta comunidad vegetal se encuentra a lo largo de la costa central y norte del Pacífico en BCS, desde San José de Gracia hasta la Latitud 23°45', en terrenos de la provincia fisiográfica Llanos de Magdalena. El clima en esta región es muy seco semicálido con lluvias invernales, y con una temperatura promedio anual de entre 18 a 20°C, y precipitaciones menores a 100 mm al año.

La fisonomía de este matorral es de tipo sub inerme, cardonal o izotal. Su distribución en la región de influencia del proyecto va desde los 0 - 200 msnm y hasta 5 - 6 km tierra adentro a partir de la costa (Shreve, 1951, en Brown, 1994).

En la fisonomía tipo sub inerme se reportan comunidades con estructura y composición en el estrato superior de 2 a 4 m en promedio, donde pueden encontrarse arbustos y árboles de especies como palo Adán (*Fouquieria diguetti*), cardón (*Pachycereus pringlei*), garambullo (*Lophocereus schottii*), pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), copal (*Bursera hindsiana*), datilillo o palma (*Yucca valida*); y en las costas al sur y al frente de Bahía Magdalena, el mezquite (*Prosopis articulata*), palo ébano (*Pithecellobium confine*) y torote colorado (*Bursera microphylla*).

En el estrato arbustivo medio de 1.5 m en promedio, las especies más comunes son pitaya agría (*Stenocereus gummosus*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*Jatropha cuneata*), frutilla (*Lycium californicum*), liga (*Euphorbia misera*), choya (*Opuntia cholla*), incienso (*Encelia farinosa*) y candelilla (*Pedilanthus macrocarpus*).

En el estrato inferior con alturas de 0.1 a 0.5 m promedio, se identifican especies arbustivas como: estafiate (*Ambrosia camphorata, A. dumosa, A. bryantii*), chamizo (*Atriplex barclayana*), alfombrilla (*Abronia gracilis*), flor de cal (*Frankenia palmeri*); con respecto a las cactáceas se pueden identificar especies como pitaya agria (*Stenocereus gummosus*) y biznaga (*Ferocactus sp*); y gramíneas como: aceitilla (*Aristida adscensionis*), navajita (*Bouteloua barbata*) y huizapol (*Cenchrus palmeri*). El liquen dominante es el llamado orchia (*Roccella phycopsis*), el cual crece sobre las ramas de *Fouquieria sp*., *Bursera sp*., *Jatropha sp*., *Pachycereus pringlei*, *Euphorbia misera* y *Stenocereus gummosus*. Normalmente esta comunidad presenta baja cobertura.

Rebman (2010) recopiló una lista de especies de flora dentro del corredor San Ignacio-San Juanico, para el Museo de Historia Natural de San Diego. En ella identificó 338 especies, distribuidas en 67 familias, de las cuales las más representadas son la Asteraceae con 50 taxones, Poaceae con 29 taxones, Fabaceae con 27 taxones, la Euphorbiaceae con 25 taxones, la Chenopodiaceae con 22, y la Cactaceae con 18 (Tabla IV-8).

Tabla IV-8. Lista de control de plantas del Corredor San Ignacio-San Juanico, Baja California Sur. Fuente: Rebman (2010).

Familia	Especie	Nombre común (Ing)	Nombre común (Esp)
Marsileaceae (Fern)	*Marsilea vestita*	Hairy Water-Clover	
Pteridaceae (Fern)	*Cheilanthes brandegeei*	Brandegee Lip Fern	
	Notholaena californica ssp. *leucophylla*	White California Cloak Fern	
	Notholaena standleyi	Star Cloak Fern	
Agavaceae (Mono)	*Agave cerulata*		
Alismataceae (Mono)	*Echinodorus berteroi*	Burhead	
Alliaceae (Mono)	*Allium haematochiton*	Red-Skin Onion	
Arecaceae (Mono)	*Washingtonia robusta*	Mexican Fan Palm	Palma Blanca
Cyperaceae (Mono)	*Cyperus elegans*		
	Cyperus esculentus	Yellow Nutsedge	Quereme; Coquito
	Cyperus laevigatus	Smooth Flatsedge	
	Cyperus squarrosus	Dwarf Sedge; Beard Flatsedge	
	Cyperus strigosus	False Nutsedge	
	Eleocharis geniculata	Capitate Spike-Rush	Junquillo
	Fuirena simplex		
	Schoenoplectus americanus	Olney's Bulrush; Olney's Threesquare Bulrush	
Hydrocharitaceae (Mono)	*Najas marina*	Holly-Leaf Water-Nymph	
Juncaceae (Mono)	*Juncus acutus* ssp. *leopoldii*	Southwestern Spiny Rush	Espadín
Liliaceae (Mono)	*Zephyranthes arenicola*		
Poaceae (Mono)	*Aristida adscensionis*	Six-Weeks Three-Awn	Tres Aristas de Agua; Zacate Tres Barbas; Zacate Liebrero
	Arundo donax	Giant Reed	Carricillo; Carrizo
	Bouteloua aristidoides var. *aristidoides*	Needle Cerama	
	Bouteloua barbata var. *barbata*	Six-weeks Cerama	
	Brachiaria arizonica	Arizona Brachiaria	
	Cenchrus echinatus	Southern Sandbur; Southern Sandbur	Cadillo Austral; Huisapol; Abrojo; Guisapol Morado; Zacate Estrellita; Timbuche

	Cenchrus palmeri	Palmer Sandbur	Huisapol; Hizapol Gordo
	Cenchrus spinifex	Coast Sandbur	
	Chloris virgata	Feather Fingergrass; Showy Chloris; Feather Windmill-Grass	Pasto Blanco; Zacate Pata de Pollo; Verdillo Plumerito; Zacate Mota
	Cynodon dactylon	Bermuda Grass	Pata de Gallo; Salado; Grama; Palo de Gallo; Zacate de Lana
	Digitaria ciliaris	Southern Crabgrass	Zacate Cangrejo Velludo; Palillo Guardarocío
	Distichlis spicata	Saltgrass	Zacate salado
	Echinochloa colona	Jungle Rice; Awnless Barnyard Grass	Arroz de Monte; Zacate Chino
	Eragrostis cilianensis	Stinkgrass	Amorseco Ciliado; Zacate Apestoso
	Eragrostis pectinacea var. *pectinacea*	Spreading Lovegrass	Zacate Lluvia
	Eriochloa acuminata var. *acuminata*		
	Leptochloa dubia	Green Sprangletop	Zacate Gigante
	Leptochloa panicea ssp. *brachiata*	Red Sprangletop	Desparramo Rojo; Aceitia
	Leptochloa uninervia	Mexican Sprangletop	
	Leptochloa viscida	Sticky Sprangletop	
	Monanthochloe littoralis	Shoregrass	Sacate Salado
	Muhlenbergia microsperma	Little-Seed Muhly	Zacate Finito; Liendrilla
	Panicum alatum		
	Pennisetum ciliare	Bufflegrass	Zacate Buffel
	Setaria adhaerens	Bur Bristlegrass	Zacate Tempranero
	Setaria parviflora	Knotroot Bristlegrass	Motilla
	Sorghum halepense	Johnson Grass	Zacate Johnson; Zacate Colmillo
	Sporobolus cryptandrus	Sand Dropseed	Zacatón Desgranador
	Sporobolus pyramidatus	Whirled Dropseed	Zacatón Pyramidal
Potamogetonaceae (Mono)	*Stuckenia pectinatus*	Fennel-leafed Pondweed	
	Zannichellia palustris	Horned Pondweed	
Themidaceae (Mono)	*Triteleiopsis palmeri*	Palmer's Baja California Lily	
Aizoaceae (Dicot)	*Mesembryanthemum crystallinum*	Crystalline Iceplant	Sereno; Hielitos
	Sesuvium portulacastrum	Shoreline Sea-Purslane	Hielo
	Sesuvium verrucosum	Western Sea-Purslane; Western Purslane	
	Trianthema portulacastrum	Desert Horse Purslane	Verdolago; Verdolaga de Cochi; Verdolaga Puerquera
Amaranthaceae (Dicot)	*Amaranthus fimbriatus*	Fringe Amaranth; Bledo	Quelitillo; Quelite
	Amaranthus lepturus		Quelite
	Amaranthus palmeri	Palmer's Amaranth	Quelite
	Amaranthus venulosus	Fringed Amaranth	Quelite
	Amaranthus watsonii	Watson's Amaranth	Quelite
Anacardiaceae (Dicot)	*Malosma laurina*	Laurel Sumac	Lentisco; Lentil

	Pachycormus discolor	Baja California Elephant Tree	Copalquín
Apiaceae (Dicot)	*Hydrocotyle verticillata*	Whorled Marsh-Pennywort	
Apocynaceae (Dicot)	*Asclepias subulata*	Rush Milkweed; Reed-Stem Milkweed	Yamete; Jumete; Ajamete; Mata Candalilla
	Funastrum arenarium	Magdelana Twinevine	Güirote
	Vallesia glabra	Pearlberry	Uclatave; Otatabe; Otatave; Crucecillo; Huitatave
Asteraceae (Dicot)	*Amauria brandegeana*	Brandegee Rock Daisy	
	Ambrosia bryantii	Bryant's Ragweed	Chicura; Alfilerillo
	Ambrosia confertiflora	Weak-Leaf Bur-Sage; Slimleaf Bur-sage	Estafiate; Istafiate
	Ambrosia divaricata	Vizcaino Ragweed	
	Ambrosia dumosa	Western/White Bur-Sage; Burro-Weed; Burrobush	Huizapol; Hierba del Burro
	Ambrosia magdalenae	Magdalena Ragweed	
	Ambrosia pumila	San Diego Ambrosia	
	Arida crispa		
	Baccharis salicifolia	Mule-Fat; Seep-Willow; Water-Wally	Guatamote; Batamote; Huatamate; Jara Brava
	Bahiopsis chenopodina		
	Bahiopsis microphylla		
	Bahiopsis triangularis		Ramita de los Cantiles
	Bebbia atriplicifolia		Apan
	Bidens pilosa	Common Beggar's Ticks	
	Chaenactis lacera		
	Chloracantha spinosa var. *spinosissima*	Spiny Devil-Weed	Espinito
	Conyza canadensis	Horseweed	Manzanilla Cimarrona
	Coreocarpus parthenioides var. *parthenioides*	White-Ray Coreocarpus	Aceitilla Blanca
	Dyssodia anthemidifolia		
	Eclipta prostrata	False Daisy	Siemprevivilla
	Encelia farinosa var. *phenicodonta*	Brittlebush	Incienso
	Encelia farinosa var. *radians*	Cape Brittlebush	Incienso
	Encelia palmeri	Palmer's Encelia	
	Encelia ventorum	Dune Encelia	
	Encelia Xlaciniata	Hybrid Dune Encelia	
	Flaveria trinervia	Clustered Yellowtops	Retama; Tamboche
	Gutierrezia ramulosa		
	Helianthus annuus	Common Sunflower	Girasol
	Heliopsis parvifolia var. *rubra*		
	Lactuca serriola	Prickley Lettuce	Lechuga Silvestre
	Laennecia coulteri	Coulter's Horseweed	
	Malperia tenuis	Brown Turbans	
	Nicolletia trifida	Peninsular Nicolletia	Hierba del Venado; Quelite
	Palafoxia arida var. *arida*	Desert Spanish Needle	
	Palafoxia linearis var. *linearis*	Spanish Needle	
	Pectis multiseta var. *ambigua*		

	Pectis papposa var. *papposa*	Many-Bristle Chinch Weed	
	Pectis rusbyi	Rusby's Chinch Weed	
	Perityle californica	California Rock Daisy	Manzanilla del Monte; Manzanilla Amarilla
	Perityle emoryi	Emory's Rock Daisy	Manzanilla Blanca
	Pluchea salicifolia		Encinillo
	Pluchea symphytifolia		Canelon; Canela
	Porophyllum gracile	Slender Poreleaf; Odora	Hierba del venado; Quelite; Yerba del Venado
	Pseudoconyza viscosa		
	Trichoptilium incisum	Desert Yellow-Head	
	Trixis californica	California Trixis	Santa Lucia
	Verbesina encelioides	Golden Crownbeard	
	Viguiera purisimae	La Purisima Sunflower	
	Xanthium strumarium	Coclebur	Guisapolón; Huizapolon; Chayotillo
	Xylothamia diffusa	Sonoran Goldenbush	Hierba del Pasmo
Bataceae (Dicot)	*Batis maritima*	Saltwort; Beachwort	Dedito
Boraginaceae (Dicot)	*Cryptantha angelica*		
	Cryptantha angustifolia	Narrow-Leaf Cryptantha	
	Cryptantha grayi	Ceray's Cryptantha	
	Cryptantha grayi var. *nesiotica*		
	Cryptantha maritima var. *cedrosensis*	Cedros Cryptantha	
	Cryptantha maritima var. *maritima*	White-Hair Cryptantha	
	Heliotropium curassavicum	Salt Heliotrope; Alkali Heliotrope	Heliotropo; Hierba del Sapo; María Luisa; Berro; Cola de Mico
	Heliotropium procumbens		Heliotropo
Brassicaceae (Dicot)	*Lepidium dictyotum*		
	Lepidium lasiocarpum var. *latifolium*	Sand Peppergrass	Lentigia Simarona; Pamita
	Lyrocarpa coulteri var. *apiculata*	Lyrepod	
	Sibara laxa		
	Sibara pectinata		
	Sisymbrium irio	London Rocket	
Burseraceae (Dicot)	*Bursera hindsiana*	Elephant Tree; Red Elephant Tree	Copal Colorado; Torote; Copal; Torote Prieto; Copal Roja
	Bursera microphylla	Small-Leaf Elephant Tree	Torote Blanco; Copal; Torote Rojo; Torote Colorado; Torote prieto
Cactaceae (Dicot)	*Cochemiea poselgeri*	Baja California Cochemia	Biznagita
	Cylindropuntia alcahes var. *alcahes*	Peninsular Cholla	Clavellina; Cholla Brincadora
	Cylindropuntia bigelovii	Teddy-Bear Cholla; Jumping Cholla	Ciribe; Cholla Güera
	Cylindropuntia calmalliana	Calmalli Cholla	
	Cylindropuntia cholla	Baja California Cholla	
	Cylindropuntia lindsayi	Lindsay Cholla	

	Cylindropuntia lindsayi x C. alcahes		
	Cylindropuntia molesta var. *clavellina*		
	Echinocereus brandegeei	Brandegee's Hedgehog	Casa de Rata; Pitayita; Pitahayita
	Ferocactus peninsulae var. *viscainensis*	Vizcaíno Barrel Cactus	
	Ferocactus rectispinus	Long-Spine Barrel Cactus	Biznaga Gancha Derecha
	Grusonia invicta	Baja California Club Cholla	Casa Rata
	Mammillaria dioica	California Fishhook Cactus	
	Mammillaria hutchinsoniana		
	Pachycereus pringlei	Elephant Cactus	Cardón
	Peniocereus striatus	Dahlia-Root Cereus; Night-Blooming Cereus	Cardoncillo; Jacamatraca; Sacamatraca; Pitayita; Sarramatraca; Rajamatraca
	Stenocereus gummosus	Galloping Cactus	Pitahaya Agria
	Stenocereus thurberi	Organ Pipe Cactus	Pitahaya Dulce
Capparaceae (Dicot)	*Atamisquea emarginata*		Jubaibena; Palo Hediondo; Juva Vena
	Wislizenia refracta ssp. *palmeri*	Jackass Clover	Guaco
Caryophyllaceae (Dicot)	*Achyronychia cooperi*	Onyx Flower; Frost-Mat	
	Drymaria holosteoides var. *holosteoides*		Ramitas Golondrina
	Drymaria viscosa	Sticky Drymary	
	Spergularia macrotheca	Sticky Sand-Spurry	
	Spergularia salina	Salt Marsh Sand-Spurry	
Celastraceae (Dicot)	*Maytenus phyllanthoides*	Sweet Mangrove	Mangle Dulce
Chenopodiaceae (Dicot)	*Allenrolfea occidentalis*	Iodine Bush	Chamizo Verde; Chamizo de Agua
	Arthrocnemum subterminale	Parish's Pickleweed; Glasswort	
	Atriplex		
	Atriplex barclayana ssp. *lurida*	Barclay Saltbush	
	Atriplex californica	California Saltbush; California Orach; Shadscale; Hoary Saltbush	Chamiso; Chamizo
	Atriplex canescens	Shadscale; Four-Winged Saltbush	Chamiso; Cenizo; Costilla de Vaca; Saladillo
	Atriplex canescens ssp. *linearis*	Slender-Leaf Saltbush	
	Atriplex canescens ssp. *viscainensis*	Vizcaino Saltbush	
	Atriplex coulteri	Coulter's Saltbusg	
	Atriplex frankenioides		
	Atriplex julacea	Saltbush	Chamizo
	Atriplex leucophylla	Seascale; Beach Saltbush; White-Leaf Orach	
	Atriplex magdalenae	Magdalena Saltbush	

	Atriplex pacifica	South Coast Saltbush; Pacific Orach	
	Atriplex polycarpa	Many-Fruit Saltbush; Desert Saltbush; Cattle Spinach	
	Chenopodium murale	Nettle-Leaf Goosefoot; Net-Leaf Goosefoot	Quelite; Quelite Hediondo; Chual; Chuale
	Salicornia bigelovii	Bigelow's Pickleweed; Saltwort	
	Salsola tragus	Russian-Thistle; Tumbleweed	Rueda Mundo; Chamizo Rodador
	Sarcocornia pacifica	Pacific Pickleweed; Glasswort	
	Suaeda		
	Suaeda taxifolia	Wooly Sea-Blite	
	Suaeda torreyana var. *ramosissima*		
Combretaceae (Dicot)	*Laguncularia racemosa*	White Mangrove	Mangle Blanco; Mangle Chino; Mangle; Mangle rojo
Convolvulaceae (Dicot)	*Cressa truxillensis*	Alkali Weed	
	Cuscuta odontolepis		Tripa de Aura
	Cuscuta tuberculata		Tripa de Aura
	Ipomoea costellata		Trompillo
	Ipomoea cristulata		Trompillo
	Ipomoea hirsutula		Trompillo
	Ipomoea jicama	Morning Glory	Jicama
Cucurbitaceae (Dicot)	*Cucurbita cordata*	Baja California Melon	Calabasa Amarga; Calabacilla Amarga
	Echinopepon minimus var. *minimus*		
	Echinopepon minimus var. *peninsularis*	Peninsular Balsam-Apple	Enredadera Guisapol
	Ibervillea sonorae	Coyote Melon	Enredadera Fulito de Coyote; Calabaza Amarga
Euphorbiaceae (Dicot)	*Acalypha californica*	California Copperleaf	Hierba del Cáncer; Hierba de la Fistola
	Andrachne microphylla		
	Ditaxis lanceolata	Desert Silverbush	
	Ditaxis neomexicana	New Mexico Silverbush	
	Euphorbia abramsiana	Abram's Sandmat	Golondrina
	Euphorbia albomarginata	White-Margin Sandmat	Golondrina; Golondrina Rastrera
	Euphorbia arizonica	Arizona Spurge	Golondrina
	Euphorbia ceroderma		
	Euphorbia cyathophora	Fire-On-The-Mountain	
	Euphorbia dentosa		
	Euphorbia eriantha	Beetle Spurge	
	Euphorbia hyssopifolia	Hyssop-Leaf Sandmat	
	Euphorbia magdalenae	Magdalena Island Spurge	Golondrina; Golondrinón
	Euphorbia misera	Coast Spurge	Liga, Jumetón
	Euphorbia pediculifera var. *pediculifera*	Carrizo Mountain Sandmat	Golondrina
	Euphorbia polycarpa	Small-Seed Sandmat	Golondrina

	Euphorbia serpyllifolia	Thyme-Leaf Sandmat	
	Euphorbia setiloba	Yuma Sandmat	Golondrina
	Euphorbia tomentulosa		Raiz Colorado
	Euphorbia trachysperma		
	Jatropha cinerea	Ashy Jatropha; Lomboy	Sangrengado; Nombo; Lomboy blanco
	Jatropha cuneata	Leatherplant; Limberbush	Sangrengado; Matácora; Torote
	Jatropha vernicosa	Shine-Leaf Lomboy	Lomboy Colorado; Sangrengrado; Sangre de Grecho; Lomboy Brilloso; Lomboy Rojo; Lomboy Negro; Sangre Agrado
	Sebastiania bilocularis	Arrow Poison Plant; Jumping Bean Bush	Hierba de Flecha; Yerba de la Flecha
	Stillingia linearifolia	Linear-Leaf Stillingia	
Fabaceae (Dicot)	*Astragalus insularis* var. *insularis*		
	Astragalus magdalenae var. *magdalenae*	Dune Milkvetch	
	Astragalus nuttallianus var. *cedrosensis*	Scammon's Milkvetch	
	Astragalus prorifer		
	Caesalpinia arenosa	Cape Caesalpinia	Barba de Gallo; Palo Estaca
	Calliandra californica	Fairy Duster	Tabachin; Chuparosa; Cabelllo de Angel; Tabardillo
	Dalea mollis	Hairy Prairie Clover	
	Desmanthus fruticosus	Desmanthus; Bundleflower	Frijolillo; Daí; Frutililo; Dai Blanco
	Desmodium procumbens var. *exiguum*	Western Trailing Tick-Trefoil	
	Errazurizia benthamii		
	Indigofera suffruticosa	Indigo	Platanillo
	Macroptilium atropurpureum	Purple Bush-Bean	
	Marina chrysorhiza		
	Marina evanescens		
	Marina parryi	California Marina; Parry's Dalea	
	Marina peninsularis	Peninsular Marina	
	Marina vetula		
	Melilotus albus	White Sweetclover	Alfalfa Cimarrona
	Parkinsonia aculeata	Mexican Palo Verde; Jerusalem Thorn	Junco; Retama; Junco Marina
	Parkinsonia florida	Blue Palo Verde	Palo de Pua; Dipúa
	Parkinsonia florida	Peninsular Palo Verde	Palo Verde
	Phaseolus filiformis	Slim-Jim Bean	Tripa de Ahura; Frijolito
	Prosopis articulata	Velvet Mesquite	Mezquite
	Prosopis glandulosa var. *torreyana*	Western Honey Mesquite	Mesquite
	Psorothamnus emoryi var. *arenarius*	Baja California Dyeweed	
	Senna confinis	Acacia	Hojasen; Ojasén; Hoja Sen
	Vicia ludoviciana	Deer Pea Vetch	

Fouquieriaceae (Dicot)	*Fouquieria diguetii*	Adam's Tree	Palo Adán
Frankeniaceae (Dicot)	*Frankenia palmeri*	Palmer's Frankenia	Yerba Reuma; Cemillina
Gentianaceae (Dicot)	*Eustoma exaltatum*	Alkali Chalice; Catchfly Prairie Gentian	
Geraniaceae (Dicot)	*Erodium texanum*	Desert Filaree; Storksbill	
Hydrophyllaceae (Dicot)	*Nama coulteri*		
	Phacelia scariosa	Skunk Bush; Catapillar Weed	Rama Zorilla
Krameriaceae (Dicot)	*Krameria erecta*	Pima Rhatany; Purple Heather	Mesquitillo; Mezquitillo
Lamiaceae (Dicot)	*Hyptis emoryi*	Desert-Lavender	Lavanda
	Salvia similis	Baja California Blue Sage	Salvia Azul
	Teucrium glandulosum	Germander	
Loasaceae (Dicot)	*Eucnide cordata*		Pega
	Mentzelia adhaerens	Baja California Stick-Leaf	Pega-pega de las Lomas; Pegarropa
	Mentzelia aspera	Tropical Blazing Star	Pega-pega; Pegarropa
	Petalonyx linearis	Sandpaper Plant	
Malpighiaceae (Dicot)	*Callaeum macropterum*	Hillyhock	Matanene; Matanel; Gallinita
	Janusia gracilis		
Malvaceae (Dicot)	*Abutilon californicum*	California Mallow	
	Abutilon incanum		Pelotazo; Pelotazo Chico; Tronadora
	Hibiscus denudatus	Rock Hibiscus; Pale Face	Malva Blanca
	Horsfordia newberryi	Orange Velvet Mallow; Yellow Feltplant	
	Horsfordia rotundifolia	Round-Leaf Felt Plant	
	Lavatera arborea	Tree-Mallow	
	Malva parviflora	Cheeseweed; Little Mallow	Malva Blanca; Malva Cimarrona; Malva; Malva de Castilla; Quesillo
	Malvastrum bicuspidatum ssp. *bicuspidatum*		Malva Peluda
	Melochia tomentosa var. *tomentosa*		Malva Rosa
	Sphaeralcea axillaris		Malva Rosa
	Sphaeralcea coulteri var. *margaritae*		
	Sphaeralcea emoryi	Emory's Mallow	
Martyniaceae (Dicot)	*Proboscidea althaeifolia*	Devil's Claw	Espuela del Diablo
Molluginaceae (Dicot)	*Mollugo cerviana*	Slender Carpetweed; Thread-Stem Carpetweed	
Moraceae (Dicot)	*Ficus palmeri*	Palmer Fig; Wild Fig; Desert Rock Fig; Cliff Fig	Silvestre; Higuera Cimarrona; Salate; Higuera; Amate; Zalate; Tescalama
Myrtaceae (Dicot)	*Psidium guajava*	Wild Guava	Guayaba Silvestre

Nyctaginaceae (Dicot)	*Abronia carterae*	Carter's Sand-Verbena	
	Abronia gracilis ssp. *gracilis*		
	Abronia gracilis ssp. *platyphylla*		
	Abronia maritima	Red Sand-Verbena	Alfombrilla
	Allionia incarnata var. *villosa*	Trailing Windmills; Allonia; Pink Windmills; Pink Three Flower; Windmills; Trailing Allonia; Umbrella-Wort	Hierba de la Hormiga; Gambasorombe
	Boerhavia coccinea	Red Ringstem; Scarlet Spiderling	Mocho; Sambesarambe
	Boerhavia intermedia	Five-Wing Spiderling	Gambasorombe
	Commicarpus scandens	Climbing Wartclub	
	Mirabilis jalapa	Four O'Clock; Marvel of Peru	Maravilla
	Mirabilis laevis var. *crassifolia*	Coastal Wishbone Plant	Yerba del Empacho
Onagraceae (Dicot)	*Camissonia californica*	False-Mustard	
	Camissonia crassifolia	Dune Sun Cup	
	Camissonia sceptrostigma		
Papaveraceae (Dicot)	*Argemone gracilenta*	Sonoran Prickly Poppy	Cardo
Phytolaccaceae (Dicot)	*Stegnosperma halimifolium*	Sonoran Stegnosperma	Amole; Vomitivo
Plantaginaceae (Dicot)	*Plantago major*	Common Plantain	Llantén
	Plantago ovata	Woolly Plantain	
Polygonaceae (Dicot)	*Eriogonum repens*		
Portulacaceae (Dicot)	*Portulaca californica*	California Purslane	
	Portulaca halimoides	Dwarf Purslane	
	Portulaca oleracea	Common Purslane	Verdolaga
Rhamnaceae (Dicot)	*Colubrina viridis*		Palo Colorado; Granadita
	Ziziphus obtusifolia var. *canescens*	Gray-Thorn	Bachata; Amole Dulce; Vachata
Rhizophoraceae (Dicot)	*Rhizophora mangle*	Red Mangrove	Mangle Colorado; Mangle Rojo; Mangle Dulce
Salicaceae (Dicot)	*Salix bonplandiana*	Bonpland's Willow	Saúz; Sauce
	Salix lasiolepis	Arroyo Willow	Ahuejote; Sauz; Sauce
Saururaceae (Dicot)	*Anemopsis californica*	Lizard's Tail	Hierba del Mansa
Schoepfiaceae (Dicot)	*Schoepfia californica*	Schoepfia	Candelillo; Higuajil; Iguajil
Scrophulariaceae (Dicot)	*Antirrhinum cyathiferum*	Deep Canyon Snapdragon; Cork-Seed Snapdragon; Desert Snapdragon	
	Bacopa monnieri	Water Hyssop	
	Stemodia durantifolia var. *durantifolia*	Blue Streamwort	
Simmondsiaceae (Dicot)	*Simmondsia chinensis*	Goatnut; Jojoba	Jujoba
Solanaceae (Dicot)	*Calibrachoa parviflora*	Wild Petunia	
	Datura discolor	Desert Thornapple	Toloache

	Lycium andersonii var. *pubescens*		Frutilla
	Lycium californicum	California Desert Thorn; Desert Thorn; Box-Thorn; Thorn Bush	Frutilla
	Lycium exsertum		
	Lycium fremontii	Desert Thorn; Box-Thorn; Thorn Bush; Fremont's Desert Thorn	Frutilla
	Lycopersicon esculentum	Tomato	Tomate Colorado; Jitomate
	Nicotiana glauca	Tree Tobacco	Cornetón; Tobaco Amarillo; Levántate don Juan; Don Juan; Buena Moza; Tabaquillo
	Physalis crassifolia	Greene's Ground-Cherry; Thick-Leaf Ground-Cherry	Tomate de Culebra; Tomatillo; Tomatito de Vibora
	Physalis philadelphica	Tomatillo	Tomate; Hierba de la Vibora; Tomate de Vibora; Tomatillo
	Physalis pubescens	Hairy Tomatillo	Tomatillo
	Solanum americanum	White Nightshade	Hierba Mora; Chichiquelite; Yerba Mora
	Solanum hindsianum	Baja California Nightshade	Coleshora; Mariola
Tamaricaceae (Dicot)	*Tamarix aphylla*	Athel	
	Tamarix ramosissima	Tamarisk; Salt-Cedar	
Urticaceae (Dicot)	*Parietaria hespera* var. *hespera*	Western Pellitory	
Verbenaceae (Dicot)	*Burroughsia fastigiata*		
	Citharexylum flabellifolium		
	Lantana camara	Lantana	
	Verbena menthifolia	Mint Leaf Vervain	Hierba del Cáncer
	Verbena scabra		
Viscaceae (Dicot)	*Phoradendron californicum*	Desert Mistletoe	Toje de Mezquite; Toji; Guhoja
	Phoradendron diguetianum		
Zygophyllaceae (Dicot)	*Fagonia laevis*	California Fagonia	
	Fagonia villosa	Hairy Fagonia	
	Kallstroemia californica	California Caltrop	Golondrina
	Larrea tridentata	Creosote Bush	
	Tribulus terrestris	Puncture Vine	Cuernitos
	Viscainoa geniculata var. *pinnata*	Pinnate-Leaf Viscainoa	

El matorral sarcocrasicaule que se localiza en el área de influencia se caracteriza por su densidad de plantas arbustivas de porte bajo (menores a 2 m de altura en promedio). Fisonómicamente son arbustos de tallo grueso, de crecimientos tortuosos, semisuculentos,

de madera blanda y con algunas especies que poseen corteza papirácea y exfoliante. El matorral sarcocrasicaule de neblina se define como una vegetación arbustiva mixta con abundancia de plantas de tallos carnosos (sarcocaules) y cactáceas (crasicaules) con influencia de neblina de origen marino. Cabe hacer notar que este tipo de vegetación únicamente se presenta en la costa occidental de Baja California Sur. Así mismo otras especie asociada dentro de este matorral es la cholla pelona (*Opuntia cholla*) y la candelilla (*Euphorbia ceroderma*).

En San Juanico el matorral Sarcocrasicaule de neblina se desarrolla mejor en suelos regosoles éutricos, pero cuando estos cambian a regosoles calcáricos, los manchones de palo Adán (*Fouquieria diguetti*) se alternan con la casa rata (*Grusonia [Corynopuntia] invicta*). Así mismo cuando estas planicies limitan con laderas de mesetas o terrazas, aparecen elementos aislados de cardones (*Pachycereus pringlei*), pitaya agria (*Stenocerus gummosus*) junto con matorral micrófilo.

La influencia de las nieblas marinas ha promovido la presencia de epífitas en el matorral que en ocasiones cubren casi todo el ramaje de la vegetación perenne. En San Juanico es el dominante fisonómico más representativo, especialmente en la planicie del proyecto en donde gran parte de los ejemplares de palo Adán se encuentran cubiertos por la abundante presencia del heno pequeño *Tillandsia recurvata* y diversos líquenes en especial *Roccella tinctoria*.

IV.3.1.2. Caracterización de los tipos de vegetación y su distribución en el área de estudio.

Para conocer el tipo de vegetación presente en la zona de estudio, se realizó un inventario de la vegetación, que se llevó a cabo mediante un conteo y medición de los individuos presentes dentro de 5 sitios de muestreo, con el método de Relevé (Benninghoff, 1966); cada sitio se muestreó en un área circular de 10.0 m de radio, lo que representó un área de 314.16 m^2. En cada unidad de muestreo tipo, se registraron todas las especies vegetales y se estimó su cobertura relativa y variables de micrositio que puedan ayudar a explicar los patrones distribucionales en la vegetación a una escala de paisaje regional (figura IV-25). Esto también se realizó en 3 sitios de control ubicados dentro de la microcuenca de

influencia Punta Pequeña, pero fuera del proyecto (figura IV-26). Estos datos sirvieron para comparar la biodiversidad de la subcuenca con respecto a la del área en estudio. Se utilizó para ello un GPS portátil (*Global Position System*), brújula, cuerdas, cinta métrica, etiquetas, bitácora de registro, equipo fotográfico.



Figura IV-25. Vegetación tipo en la zona de estudio, con alturas y cobertura baja.



Figura IV-26. Vegetación tipo en el SAR (microcuenca Punta Pequeña), donde se observa una vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina.

El inventario de flora se realizó durante el mes de mayo del 2021 por medio del conteo de los individuos presentes dentro de cada sitio. Por cada individuo y especie se tomaron datos generales como la altura, diámetro basal (30 cm), largo y ancho de fronda, principalmente. Se calculó la abundancia por sitio, así como varios índices de diversidad y equitatividad. El muestreo inició en el lado norte del polígono del proyecto de 5,000 m^2, que con los 5 puntos de muestreo se cubrió poco más del 31% del área (1,570.8 m^2). Se seleccionaron los sitios, tratando de cubrir cualquier diferencia fisiográfica del área (Figura IV-27 y Tabla IV-9). Cada sitio de muestreo representó un área de 314.16 m^2, con un radio de 10 metros en forma circular. La selección de los sitios y el muestreo se clasifica como semialeatorio simple, y con la ayuda de sistemas de información geográfica (SIG), imágenes de satélite y sistemas de posicionamiento global (GPS), se pudo acceder a ellos para su evaluación. Los conteos dentro de cada sitio se realizaron siguiendo la dirección de las manecillas del reloj, y cada especie fue contada por un solo técnico. Los datos de número de individuos por especie se registraron en una bitácora de campo para su posterior ingreso a bases de datos (Tabla IV-10 y IV-11).

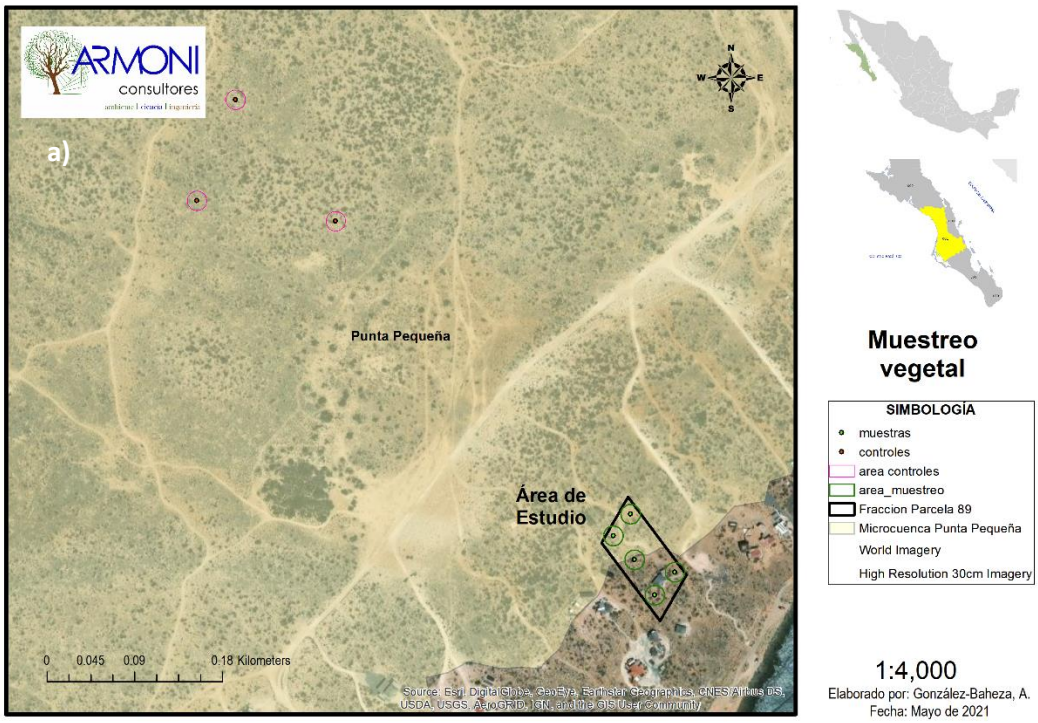




Figura IV-27. Sitios de muestreo de vegetación. a) Vista general del muestreo en el SAR y el polígono del proyecto. b) muestreo dentro del polígono general del proyecto.

Tabla IV-9. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de los sitios (relevé) muestreados (sitio 1-5) en la zona del proyecto y la subcuenca hidrológico-forestal de influencia (control 1-3).

Muestreo	COORDENADAS	
	X	Y
Sitio 1	[redacted]	[redacted]
Sitio 2	[redacted]	[redacted]
Sitio 3	[redacted]	[redacted]
Sitio 4	[redacted]	[redacted]
Sitio 5	[redacted]	[redacted]
Control 1	351767.9	2903254.7
Control 2	351625.5	2903275.3
Control 3	351664.7	2903379.5

Tabla IV-10. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 5 sitios analizados.

Familia	Estrato	Nombre común	Nombre científico	sitio 1	sitio 2	sitio 3	sitio 4	sitio 5	SUBTOTAL muestras	%	Total individuos/ha Muestras
FOUQUIERIACEAE	MEDIO	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	6	15	9	9	11	50	9.96	227
BURSERACEAE	MEDIO	Copal	*Bursera hindsiana*	1	1	1	0	0	3	0.60	14
CACTACEAE	MEDIO	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	6	2	9	2	0	19	3.78	86
FRANKENIACEAE	MEDIO	Beso de mar	*Frankenia*	17	40	57	20	78	212	42.23	964
EUPHORBIACEAE	ALTO	Lomboy	*Jatropha cinerea*	15	10	9	15	15	64	12.75	291
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Liga	*Euphorbia misera*	11	5	11	10	17	54	10.76	246
CACTACEAE	MEDIO	Choya	*Opuntia cholla*	9	10	13	23	9	64	12.75	291
CACTACEAE	MEDIO	Casa rata	*Corynopuntia*	0	5	0	2	4	11	2.19	50
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Candelilla gorda	*Euphorbia lomelii*	0	0	0	0	1	1	0.20	5
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	0	0	0	0	1	1	0.20	5
CACTACEAE	BAJO	Viejito	*Mammillaria dioica*	3	1	0	0	1	5	1.00	23
CACTACEAE	BAJO	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	0	1	3	0	2	6	1.20	27
ASPARAGACEAE	BAJO	Mezcal pardo/Agave	*Agave*	0	0	0	7	0	7	1.39	32
CELASTRACEAE	MEDIO	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	0	0	0	1	0	1	0.20	5
SOLANACEAE	MEDIO	Frutilla	*Lycium californicum*	3	1	0	0	0	4	0.80	18
			TOTAL GENERAL	**71**	**91**	**112**	**89**	**139**	502	100.00	**2283**
			Riqueza de especies	9	11	8	9	10	9.40		
			% especies presentes	60.0	73.3	53.3	60.0	66.7	62.67		2179.71

Tabla IV-11. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo de control dentro de la cuenca y fuera del área del proyecto para cada uno de los 3 sitios.

				Cuenca - Control					
Familia	Estrato	Nombre común	Nombre científico	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	SUBTOTAL DE INDIVIDUOS control	%	Total individuos/ha Control
FOUQUIERIACEAE	MEDIO	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	11	14	10	35	8.62	371
CACTACEAE	MEDIO	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	9	1	9	19	4.68	202
FRANKENIACEAE	BAJO	Beso de mar	*Frankenia*	46	76	74	196	48.28	2080
EUPHORBIACEAE	ALTO	Lomboy	*Jatropha cinerea*	12	7	11	30	7.39	318
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Liga	*Euphorbia misera*	2	14	3	19	4.68	202
CACTACEAE	MEDIO	Choya	*Opuntia cholla*	21	10	5	36	8.87	382
CACTACEAE	MEDIO	Casa rata	*Corynopuntia*	3	1	1	5	1.23	53
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Candelilla gorda	*Euphorbia lomelii*	0	6	15	21	5.17	223
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	7	5	4	16	3.94	170
CACTACEAE	BAJO	Viejito	*Mammillaria dioica*	6	5	12	23	5.67	244
CUCURBITACEAE	BAJO	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	2	0	1	3	0.74	32
BURCERACEAE	MEDIO	Torote	*Bursera microphylla*	1	0	0	1	0.25	11
CACTACEAE	BAJO	Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	0	1	1	2	0.49	21
			TOTAL GENERAL	**120**	**140**	**146**	**406**	100.00	**4308**
			Riqueza de especies	11	11	12	11.33333333		
			% especies presentes	73.33	73.33	80.00	75.56		

IV.3.1.3. Presencia de especies bajo régimen de protección legal.

En cuanto a la presencia de especies bajo régimen de protección no se encontraron tanto en el área del proyecto como en los muestreos en los puntos de control en la cuenca. Lo anterior se verifico con las especies encontradas en todos los puntos de muestreo con lo referido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, en su Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo, 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación de México (Diairo Oficial de la Federación de México, 2015; Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

IV.3.1.4. Resultados de la composición, abundancia y riqueza de plantas en la subcuenca y área de estudio.

De las asociaciones vegetales de matorral sarcocrasicaule de neblina que se detectaron tanto en el área del proyecto como en la subcuenca hidrológico-forestal, las más abundantes están representadas por las especies en el estrato de alturas medias y bajas en el sitio del proyecto, y en la subcuenca de influencia (sitios control) (figura IV-28).

Las especies más representativas de los diferentes estratos vegetales, se describen enseguida:

ESTRATO ALTO: más de 1.5 metros de altura; lomboy (*Jatropha cinerea*) y mangle dulce (*Maytenus phyllanthoides*).

ESTRATO MEDIO: de 0.6 a 1.5 metros de altura; palo Adán (*Fouquieria diguetii*), copal (*Bursera hindsiana*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), liga (*Euphorbia misera*), choya (*Opuntia cholla*), candelilla (*Euphorbia lomelii y E. ceroderma*), frutilla *(Lycium californicum*), copal *(Bursera hindsiana*)

ESTRATO BAJO: menor de 0.6 metros; liga (*Euphorbia misera*), biznaga peninsular (*Ferocactus peninsulae*), viejito (*Mammillaria dioica*), incienso (*Encelia palmeri*), casa rata (*Grusonia invicta*), mezcal pardo (*Agave datylio*).

La comunidad vegetal en el área de estudio está representada por 8 familias, y la que mayor número de taxones contiene es la Cactaceae (6), seguida de la Euphorbiaceae (4). En el SAR (microcuenca), la vegetación estuvo representada por 6 familias, que de igual manera la que mayor número de taxones contiene es la Cactaceae (5), seguida de la Euphorbiaceae (4) (figura IV-29).

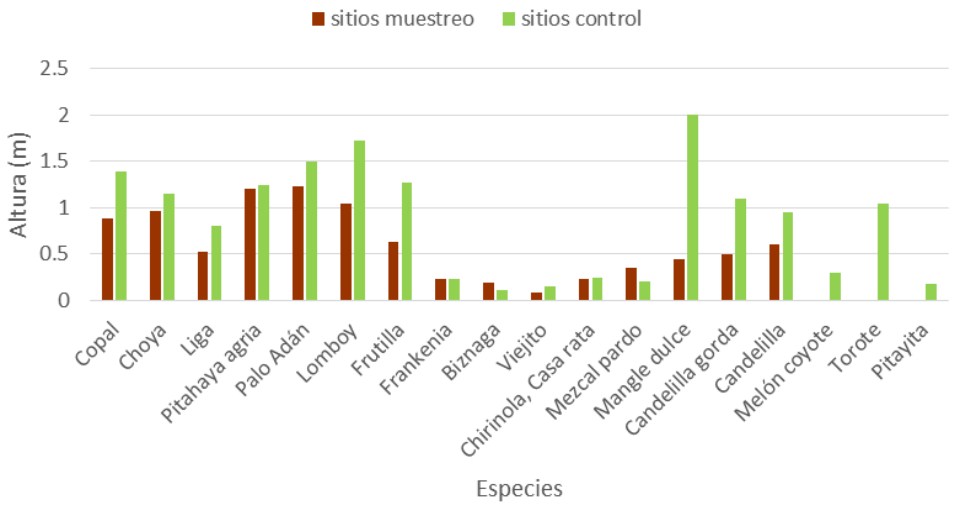


Figura IV-28. Alturas promedio de las especies encontradas en el matorral Sarcocrasicaule de neblina en el predio en estudio.

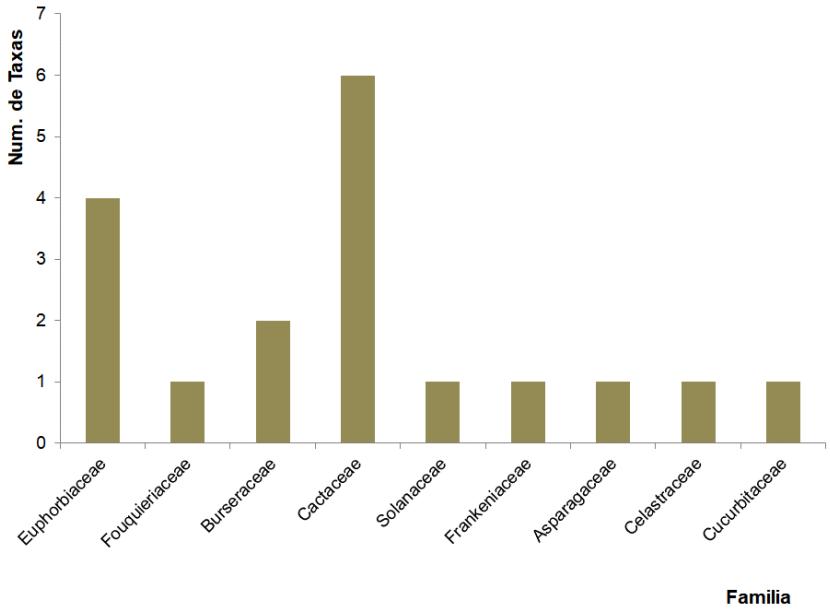


Figura IV-29. Número de familias representadas tanto en el área de estudio como en la microcuenca, y número de taxones por familia.

De acuerdo con los resultados del muestreo en campo para el proyecto, los sitios 3 y 5 fueron los que presentaron una mayor abundancia total, con 110 y 138 individuos que fueron contabilizados; siendo el sitio 5 el de mayor abundancia de todos. Por otro lado, los sitios 1, 2 y 4 presentaron abundancias similares con menos de 100 plantas, siendo el sitio 1 el de menor abundancia de individuos (figuras IV-30, IV-31, y IV-35). Es importante mencionar que dentro del área del proyecto existe un camino así como estructuras previamente construidas. Con respecto a la abundancia en los sitios de control, esta fue muy similar en los Control 2 y 3 con poco más de 140 individuos; mientras que en el Control 1 los muestreos arrojaron un total de 120 individuos (figura IV-32).

El número de especies o riqueza de especies dentro del área del proyecto, estuvo caracterizado por 15 taxones en total. Ninguno de los sitios analizados presento el 100% de las especies registradas; el sitio 2 presentó la mayor riqueza (61%) del total de especies identificadas dentro del área de estudio (Figura IV-33). De todas las especies registradas en el proyecto, solo 10 coinciden con las presentes en el SAR y solo 5 presentes en el proyecto mas no en la subcuenca, de éstas el mangle dulce se encontraba en el área del proyecto, mientras que la biznaga y la frutilla que no se encontraron en las áreas de control, son comunes en el sitio del proyecto. En los sitios control representativos de la microcuenca hidrológica, sólo se presentaron 13 especies, 10 de ellas coincidentes con las presentes en el área del proyecto y tres más que no se registraron en éste último como el torote, pitayita y melón coyote.

Con respecto a la abundancia por especie en el área del proyecto, la frankenia (beso de mar) fue por mucho la más abundante, representando más del 40% de todos los individuos contabilizados tanto en el área del proyecto como en los sitios control en la cuenca. Seguido de palo adán, lomboy, liga y choya como los más representativos del área de estudio y de la subcuenca de influencia, las especies con menor abundancia fueron las biznaga y las dos especies de candelilla del genero *Euphorbia* (Figura IV-32 y IV-34).

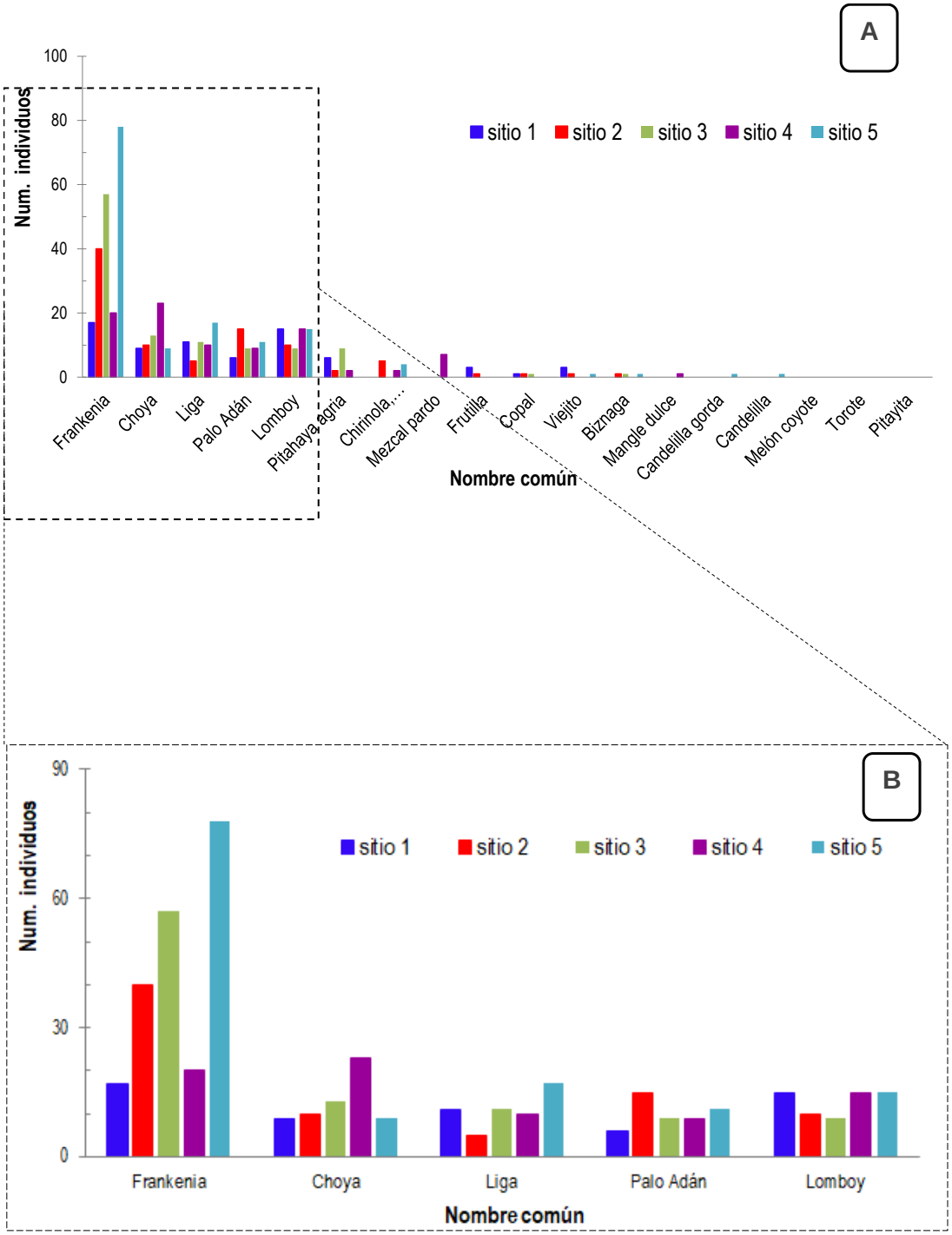


Figura IV-30. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las primeras 5 especies más abundantes.

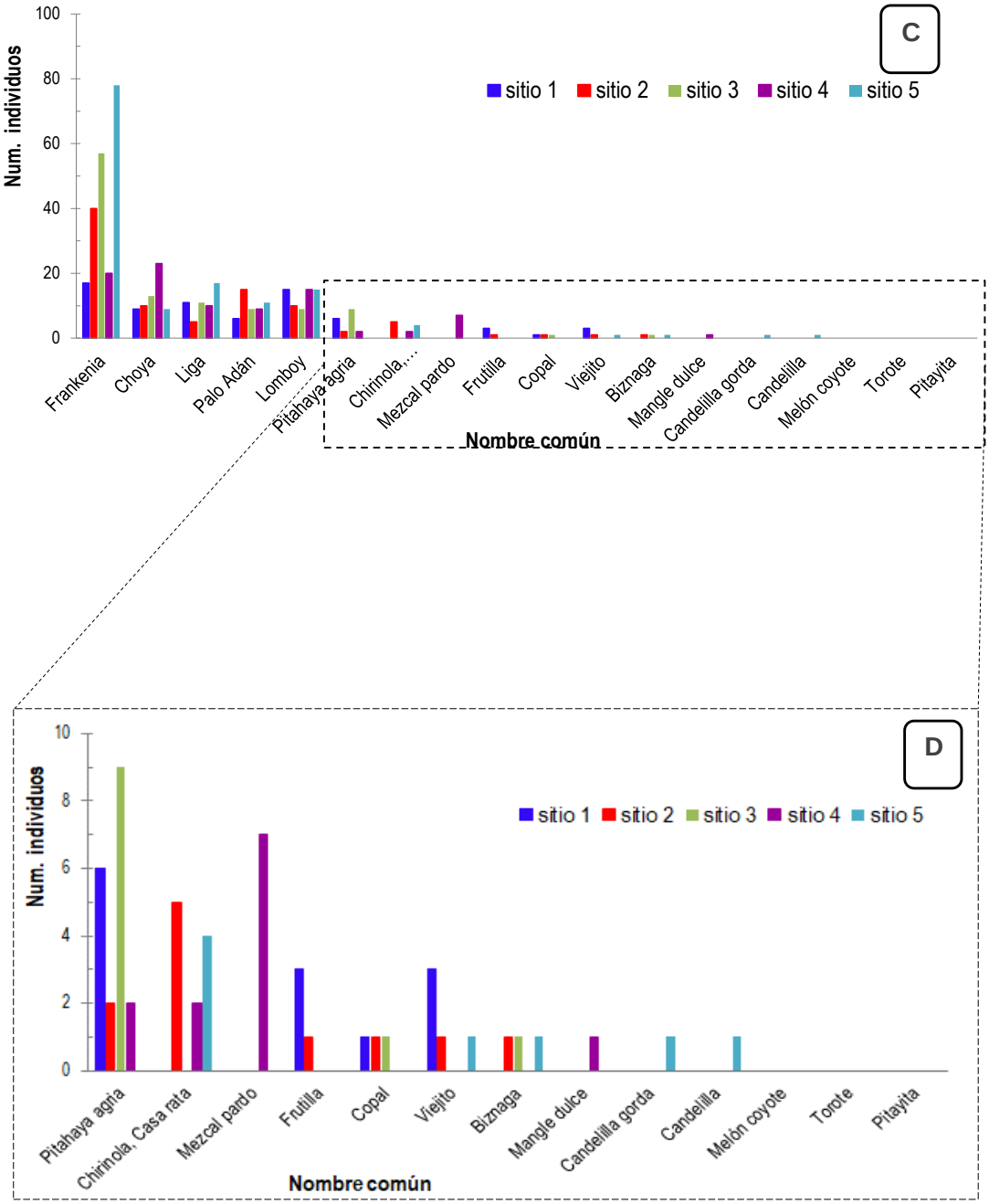


Figura IV-31. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las especies de menor abundancia.

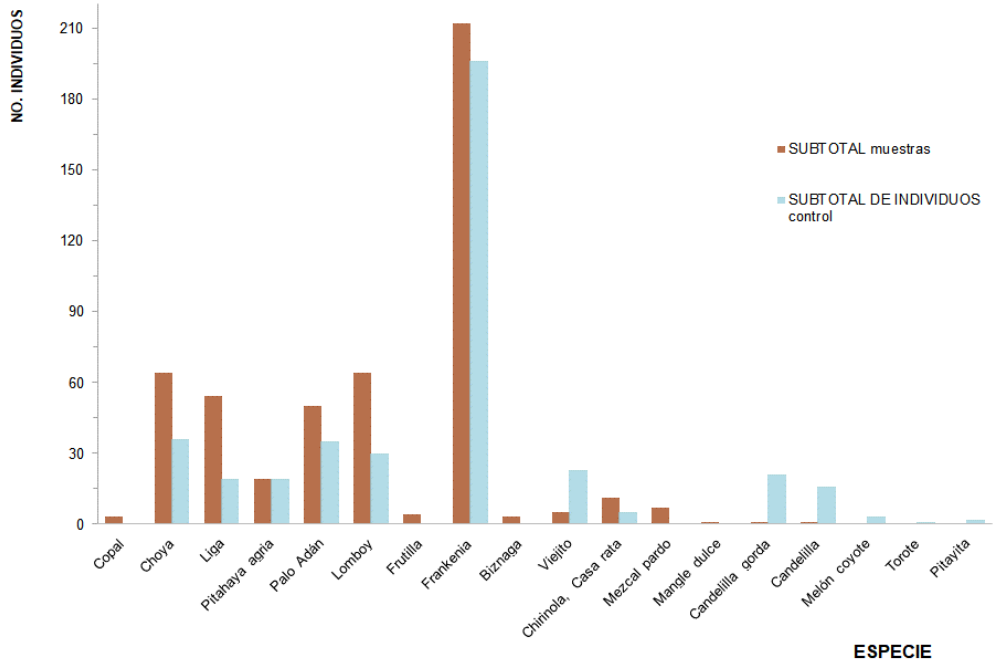


Figura IV-32. Abundancia total por especie para los sitios de muestreo (barras en café) y los controles (barras en azul).

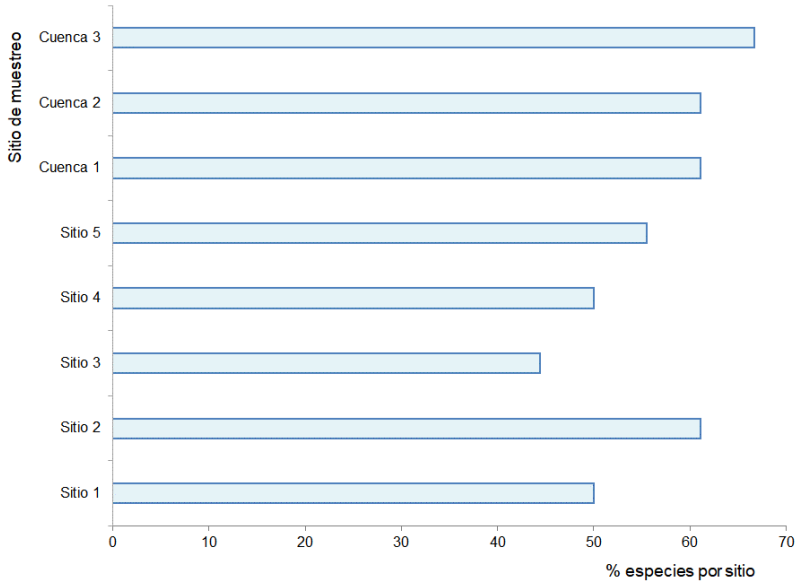


Figura IV-33. Riqueza de especies por muestreo en porciento, tanto en el área del proyecto (sitios) como en el SAR (control).

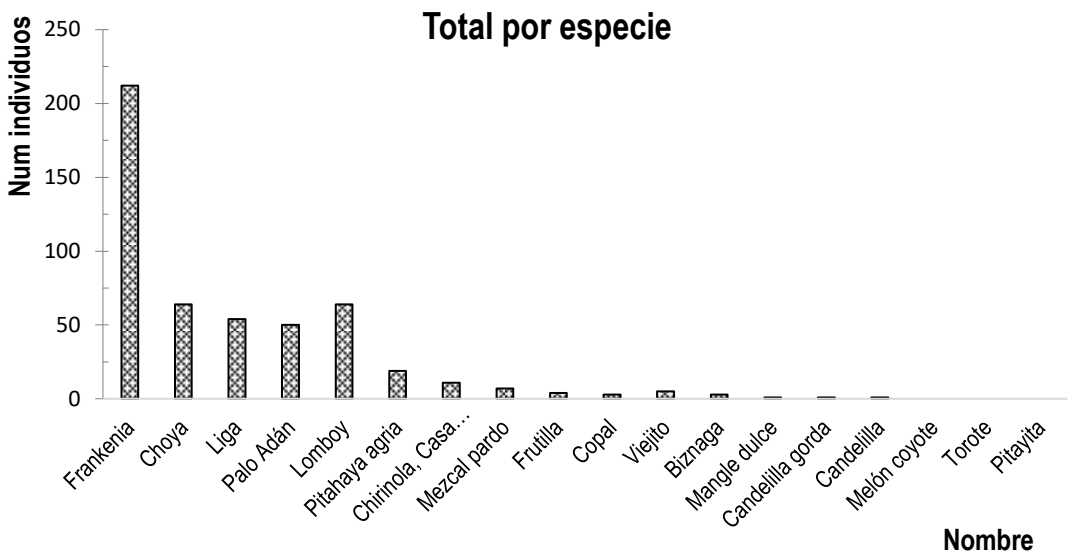


Figura IV-34. Total de individuos por especie presentes en los 5 sitios muestreados dentro del proyecto.



Figura IV-35. Abundancia total de especies por sitio dentro del proyecto, en porcentaje.

Se identificaron otras especies herbáceas y arbustivas presentes en el SAR, pero que no fueron contabilizadas ni medidas debido a su baja cobertura vegetal y baja presencia, además que no generan leño cuantificable.

Se calcularon los atributos de la vegetación presente tanto en los sitios dentro del proyecto como del SAR, tales como el número de especies, el número de individuos y la cobertura. Luego se calcularon la densidad, la dominancia y la frecuencia, tanto absoluta como relativa. También se calcularon los índices de biodiversidad tales como de riqueza específica de Margalef; el índice de diversidad de Menhinick.

Con la sumatoria de los valores de cada uno de los atributos ecológicos se determinó el índice de valor de importancia (IVI) y el Índice de Dominancia Relativa (IDR) o Valor de Importancia Ecológica por especie (Ellenberg and Mueller-Dombois, 1974). El primero nos dice cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema; el segundo indica la participación o dominancia relativa de cada especie con relación a su densidad relativa.

Para el cálculo de los atributos de la vegetación se utilizaron las siguientes fórmulas:

1. Densidad (d): Se refiere al número de individuos por unidad de área.

Donde:
d = Densidad
= Sumatoria del total de los individuos de cada especie

2. Densidad relativa (dr): Es el porcentaje del número de individuos por unidad de área. Se obtiene a partir de la densidad por especie dividido entre el número total de las especies por unidad de área, y multiplicado por 100.

Donde:
N = Número de individuos de cada especie
T = Total de individuos

3. Frecuencia Absoluta (F): Se refiere al número de veces que aparece una especie en cada muestreo entre el número total de muestreos.

Donde:

= Número de sitios de ocurrencia de la especie

= Número total de sitios

4. Frecuencia relativa (Fr): Es el porcentaje de la frecuencia que aparece una especie en los muestreos.

Donde:

F = Frecuencia absoluta

= Sumatoria de las frecuencias de todas las especies

Los valores del área basal o cobertura aérea para todos los individuos de cada especie, fueron sumados y divididos entre el número de cada especie, para obtener los valores promedio de dominancia de las distintas especies. Estos valores promedio de dominancia representan el promedio del área basal o cobertura aérea de un individuo de cada especie.

5. Dominancia (Do): Densidad de una especie por el valor promedio de dominancia de la especie.

Donde:

Ap = Área promedio cubierta o área basal de cada especie

Am = Área muestreada

= Número de individuos por especie

6. Dominancia relativa (Dor):

Donde:

Ae = Área cubierta o área basal de cada especie

At = Área total de todas las especies

7. Índice de Margalef (DMg): es una forma sencilla de medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies de la vegetación. Mide el número de

especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Margalef, 1969).

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

8. Índice de diversidad de Menhinick (DMn): al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta conforme se incrementa el tamaño de la muestra.

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

Finalmente, se obtuvo el Valor de Importancia y el Índice de Dominancia Relativa por especie, con la sumatoria de los valores de cada uno de los atributos ecológicos. Para ello, se utilizaron las siguientes fórmulas:

9. Índice de Valor de Importancia (IVI): define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam and Curtis, 1956).

Donde:
= Densidad relativa
= Frecuencia relativa
= Dominancia relativa

10. Índice de Dominancia Relativa (IDR):

Donde:
= Densidad relativa
= Dominancia relativa

Los resultados de estos indicadores se presentan en las tablas IV-12 y IV-13.

Tabla IV-12. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta y relativa, así como el índice de Valor de importancia (IVI) y el índice de Dominancia Relativa (IDR) para la zona del proyecto.

			ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DENSIDAD		DOMINANCIA			
Nombre científico	Nombre común	SUBTOTAL	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta(ind/ha	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	IVI	IDR
Palo Adán	Fouquieria diguetii	50	0.100	0.100	0.714	11.628	318.309	10.204	0.050	25.762	47.594	17.983
Copal	Bursera hindsiana	3	0.006	0.006	0.429	6.977	19.099	0.612	0.002	1.032	8.621	0.822
Pitahaya agria	Stenocereus gummosus	19	0.038	0.038	0.571	9.302	120.957	3.878	0.002	1.191	14.370	2.534
Beso de mar	Frankenia	212	0.422	0.422	0.714	11.628	1349.631	43.265	0.006	3.171	58.065	23.218
Lomboy	Jatropha cinerea	64	0.127	0.127	0.714	11.628	407.436	13.061	0.062	32.148	56.837	22.604
Liga	Euphorbia misera	54	0.108	0.108	0.714	11.628	343.774	11.020	0.045	22.982	45.631	17.001
Choya	Opuntia cholla	64	0.127	0.127	0.714	11.628	407.436	13.061	0.003	1.330	26.019	7.196
Casa rata	Corynopuntia	11	0.022	0.022	0.429	6.977	70.028	2.245	0.000	0.010	9.232	1.128
Candelilla gorda	Euphorbia lomelii	1	0.002	0.002	0.143	2.326	6.366	0.204	0.000	0.018	2.548	0.111
Candelilla	Euphorbia ceroderma	1	0.002	0.002	0.143	2.326	6.366	0.204	0.001	0.527	3.056	0.365
Viejito	Mammillaria dioica	5	0.010	0.010	0.429	6.977	31.831	1.020	0.016	8.096	16.093	4.558
Biznaga	Ferocactus peninsulae	6	0.012	0.012	0.429	6.977	38.197	1.224	0.007	3.732	11.933	2.478
Mezcal pardo/Agave	Agave	7	0.014	0.014	0.143	2.326	44.563	1.429	0.000	0.000	3.754	0.714
Mangle dulce	Maytenus phyllanthoides	1	0.002	0.002	0.143	2.326	6.366	0.204	0.000	0.000	2.530	0.102
Frutilla	Lycium californicum	4	0.008	0.008	0.286	4.651	25.465	0.816	0.000	0.000	5.467	0.408
	TOTAL GENERAL	502	1.000	1.000	6.143	100.000	3119.430	100.000	0.194	100.000	300.000	100.000

Tabla IV-13. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta y relativa, así como el índice de Valor de importancia (IVI) y el índice de Dominancia Relativa (IDR) para el SAR.

					ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DENSIDAD		DOMINANCIA			
Nombre común	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	SUBTOTAL DE INDIVIDUOS control	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta (ind/ha)	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia (IVI)	Indice de Dominancia Relativa (IDR)
Palo Adán	11	14	10	35	0.09	8.64%	1.00	9.09	371.36	8.64	0.3205	44.10	61.84	26.37
Pitahaya agria	9	1	9	19	0.05	4.69%	1.00	9.09	201.60	4.69	0.0471	6.48	20.27	5.59
Beso de mar	46	76	74	196	0.48	48.40%	1.00	9.09	2079.62	48.40	0.0520	7.16	64.64	27.78
Lomboy	12	7	11	30	0.07	7.41%	1.00	9.09	318.31	7.41	0.2153	29.62	46.12	18.52
Liga	2	14	3	19	0.05	4.69%	1.00	9.09	201.60	4.69	0.0331	4.55	18.34	4.62
Choya	21	10	5	36	0.09	8.89%	1.00	9.09	381.97	8.89	0.0037	0.51	18.49	4.70
Casa rata	3	1	1	5	0.01	1.23%	1.00	9.09	53.05	1.23	0.0181	2.49	12.81	1.86
Candelilla gorda	0	6	15	21	0.05	5.19%	0.67	6.06	222.82	5.19	0.0041	0.56	11.81	2.87
Candelilla	7	5	4	16	0.04	3.95%	1.00	9.09	169.77	3.95	0.0219	3.02	16.06	3.48
Viejito	6	5	12	23	0.06	5.68%	1.00	9.09	244.04	5.68	0.0001	0.01	14.78	2.84
Melon coyote	2	0	1	3	0.01	0.74%	0.67	6.06	31.83	0.74	0.0001	0.01	6.81	0.37
Pitayita	0	1	1	2	0.00	0.49%	0.67	6.06	21.22	0.49	0.0108	1.48	8.04	0.99
TOTAL GENERAL	26	101	52	405	1.00	100.00%	11.00	100.00	4297.183	100.00	0.73	100.00	300.00	100.00

IV.3.1.5. Análisis de la biodiversidad vegetal

Los índices de diversidad *alfa* incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitatividad. La equitatividad es una medida de la abundancia relativa de las diferentes especies que componen la riqueza de un área. A medida que la riqueza y la equitatividad de las especies aumentan, la diversidad aumenta. En algunos casos el valor del índice de diversidad estimado puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y

equitatividad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad, y viceversa. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad).

La diversidad-alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (*e.g.* hábitat), y por definición abarca dos variables importantes: la riqueza de especies, y la abundancia relativa de especies (Carmona-Galindo and Carmona, 2013). Algunos de los índices de diversidad alfa más ampliamente utilizados son el índice de Simpson (*Ds*) (Simpson, 1949) y el índice de Shannon-Wiener (H') (Shannon and Weaver, 1963).

En este estudio se calcularon los índices de Simpson, Shannon-Wiener, Magurran y el Índice de Pielou (Pielou, 1966), así como el de rarefacción. Las fórmulas utilizadas para ello se describen enseguida:

1. Índice de dominancia de Simpson (D_{Si}): considera la probabilidad que dos individuos de la población seleccionados al azar sean de la misma especie. Indica la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie. El valor de D oscila entre 0 y 1. Si el valor de D da 0, significa diversidad infinita. Si el valor de D da 1, significa que no hay diversidad. Su expresión es:

$$D_{si} = \sum_{i=1}^{S} {p_i}^2$$

Donde:

p_i = igual a la proporción entre n_i y N (n_i/N)

S = número de especies (la riqueza de especies)

n_i = número de individuos de la especie *i*.

N = número total de organismos de todas las especies.

Es decir, cuanto mayor es el valor de D, menor es la diversidad. Esto no es fácil de interpretar de manera intuitiva y podría generar confusión, razón por la cual se llegó al

consenso de restar el valor de D a 1, quedando de la siguiente manera: 1- D. En este caso, el valor del índice también oscila entre 0 y 1, pero ahora, cuanto mayor es el valor, mayor es la diversidad de la muestra. En este caso, el índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies.

2. Índice de Shannon-Wiener (*H´*): tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia (mide la biodiversidad), y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Su fórmula es:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \, . \, ln \, p_i$$

Donde:
S = número de especies (la riqueza de especies)
p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*).

3. Índice de Pielou (J´): se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad, contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:
H'_{max} = es el logaritmo natural de S.

4. Índice de rarefacción (E(s)). Técnicas desarrollada por Sanders (1968) y corregida por Hurlbert (1971), compara el número de especies entre comunidades cuando el tamaño de la muestra no es igual. Calcula el número esperado de especies de cada muestra, si estas fueran reducidas a un mismo tamaño (Moreno, 2001).

$$E_{(S)} = \sum 1 - \frac{(N - N_i)/n}{N/n}$$

Donde:

$E_{(S)}$ = número esperado de especies

N = número total de individuos en la muestra

N_i = número de individuos de la iésima especie.

n = tamaño de la muestra estandarizado.

IV.3.1.6. Resultados.

El Índice de Simpson promedio para el proyecto fue de 1-D=0.74, mientras que para los controles representativos del SAR fue de 1-D=0.72. Esto permite suponer una diversidad similar entre el área de estudio del proyecto y la microcuenca representativa (figura IV-36a y Tabla IV-14). El índice de Shannon-Wiener en el área de muestreo del proyecto tuvo una media de H´=1.71, lo que indica que en promedio la diversidad vegetal es media, tomando en cuenta que se trata de un ambiente desértico; esto se puede apreciar en una media representación de la diversidad de la composición florística. Al analizar cada zona de muestreo, se observa que los sitios 3 y 5 son los que presentan los valores más bajos de H', y que al analizar la diferencia con respecto al H'_{max}, se infiere que en estos hay menor equitatividad entre las especies. Las zonas representativas del SAR (microcuenca) presentaron en promedio valores más altos de H' que en el proyecto (H'=1.75), aunque individualmente similares a los sitios 1, 2 y 4 del proyecto. Esto puede sugerir una mayor equitatividad que en los sitios del proyecto (Figura IV-36b).

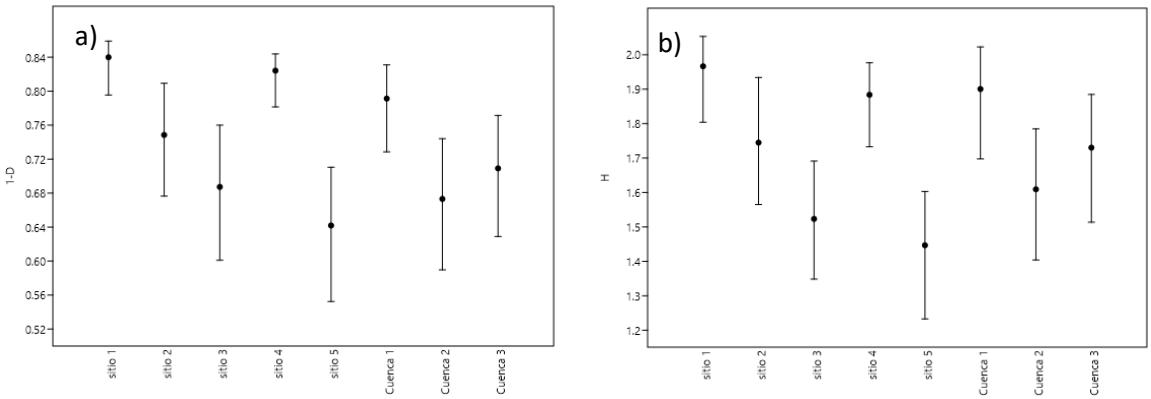


Figura IV-36. a) Índice de diversidad alfa de Simpson (1-D) y, b) Shannon (H') de la vegetación en la zona de estudio y subcuenca hidrológica. Se muestran las barras de error estándar, procesado en Past 3.05 (Hammer *et al.*, 2017).

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con un individuo por especie; el resultado promedio obtenido fue de 0.77 para las muestras en el proyecto, y de 0.72 para los controles. El valor del índice muestra que la equitatividad es media para los sitios 1 al 4, y baja para el sitio 5; para los controles la equitatividad es media; es decir, existen pocas especies muy dominantes y muy pocas especies muy raras (Figura IV-37a). Para los sitios muestreados, la frankenia (*Frankenia palmeri*) es la especie muy dominante significativamente. Considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes. Al realizar una comparación de las curvas de acumulación (rarefacción) de especies-individuos de los 5 sitios de muestreo en el proyecto, y los 3 del SAR (figura IV-37b), se observó que los 3 controles del SAR fueron los que registraron una mayor riqueza, mientras que 4 de los 5 sitios dentro del proyecto presentaron una menor riqueza.

No se realizaron análisis por tipo de topoforma, ya que tanto la zona del proyecto como los controles de la subcuenca están dentro de una meseta.

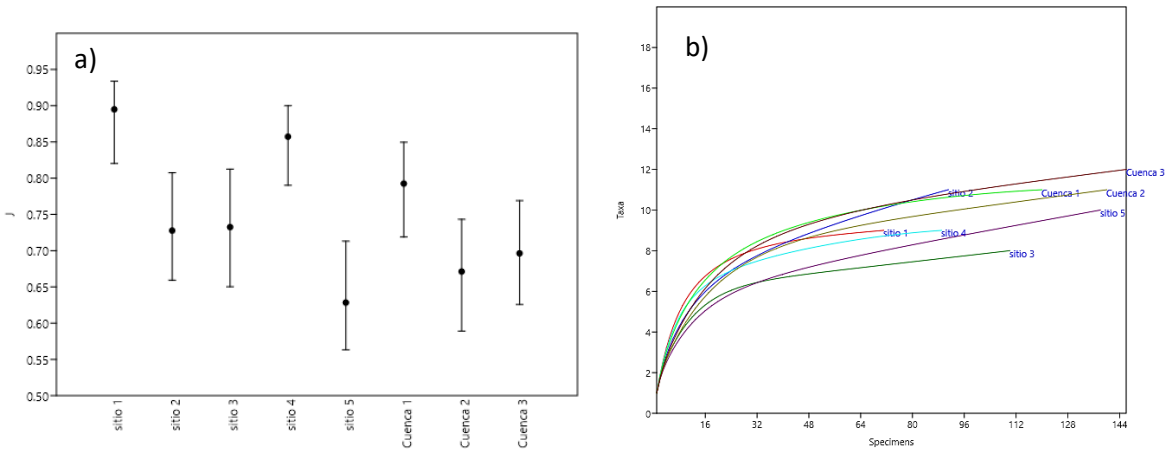


Figura IV-37. a) Índice de equitatividad de Pielou (J) y b) curvas de Rarefacción para la vegetación en 5 sitios de la zona de estudio y 3 sitios del SAR. Se muestran las barras de error estándar, procesado en Past 3.05 (Hammer et al., 2017).

.

Tabla IV-14. Interpretación para el índice de Simpson 1-D. Fuente: Krebs (1985) modificado por Cardno (2016).

Valores	Interpretación
0,00-0,35	Diversidad baja
0,36-0,75	Diversidad media
0,76-1,00	Diversidad alta

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores del índice Shannon-Wiener (H') son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.6 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Con base en ello, los sitios 1 al 4 presentan una media diversidad, mientras que el sitio 5 presentó baja diversidad. Todos los sitios controles presentaron una diversidad media.

Este sitio 5 con baja diversidad es donde se pretende construir la vivienda e infraestructura de servicios del proyecto, por lo que se espera una mínima afectación a la misma.

IV.3.2. Fauna.

IV.3.2.1. Caracterización de la fauna en la subcuenca hidrológica (SAR).

Históricamente la flora y fauna de la península de Baja California tuvieron su origen en tierra firme de México, sin embargo debido a su separación y desplazamiento se han originado una serie de cambios en el entorno, dando cabida a una diversidad de especies. Debido a la falta de definición biogeográfica algunos autores ubican a Baja California Sur (BCS) dentro de la región Neotropical y otros en la Neártica (Castañeda *et al.*, 1995). La evolución fisiográfica de la península trajo una transformación ecológica, la creación de los corredores dispersos permitió que ciertos grupos de especies quedaran dentro de regiones y debido a barreras de dispersión se evitó que las poblaciones extendieran su distribución. La delimitación de las regiones Neártica y Neotropical ha sido tradicionalmente conflictiva, ya que la topografía de México es tan irregular que resulta sumamente difícil determinar los límites biogeográficos (Smith, 1941). Respecto del árbol obtenido por la evidencia de tres taxones (insectos, aves y plantas), la región Neártica (Figura IV-38) se extiende hacia el Norte de la República Mexicana desde la Península de Baja California hasta el Norte de Jalisco pasando por Sonora, Durango, Chihuahua, Coahuila, la parte Norte de Nuevo León, Tamaulipas y la costa de Sinaloa, en contra posición con lo descrito por Smith en 1941 que describe la extensión de la región Neártica desde las costas mexicanas hacia el sur de los Estados Unidos, aproximadamente hasta el trópico de Cáncer, así como la altiplanicie y las serranías colindantes y Baja California.

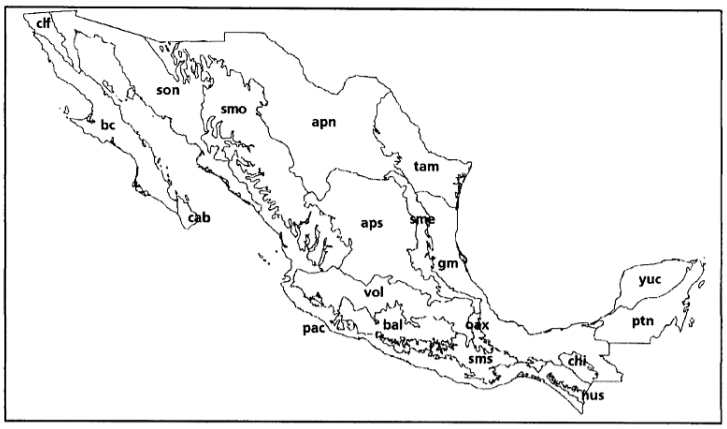


Figura IV-38. Provincias biogeográficas de México. Baja California Sur se localiza en las provincias bc=Baja California, y cab=Cabo.

La presencia humana constante, contigua al área proyectada debido a la existencia de un camino principal de terracería que recorre los diferentes puntos del ejido para acceder a los sitios conocidos como "puntas" para practicar el surfeo y actividades de pesca artesanal, ha ocasionado un desplazamiento de mucha de la fauna nativa en dirección Norte y Oeste. El polígono del proyecto se ubica al sur del poblado de San Juanico, y dentro de una franja costera que actualmente se esta desarrollando para vivienda unifamiliar y residencial, por lo que la influencia de las actividades de la población ha repercutido en una baja distribución y abundancia de especies de fauna en la zona de estudio.

Para analizar y comparar los indicadores de riqueza y diversidad de especies de fauna estimadas para las áreas del proyecto con relación a la subcuenca San Juanico, fue necesario realizar una búsqueda de la distribución / ocurrencia de cada especie identificada dentro de la subcuenca hidrológica. Para ello se utilizaron las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (Occdownload, 2021) para cada especie identificada en la zona del proyecto. La localización de cada especie y los reportes de ocurrencia de avistamientos dentro del área de búsqueda en la subcuenca se verificó con los resultados para cada especie, anotando el número de observaciones por especie dentro del polígono del proyecto y del SAR. El mapa de ocurrencias por especie, así como el listado de especies que se encuentran en el SAR según la base datos GBIF obtenida, se presentan en la figura IV-39 y tabla IV-15 (Flemons *et al.*, 2007; Robertson *et al.*, 2014; Secretariat, 2017).

En total, se identificaron 151 especies de los grupos de reptiles, aves y mamíferos dentro del SAR, contabilizando un total de 678 individuos. La ocurrencia de reptiles fue de 25 organismos pertenecientes a 13 especies y 10 familias diferentes; de aves fue de 633 individuos pertenecientes a 130 especies y 42 familias; mientras que para los mamíferos se registraron 20 individuos de 8 especies distintas pertenecientes a 5 familias.

Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, en el SAR se registraron 21 especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección; de ellas, 5 en estatus de amenazadas (A), 13 en protección especial (Pr), y 3 en peligro de extinción (P) (tabla IV-16).

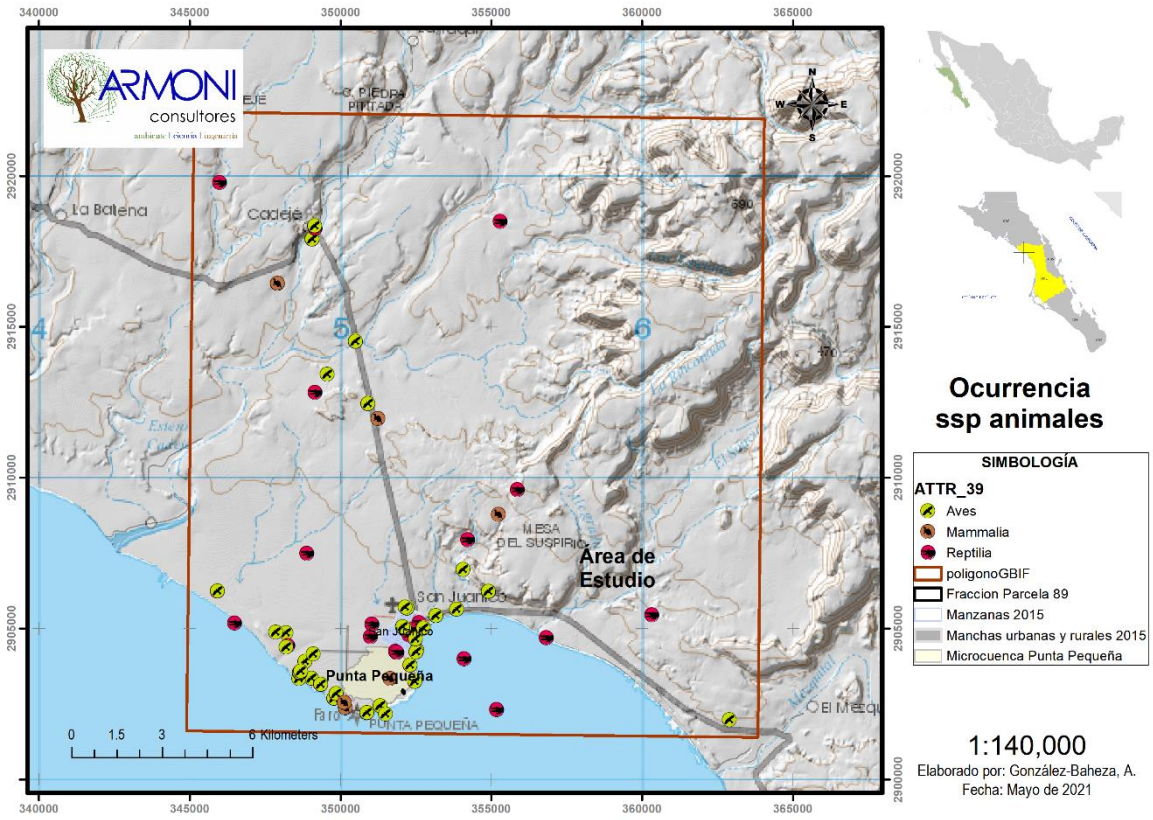


Figura IV-39. Registro de la ocurrencia de especies de reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja), dentro del SAR subcuenca hidrológica San Juanico (recuadro naranja). Fuente: Occdownload (2021).

Tabla IV-15. Reportes de ocurrencia de avistamientos de fauna nativa del GBIF, para la subcuenca San Juanico, BCS. Fuente: Secretariat (2017).

FAMILIA	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones Cuenca
REPTILES				
Leptotyphlopidae	reptiles	*Rena humilis*		HUMAN_OBSERVATION
Iguanidae	reptiles	*Dipsosaurus dorsalis*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	MACHINE_OBSERVATION
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	MACHINE_OBSERVATION
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis celeripes*	huico de San José, huico de la Isla San José	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	PRESERVED_SPECIMEN

Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*	cascabel diamante rojo, víbora cascabel colorada, víbora de cascabel de diamantes rojos	PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*		HUMAN_OBSERVATION
Colubridae	reptiles	*Sonora stramineus*		HUMAN_OBSERVATION
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*		HUMAN_OBSERVATION
Colubridae	reptiles	*Masticophis lateralis*		HUMAN_OBSERVATION
Xantusiidae	reptiles	*Xantusia sherbrookei*		HUMAN_OBSERVATION
Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Eublepharidae	reptiles	*Coleonyx variegatus*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	reptiles	*Chelonia mydas*		PRESERVED_SPECIMEN
Cheloniidae	reptiles	*Chelonia mydas*		PRESERVED_SPECIMEN
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*		PRESERVED_SPECIMEN
AVES				
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*		HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Petrochelidon pyrrhonota*	Cliff Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melospiza melodia*	Song Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas americana*	American Wigeon	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION

Anatidae	aves	*Anas americana*	American Wigeon	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Sturnidae	aves	*Sturnus vulgaris*	European Starling	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Gallinago delicata*	Wilson's Snipe	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Pheucticus melanocephalus*	Black-headed Grosbeak	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION

Tyrannidae	aves	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	baloncillo	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick´s wren, chivirín cola oscura, saltapared cola larga	PRESERVED_SPECIMEN
Mimidae	aves	*Toxostoma lecontei*	cuitlacoche del Vizcaíno, cuicacoche pálido	PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	PRESERVED_SPECIMEN
Anatidae	aves	*Melanitta perspicillata*	negreta nuca blanca	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Tyrannidae	aves	*Empidonax wrightii*	Gray Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	aves	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Motacillidae	aves	*Anthus rubescens*	American Pipit	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta thula*	Snowy Egret	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	aves	*Accipiter striatus*	Sharp-shinned Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Calidris alba*	Sanderling	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Pipilo chlorurus*	Green-tailed Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Alaudidae	aves	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Hirundo rustica*	Barn Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta rufescens*	Reddish Egret	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION

Troglodytidae	aves	*Troglodytes aedon*	House Wren	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Sayornis saya*	Say's Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea alba*	Great Egret	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas clypeata*	Northern Shoveler	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columba livia*	Rock Pigeon	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Euphagus cyanocephalus*	Brewer's Blackbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Tyrannus vociferans*	Cassin's Kingbird	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Regulidae	aves	*Regulus calendula*	Ruby-crowned Kinglet	HUMAN_OBSERVATION
Motacillidae	aves	*Anthus rubescens*	American Pipit	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Tachycineta bicolor*	Tree Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Butorides virescens*	Green Heron	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Geothlypis beldingi*	Belding's Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Anas crecca*	Green-winged Teal	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Spinus psaltria*	Lesser Goldfinch	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco peregrinus*	Peregrine Falcon	HUMAN_OBSERVATION

Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Molothrus ater*	Brown-headed Cowbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Spizella breweri*	Brewer's Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus californicus*	California Gull	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Alcedinidae	aves	*Megaceryle alcyon*	Belted Kingfisher	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Podiceps nigricollis*	Eared Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION

Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	aves	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Nycticorax nycticorax*	Black-crowned Night-Heron	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*		HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION

Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION

Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION

Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION

Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION

Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION

Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*		HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Calidris alba*	Sanderling	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Limosa fedoa*	Marbled Godwit	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus delawarensis*	Ring-billed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*		PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*		PRESERVED_SPECIMEN
Columbidae	aves	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Troglodytes aedon*	House Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Thalasseus elegans*	Elegant Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Rynchops niger*	Black Skimmer	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	aves	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	aves	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Numenius americanus*	Long-billed Curlew	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	aves	*Melanitta perspicillata*	Surf Scoter	HUMAN_OBSERVATION

Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Haematopodidae	aves	*Haematopus bachmani*	Black Oystercatcher	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Alaudidae	aves	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	aves	*Columba livia*	Rock Pigeon	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	aves	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	aves	*Calypte anna*	Anna's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Calidris mauri*	Western Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	aves	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Arenaria melanocephala*	Black Turnstone	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	aves	*Aechmophorus occidentalis*	Western Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
MAMÍFEROS				
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys simulans*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Sciuridae	mamíferos	*Ammospermophilus leucurus*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus arenarius*		PRESERVED_SPECIMEN
Leporidae	mamíferos	*Sylvilagus audubonii*		HUMAN_OBSERVATION
Felidae	mamíferos	*Lynx rufus*		HUMAN_OBSERVATION

IV.3.2.2. Caracterización de la fauna en el área de estudio (proyecto).

La presencia humana constante en el área desde ya hace algunos años debido a la presencia de caminos de acceso y existencia del poblado rural de San Juanico, así como la cercanía con las casa vecinales, ha ocasionado un desplazamiento de muchas de las especies animales terrestres hacia zonas menos influidas por las actividades humanas.

Para la identificación de especies de fauna en la zona de estudio se utilizaron metodologías de campo que no implican colectas definitivas, de manera que no se usaron redes de captura, y solo se colocaron trampas temporales a ras del suelo las cuales se revisaron en el día y la tarde, quitándose posteriormente sin dejarlas durante la noche.

El análisis de la composición de las comunidades animales, se basó en el trabajo de campo realizado a la par de las actividades de muestreo vegetal. En dichos trabajos, se llevaron a cabo recorridos exhaustivos (caminamientos) por la superficie donde se llevará a cabo el proyecto, durante la mañana y por la tarde, durante dos días. El esfuerzo de muestreo cada día fue de 4 h/hombre. Durante estos recorridos se registraron las especies observadas; adicionalmente se puso especial atención en las excretas, huellas, osamentas, que pudiesen encontrarse u observarse en el lugar para posteriormente en trabajo de gabinete, determinar la especie a la que pertenecen.

Las metodologías de campo que no implican captura tienen la desventaja de que en ocasiones no es posible establecer con exactitud variables como el sexo, edad, tamaño, estado de salud y a veces existe confusión al tratar de determinar la especie a la que pertenece. Sin embargo, las ventajas son mayores, puesto que se evita al máximo el infringir estrés innecesario, daños físicos o alteraciones en el comportamiento y en ocasiones la muerte.

Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996) y González-García (2011), consistente en realizar caminatas con identificación visual de especies mediante el uso de binoculares; o acústico mediante la escucha de cantos y llamados, y su registro en bitácoras, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Howell and Webb, 1995; Kaufman, 2005; Peterson, 2008), para corroborar la identificación de las especies.

Se procedió a realizar un sondeo a las personas que habitan en la zona y que transitan por el área, con el fin de poder recabar información acerca de las especies que en un momento dado pudiesen ser observadas en la zona y que en los recorridos realizados no se hubieran observado. La identificación de las especies fue realizada mediante la observación directa de los individuos presentes. Como herramienta de apoyo se consultó la bibliografía especializada para animales, tales como las guías de campo publicadas por Peterson (2008), McPeak (2000), Grismer (2002), entre otras.

Los resultados mostraron que, en lo que se refiere a herpetofauna la riqueza de taxas encontrada fue muy baja, de solo 3 individuos de 3 especies distintas, incluyendo muestreo directo e indirecto (Tabla IV-16). Solo una especie, la lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) se encuentra catalogada como Amenazada de acuerdo a lo que marca la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019) (Tabla IV-16).

En lo que respecta a mamíferos, en el predio únicamente se detectó la presencia de 1 taxón, de forma indirecta (*Sylvilagus audubonii*) (Tabla IV-16). Esta especie de mamífero identificada No se encuentra incluida en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019). Esto se debe principalmente a la cercanía con la población de San Juanico y brechas comunes de acceso, lo que genera que la fauna doméstica, tránsito de personas y vehículos por los caminos cercanos, ahuyente a la fauna silvestre. El polígono del proyecto se encuentra cercano a un camino de terracería principal que conectan al poblado con la zona costera, lo que disminuye la presencia de fauna silvestre notablemente.

En cuanto a las aves, es necesario considerar que para este grupo, el número de especies varía a lo largo del año, ya que muchas especies, sólo se encuentran en la península durante el invierno o el verano. Debido a la gran diversidad de especies, por su habilidad para desplazarse, así como de utilizar principalmente las zonas aéreas del hábitat. En total se identificaron 9 individuos de 8 especies y 8 familias distintas (Tabla IV-16). Ni una de las especies esta enlistada en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Dentro de los programas de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, se le dará prioridad y especial atención al grupo de reptiles debido a su lento desplazamiento y a que se identificó una especie en estatus de amenazada. Se tomarán ciertas medidas de prevención de impactos que incidan de alguna manera con todas las especies observadas, llevando a cabo programas de concientización y señalamiento hacia los trabajadores del proyecto, sobre la importancia de no capturar, comerciar, y cualquier otra forma de aprovechamiento de fauna que se encuentra en algún estatus de protección. Las especies identificadas en las zonas aledañas del proyecto, o que de alguna manera incidan en el área y catalogadas como especies con algún tipo de protección, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no peligran con el desarrollo propuesto para el presente proyecto, no serán explotadas de manera alguna ni se realizará algún tipo de aprovechamiento directo o indirecto.

IV.3.2.3. Diagnóstico de la fauna nativa del área del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica (sistema ambiental).

Para obtener un indicador comparativo del grado afectación en las especies de fauna localizadas en el área del proyecto, con respecto a la subcuenca hidrológica forestal, se utilizó la información de los censos realizados descritos en apartados previos. Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 12 especies de fauna nativa

dentro del área del proyecto, y 151 taxones se registraron según datos de ocurrencias en la subcuenca hidrológica de acuerdo con los registros analizados (Figura IV-40a). El análisis de riqueza total de especies de fauna identificada dentro de la zona del proyecto fue significativamente menor que dentro de la subcuenca Punta Pequeña. Se registraron un total de 13 individuos dentro del proyecto para los tres grupos presentes (reptiles, aves y mamíferos); mientras que en la subcuenca hidrográfica la ocurrencia fue de 678 individuos (Figura IV-40b).

Del grupo de reptiles, solo se identificó de forma directa en el área del proyecto al Cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), ausente en los registros de ocurrencia de las bases de datos del GBIF para la subcuenca San Juanico.

Tabla IV-16. Registro de fauna nativa dentro del área del proyecto y el SAR, por métodos directos e indirectos.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones proyecto	Observaciones microCuenca	Categoría de riesgo
reptiles	*Aspidoscelis celeripes*	Huico tigre del noroeste	0	1	Pr
reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*	Huico de garganta naranja	1	3	
reptiles	*Coleonyx variegatus*	Gecko bandeado del noroeste	0	1	Pr
reptiles	*Crotalus ruber*	Cascabel de diamantes rojos	0	3	Pr
reptiles	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguana del desierto	1	1	
reptiles	*Gehyra mutilata*	Gecko plano	0	3	
reptiles	*Masticophis lateralis*	Chirrionera rayada	0	1	
reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*	Salamanqueza peninsular	0	2	Pr
reptiles	*Phyllodactylus xanti*	Salamanqueza del Cabo	0	3	Pr
reptiles	*Rena humilis*	Culebrilla ciega occidental	0	1	
reptiles	*Chilomeniscus stramineus*	Culebrita arenera	0	1	Pr
reptiles	*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	1	4	A
reptiles	*Xantusia sherbrookei*	Lagartija nocturna de Sherbrooke	0	1	
aves	*Accipiter striatus*	Gavilán pecho canela	0	1	Pr
aves	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	0	6	
aves	*Aechmophorus occidentalis*	Achichilique pico amarillo	0	1	
aves	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	0	17	
aves	*Anas americana*	Pato chalcuán	0	2	
aves	*Anas clypeata*	Pato cucharón norteño	0	1	
aves	*Anas crecca*	Cerceta alas verdes	0	1	
aves	*Anas cyanoptera*	Cerceta canela	0	3	
aves	*Anthus rubescens*	Bisbita Norteamericana	0	2	
aves	*Aphelocoma californica*	Chara Californiana	2	22	
aves	*Ardea alba*	Garza blanca	0	1	
aves	*Ardea herodias*	Garza azul	0	5	
aves	*Arenaria melanocephala*	Vuelvepiedras negro	0	1	
aves	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	0	9	
aves	*Aythya affinis*	Pato boludo	0	3	

aves	*Basilinna xantusii*	Colibrí Bajacaliforniano	0	5	
aves	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	0	2	
aves	*Butorides virescens*	Garcita verde	0	1	
aves	*Calidris alba*	Playero blanco	0	2	
aves	*Calidris mauri*	Playero occidental	0	1	A
aves	*Calidris minutilla*	Playero diminuto	0	2	
aves	*Callipepla californica*	Codorníz Californiana	0	10	
aves	*Calypte anna*	Colibrí cabeza roja	0	1	
aves	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta	0	4	
aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	1	32	
aves	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos	1	7	
aves	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	0	2	
aves	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	0	8	
aves	*Cathartes aura*	Zopilote aura	1	34	
aves	*Charadrius nivosus*	Chorlo nevado	0	2	A
aves	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	0	5	
aves	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	0	4	
aves	*Charadrius wilsonia*	Chorlo pico grueso	0	2	
aves	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	0	2	
aves	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor	0	20	
aves	*Colaptes chrysoides*	Carpintero de pechera del Noroeste	0	4	
aves	*Columba livia*	Paloma común	0	2	
aves	*Columbina passerina*	Tortolita pico rojo	0	4	
aves	*Corvus corax*	Cuervo común	0	9	
aves	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	0	5	
aves	*Egretta rufescens*	Garza rojiza	0	1	P
aves	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	0	1	
aves	*Egretta tricolor*	Garza tricolor	0	4	
aves	*Empidonax difficilis*	Papamoscas amarillo del Pacífico	0	5	
aves	*Empidonax wrightii*	Papamoscas bajacolita	0	1	
aves	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	0	2	
aves	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo ojos amarillos	0	1	
aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	0	1	Pr
aves	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	0	13	
aves	*Fregata magnificens*	Tijereta fragata	0	18	
aves	*Fulica americana*	Focha americana	0	3	
aves	*Gallinago delicata*	Agachadiza de Wilson	0	1	
aves	*Geococcyx californianus*	Correcaminos, chureya	0	12	
aves	*Geothlypis beldingi*	Mascarita de Belding	0	1	P
aves	*Geothlypis trichas*	Mascarita común	0	3	
aves	*Haematopus bachmani*	Ostrero negro norteamericano	0	1	A
aves	*Haemorhous mexicanus*	Camachuelo mexicano	0	9	
aves	*Hirundo rustica*	Golondrina común	0	1	
aves	*Hydroprogne caspia*	Pagaza piquiroja	0	6	
aves	*Icterus cucullatus*	Turpial enmascarado	1	11	
aves	*Icterus parisorum*	Turpial de Scott	0	2	
aves	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón americano	1	7	
aves	*Larus californicus*	Gaviota californiana	0	1	
aves	*Larus delawarensis*	Gaviota de Delaware	0	1	
aves	*Larus heermanni*	Gaviota mexicana	0	11	Pr

aves	*Larus livens*	Gaviota de Cortés	0	26	Pr
aves	*Larus occidentalis*	Gaviota occidental	0	6	
aves	*Leiothlypis celata*	Reinita coroninaranja	0	3	
aves	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	0	1	A
aves	*Megaceryle alcyon*	Martín gigante norteamericano	0	1	
aves	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero de Gila	0	3	
aves	*Melanitta perspicillata*	Negrón careto	0	2	
aves	*Melospiza melodia*	Gorrión cantor	0	1	
aves	*Melozone crissalis*	Toquí californiano	0	13	
aves	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño	0	5	
aves	*Molothrus ater*	Tordo cabecipardo	0	1	
aves	*Myiarchus cinerascens*	Copetón cenizo	0	2	
aves	*Numenius americanus*	Picopando americano	0	1	
aves	*Numenius phaeopus*	Picopando trinador	0	2	
aves	*Nycticorax nycticorax*	Martinete común	0	1	
aves	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	1	33	
aves	*Parabuteo unicinctus*	Busardo mixto	0	2	Pr
aves	*Passer domesticus*	Gorrión común	0	13	
aves	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	0	2	
aves	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano norteamericano	0	2	
aves	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano pardo	0	28	
aves	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera	0	1	
aves	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	0	7	
aves	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán azul	0	8	
aves	*Phalacrocorax penicillatus*	Cormorán de Brandt	0	2	
aves	*Pheucticus melanocephalus*	Picogrueso cabecinegro	0	1	
aves	*Pipilo chlorurus*	Toquí coliverde	0	1	
aves	*Piranga ludoviciana*	Piranga carirroja	0	1	
aves	*Pluvialis squatarola*	Chorlito gris	0	2	
aves	*Podiceps nigricollis*	Zampullin cuellinegro	0	1	
aves	*Podilymbus podiceps*	Zampullin picogrueso	0	2	
aves	*Polioptila caerulea*	Perlita grisilla	1	2	
aves	*Polioptila californica*	Perlita californiana	0	12	
aves	*Progne subis*	Golondrina purpúrea	0	3	
aves	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	0	3	
aves	*Regulus calendula*	Reyezuelo matraquita	0	1	
aves	*Rynchops niger*	Rayador americano	0	1	
aves	*Salpinctes obsoletus*	Cucarachero roquero	0	2	
aves	*Sayornis nigricans*	Mosquero negro	0	4	
aves	*Sayornis saya*	Mosquero llanero	0	1	
aves	*Setophaga coronata*	Reinita coronada	0	3	
aves	*Setophaga petechia*	Reinita de manglar	0	2	
aves	*Spinus psaltria*	Jilguero menor	0	1	
aves	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	0	1	
aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina aserrada	0	4	
aves	*Sterna forsteri*	Charrán de Foster	0	2	
aves	*Streptopelia decaocto*	Tórtola turca	0	8	
aves	*Sturnus vulgaris*	Estonino pinto	0	1	
aves	*Synthliboramphus craveri*	Mérgulo californiano alioscuro	0	3	P
aves	*Tachybaptus dominicus*	Zampullín macacito	0	2	Pr
aves	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	0	1	
aves	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar	0	2	
aves	*Thalasseus elegans*	Charrán elegante	0	1	Pr

aves	*Thalasseus maximus*	Charrán real americano	0	3	
aves	*Thryomanes bewickii*	Cucarachero colinegro	0	3	
aves	*Toxostoma cinereum*	Cuitlacohce cenizo	0	2	
aves	*Toxostoma lecontei*	Cuitlacoche pálido	0	1	
aves	*Tringa melanoleuca*	Archibebeb patigualdo grande	0	2	
aves	*Tringa semipalmata*	Playero aliblanco	0	3	
aves	*Troglodytes aedon*	Chochín criollo	0	2	
aves	*Tyrannus forficatus*	Tijereta rosada	0	2	
aves	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	0	1	
aves	*Zenaida asiatica*	Paloma aliblanca	0	14	
aves	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	0	2	
aves	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión coroniblanco	0	2	
mamiferos	*Ammospermophilus leucurus*	Juancito	0	1	
mamiferos	*Chaetodipus arenarius*	Ratón de abazones arenero	0	1	
mamiferos	*Chaetodipus baileyi*	Ratón de abazones sonorense	0	5	
mamiferos	*Dipodomys merriami*	Rata canguro de Merriam	0	6	
mamiferos	*Dipodomys simulans*	Rata canguro de Baja California	0	1	
mamiferos	*Lynx rufus*	Lince americano	0	1	
mamiferos	*Peromyscus eva*	Ratón de Baja California Sur	0	4	
mamiferos	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	1	1	
	TOTAL		**13**	**678**	**21**

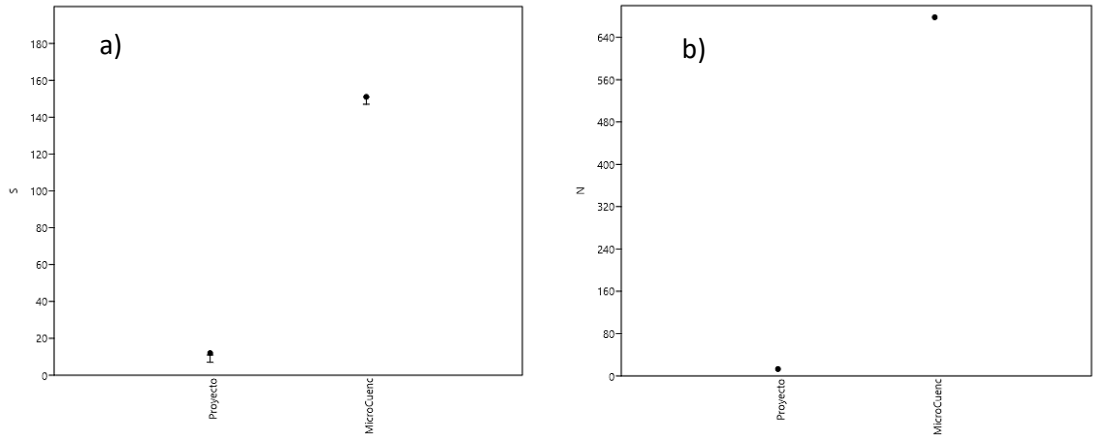


Figura IV-40. Comparativo de la fauna nativa entre áreas analizadas. a) Riqueza específica del proyecto y Microcuenca. b) número total de individuos contabilizados en el proyecto y la Microcuenca hidrológica Punta Pequeña.

El grupo de aves fue mucho más abundante en el SAR, con 130 especies registradas entre las que destaca el zopilote (*Cathartes aura*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), y la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), con 34, 33 y 32 individuos registrados respectivamente. Es evidente la abundancia mayor dentro de la subcuenca respecto de la superficie solicitada, ya que la superficie solicitada mayormente está en una zona cercana al centro de población de San Juanico y de un camino principal de acceso de terracería que es utilizado frecuentemente por pobladores y turistas para ir a los distintos sitios de surfeo y pesca en la costa.

Los mamíferos menores presentaron mayor riqueza en el SAR (8 especies), que en la zona del proyecto (1 especie) ya que según registros del GBIF, estas especies se distribuyen en áreas más alejadas de los centros de población, por lo que su presencia en la zona del proyecto es más ocasional o menos frecuente.

De cualquier forma, el proyecto propone medidas de prevención/mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en el proyecto y su superficie solicitada para CUSTF, tales como ejecución de un programa de ahuyentado de fauna silvestre previo a las actividades de construccion y operación, así como rescate y reubicación, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones.

Se realizó un análisis comparativo de la diversidad biológica de las especies de fauna identificadas en el SAR con respecto a las presentes en el proyecto, utilizando para ello los indices de diversidad de Shannon, de Simpson y de Magurran (Figuras IV-41ª, IV-42 y Tabla IV-17). Los resultados del índice Simpson mostraron un valor promedio de 0.09 para las muestras y 0.02 para los controles (SAR). Con el fin de interpretar más claro los resultados, se le resto este valor a la unidad (1-D). Con ello, la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies (mayor diversidad) fue mayor en el SAR (98%) que en el área del proyecto (91%). Con respecto a los grupos de animales, el gruipo de las aves fue qel que presentó mayor diversidad tanto en el SAR (98%) como en el área del proyecto (86%). Los mamíferos fue el grupo con menor diversidad presente tanto en el SAR (80%) y ausentes en el proyecto (0%).

El índice de Shannon-Wiener en el área de muestreo resultó en promedio de H´ = 2.46, lo que indica que en promedio la diversidad vegetal es media. Las zonas representativas del SAR presentaron valores de H' = 4.41, correspondiendo a una diversidad alta (Figuras IV-

41b, IV-42 y Tabla IV-17). El índice de Equitatividad de Pielou (J) mostro valores menores en el SAR (0.88) con respecto al área del proyecto (0.99), lo que refleja una menor uniformidad entre especies en el primer caso (Tabla IV-17).

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores del índice Shannon-Wiener (H') son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.6 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Con base en ello, el grupo de aves presentó una diversidad alta en el SAR y media en el área del proyecto; para el caso de los reptiles y mamíferos, éstos presentaron una diversidad media en el SAR, y baja en el área del proyecto (Tabla IV-17).

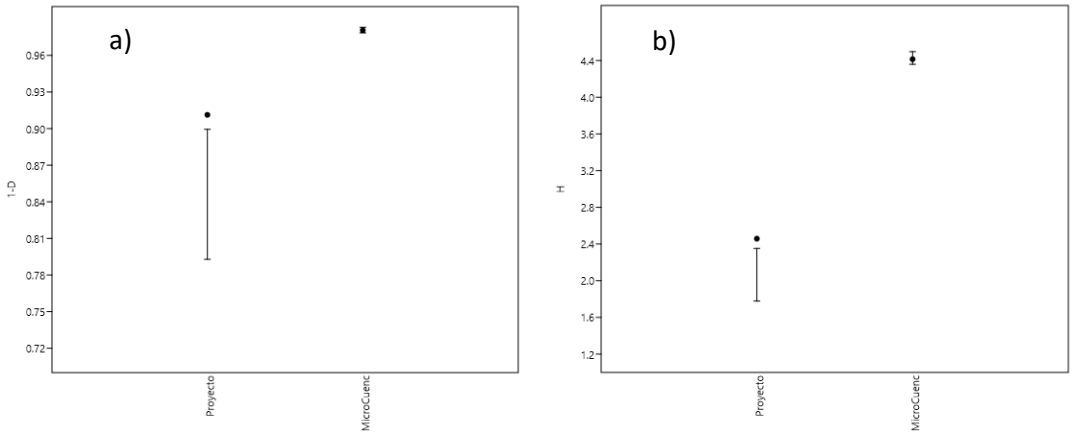


Figura IV-41. Índices de biodiversidad de: a) Simpson 1-D y, b) Shannon H', entre las especies de fauna del proyecto y de la subcuenca hidrológica Punta Pequeña. Se muestra el error estándar. Análisis en software Past 3.05 (Hammer *et al.*, 2017).

Tabla IV-17. Comparativo de los resultados de los diferentes índices de biodiversidad de fauna a nivel SAR y proyecto.

Variable	Sistema Ambiental de Referencia (SAR)				Área del proyecto			
	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio
Riqueza	13	130	8	50.3	3	8	1	4
Especies NOM-059	0	0	0	0	0	1	0	0
Índice Shannon (H´)	2.41	4.27	1.78	4.41	1.10	2.04	0.00	2.46
Índice Simpson 1-D	0.90	0.98	0.80	0.98	0.67	0.86	0.00	0.91
Equitatividad (J)	0.94	0.88	0.86	0.88	1.00	0.98	0.00	0.99
Índice Magurran	Media	Alta	Media	Alta	Baja	Media	Baja	Media

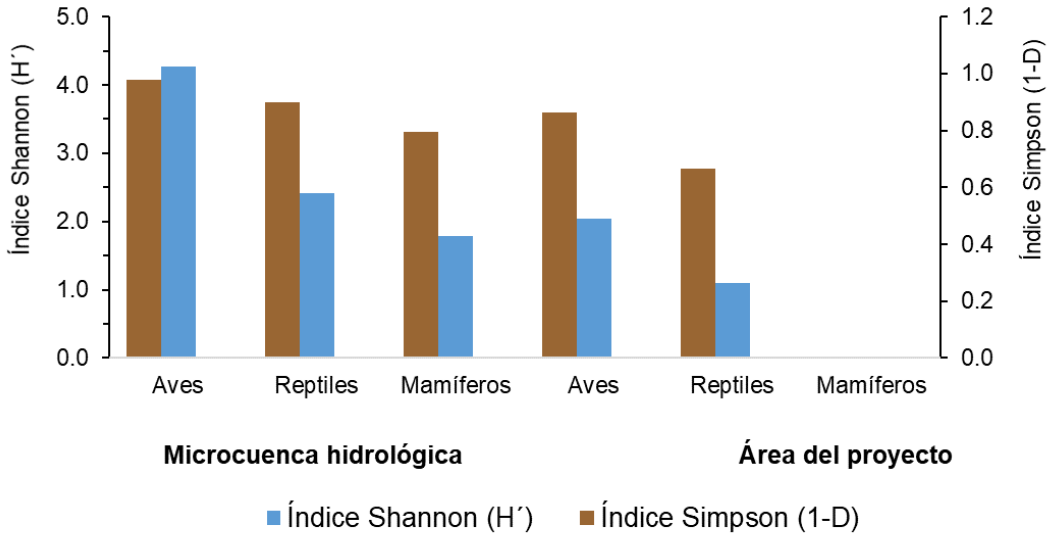


Figura IV-42. Índices de biodiversidad de: Simpson 1-D y Shannon H', para los principales grupos de animales en el proyecto y el SAR.

Una de las mayores complicaciones con las estimaciones de la riqueza de especies es su dependencia del tamaño muestral (Magurran, 2004). Los conteos de riqueza de especies son muy sensibles al número de individuos muestreados y al número, tamaño y arreglo espacial de las muestras. La rarefacción es un método que fue propuesto para comparar el número de especies cuando las muestras diferían en tamaño, estima a la riqueza de especies en función del tamaño de muestra más pequeño (Gotelli and Colwell, 2011; Gotelli and Entsminger, 2001; Kraker-Castañeda and Cóbar-Carranza, 2011).

Por medio de este método, se determinó que para una muestra estándar de 12 individuos, si hay superposición de los intervalos de confianza de 95% en el punto en que la muestra mayor (Subcuenca) iguala a la muestra menor (Proyecto) en la curva de rarefacción, por lo tanto, la diferencia en la riqueza de especies no es estadísticamente significativa, con 151 especies en el SAR y 12 especies en el proyecto (Figura IV-43).

Un análisis comparativo de la prueba t de diversidad del índice de Simpson y de Shannon-Wiener (Hammer *et al.*, 2017; Poole, 1974) realizado con el programa Past 3.0 (Hammer *et al.*, 2013), mostro que si existe diferencia significativa entre la diversidad H' del proyecto

con la del SAR (*p(same)* <0.01), pero no entre la dominancia D (*p(same)* >0.05) (Figura IV-44), siendo las aves en ambos el grupo dominante.

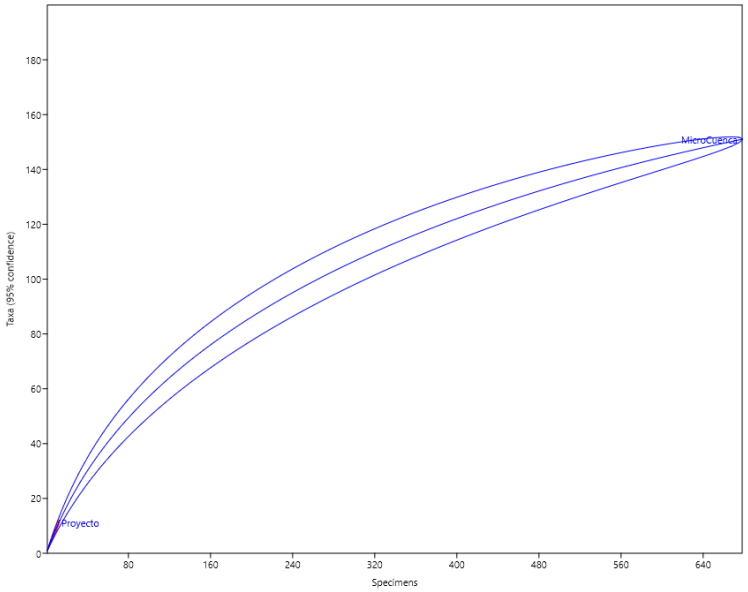


Figura IV-43. Curva de rarefacción con base en el número de individuos observados/registrados en el área de estudio *vs* el SAR.

Shannon index

Proyecto		**MicroCuenca**	
***H*:**	2.4583	***H*:**	4.4141
Variance:	0.037355	**Variance:**	0.0018954
***t*:**	-9.872		
df:	14.352		
***p*(same):**	8.7919E-08		

Simpson index

***D*:**	0.088757	***D*:**	0.019461
Variance:	0.0012542	**Variance:**	1.6557E-06
***t*:**	1.9554		
df:	13.034		
***p*(same):**	0.072316		

Figura IV-44. Prueba t de diversidad de los índices Shannon (H') y Dominancia (D) entre la fauna nativa dentro del proyecto y la presente en el SAR. Si hay diferencias significativas entre ellos para H', pero no para D.

Con ello, se puede asegurar que los procesos de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, incluyendo la remoción de la vegetación en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), no modificará de forma significativa las condiciones y recursos para la existencia de las especies de fauna nativa presentes en el área de influencia del proyecto (SAR), por lo que la afectación al hábitat de las especies localizadas en el área sujeta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales será baja, con medidas de prevención (ahuyentado de individuos), mitigación (rescate y reubicación), y compensación a implementar (áreas jardinadas que propicien la reintroducción de fauna nativa).

IV.3.2.4. Conclusiones.

El grupo de los vertebrados dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto mantiene una diversidad baja para los grupos de reptiles y mamíferos, pero media en el de las aves, según avistamientos y conteos indirectos. De acuerdo a la prospección de campo, el grupo de las aves es el que ostentó una mayor riqueza (Figura IV-45). Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, sólo se registró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección, la lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) se encuentra catalogada como Amenazada de acuerdo a lo que marca dicha norma (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Dentro de los programas de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, se le dará prioridad y especial atención al grupo de reptiles debido a su lento desplazamiento. Se tomarán ciertas medidas de prevención de impactos que incidan de alguna manera con todas las especies observadas, llevando a cabo programas de concientización y señalamiento hacia los trabajadores del proyecto, sobre la importancia de no capturar, comerciar, y cualquier otra forma de aprovechamiento de fauna que se encuentra en algún estatus de protección. Las especies identificadas en las zonas aledañas del proyecto, o que de alguna manera incidan en el área y catalogadas como especies con algún tipo de protección, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no peligran con el desarrollo propuesto para el presente proyecto, no serán explotadas de manera alguna ni se realizará algún tipo de aprovechamiento directo o indirecto.



Figura IV-45. El grupo de las aves fue el más representativo durante los registros tanto en el SAR como en el proyecto. En el proyecto se registró directamente 3 reptiles, e indirectamente (excretas) una especie de mamífero menor.

IV.4. ELEMENTO SOCIAL Y ECONÓMICO EN LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO.

IV.4.1. Demografía

IV.4.1.1. Población

La distribución espacial de la población en el estado de Baja California Sur (BCS) no es homogénea ya que presenta gran dispersión en las áreas rurales. En BCS a pesar de ser el segundo estado con menor población del país, presenta la segunda tasa de crecimiento poblacional más alta (GEBCS, 2014a, 2014b).

El estado de Baja California Sur, según el censo de 2010, contaba con un total de 637,026 habitantes. Asimismo y de acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Comondú es de 70,816 habitantes, de los cuales 36,436 son hombres y 34,380 son mujeres (Tabla IV-18) (INEGI, 2010a). Para el Censo 2020, BCS cuenta con 798,447 habitantes, mientras que el municipio de Comondú cuenta con 73,021 habitantes, 36,804 mujeres y 36,217 hombres (INEGI, 2020).

Tabla IV-18. Población en el municipio de Comondú de 1950 a 2020. Fuente: INEGI (2005), INEGI (2010a), INEGI (2020)

Año	Población
1950	7,302
1960	15,968
1970	32,260
1980	57,729
1990	74,346
2000	63,864
2010	70,816
2020	73,021

Según los datos del Conteo 95 y del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 del INEGI, el municipio de Comondú registró una disminución de la población de 66,096 a 63,864 habitantes. Esta disminución se debe: primero a que a partir de 1993, parte del territorio y de su población pasó a formar parte del nuevo municipio de Loreto. Segundo la

sobreexplotación de los mantos acuíferos ha originado la falta de disponibilidad del vital líquido para la producción y sustento del sector agropecuario, por tal motivo su población ha manifestado una paulatina emigración hacia otros estados y municipios en busca de nuevas fuentes de empleo. Sin embargo a raíz del desarrollo de la industria turística mediante los recorridos de observación de ballena gris, la población ha venido aumentando llegando en 2020 a 73,021 habitantes. De esta forma y de acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, el municipio de Comondú está habitado, en diversas cantidades, por personas nacidas en entidades federativas de toda la república mexicana (Figura IV-46).

En la pirámide poblacional se puede observar un aumento en la población de los 0-24 años de edad entre el 2000 y el 2005, y una disminución desde la población económicamente activa hacia la vejez.

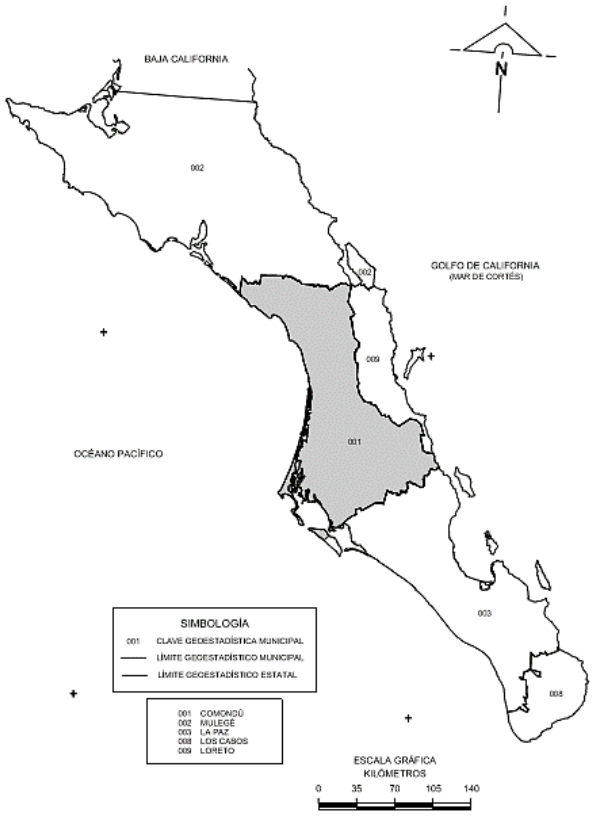


Figura IV-46. Municipio de Comondú en Baja California Sur. Fuente: INEGI (2005).

El Censo de Población y Vivienda 2010, registra 647 habitantes para la localidad de San Juanico; esto representa el 0.91 % de la población total del municipio, la cual es de 70,816. Para el año 2020, San Junico registra un total de 512 habitantes, representando el 0.70% de la población total municipal; por lo que se observa una disminución de su población del 20.8% en 10 años. Del total de habitantes de San Juanico, 271 son hombres y 241 son mujeres. Al año 2010, la localidad contaba con 261 habitantes dentro de la Población Económicamente Activa, y para 2020 esta cantidad aumentó a 267.

La población de 15 años o mayor analfabeta en 2010 fue de 21, y en el 2020 fue de 8. La población sin derechohabiencia a servicios de salud en 2010 fue del 30% (189 habitantes), y en 2020 es de 16% (83 habitantes), además de que se cuenta con una clínica del IMSS y un centro de salud en construcción, con servicios muy básicos de salud 3 días a la semana en San Juanico, por lo que en caso de ser necesario los habitantes deben trasladarse a otras ciudades que si cuentan con los servicios.

El número total de viviendas particulares habitadas para 2010 es de 163. De estas, 117 viviendas disponen de todos los servicios básicos como agua entubada, energía eléctrica y drenaje. En 2020 es de 147 viviendas particulares habitadas, de las cuales sólo 111 cuentan con servicios básicos de agua, energía eléstrica y drenaje.

Por parte de la población que pertenece a grupos étnicos, se conoce que en el territorio del municipio de Comondú habitaron las etnias Guaycura y Cochimí. Sin embargo, durante la colonización española, el afán de dominio y las enfermedades traídas desde Europa, diezmaron a los indígenas, quedando de ellos solamente algunos antecedentes culturales. De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total de hablantes de lengua indígena en el municipio ascendió a 828 personas. Para la localidad de San Juanico se tuvieron 2 personas en hogares censales indígenas.

IV.4.1.2. Tasa de crecimiento poblacional

En el estado de BCS, la tendencia de la tasa de crecimiento anual de la población fue ascendente de 1950 a 1980, y en las siguientes décadas presentó una tendencia

descendente (Tabla IV-19) (INEGI 2005, Centro Estatal de Información 2006). Lo anterior se traduce en un incremento significativo de la población en la entidad de 1950 a 1991 y después de este año se tiene un incremento bajo. El aumento de la población en el estado, de 437,531 personas en el año 2000 a 502,623 personas en el 2005, representó un alto crecimiento del 15% en tan solo cinco años.

Tabla IV-19. Crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020).

Período	BCS	México
1950-1960	3.0	3.1
1960-1970	4.8	3.4
1970-1980	5.1	3.2
1980-1990	4.1	2.0
1990-2000	3.0	1.9
2000-2010	4.1	1.4
2010-2020	2.3	1.1

IV.4.1.3. Salud

La población del Municipio de Comondú se encuentra atendida por las instituciones privadas y públicas del sector salud (SSA, IMSS, ISSSTE), estas últimas cuentan con la infraestructura siguiente:

• 1 Hospital General, 1 Centro de Salud Urbano y 2 Clínicas Hospital.

• 15 Centros de Salud Rural.

• 21 Casas de Salud

• Unidades móviles.

• Servicios Médicos Auxiliares: Cruz Roja Mexicana, DIF Municipal y consultorios médicos del sector privado.

Actualmente el municipio cuenta con una población amparada de 64,467 personas, mientras que para San Juanico es de 429 personas.

IV.4.1.4. Educación

La infraestructura educativa de este municipio alcanza a resolver en gran medida la demanda educacional, para cubrir la impartición de la educación que se da a nivel elemental (inicial, preescolar y primaria), medio, medio superior y enseñanza técnica (CBTIS, CECYT, CETIS, CBTA y CET-MAR). Se tienen para el Municipio de Comondú 113 escuelas de educación básica con más de 15,000 alumnos para el 2015, para el nivel medio superior hay 15 planteles con casi 4,000 alumnos inscritos para el mismo año. Adicionalmente se cuenta con un Instituto Tecnológico de Estudios Superiores con áreas de carreras agropecuarias. Asimismo, se cuenta con os servicios de CONAFE en cuestión de cursos comunitarios y del Instituto Nacional de Educación para Adultos en los niveles básicos. La Dirección del Trabajo y Previsión Social, a través del programa de capacitación mixta atiende a las cabeceras municipales con algunas especialidades técnicas y bolsa de trabajo, como capacitación a las actividades productivas.

En cuanto datos proporcionados por el INEGI en el 2010 sobre la escolaridad, se tiene que para la localidad de San Juanico la población de 15 años y más analfabeta es de 21, así tambien la población de 15 años y más sin escolaridad correpsonde a 46. La población de 15 años y más con primaria completa es de 108.

IV.4.2. Desarrollo Económico.

IV.4.2.1. Agricultura.

Esta actividad es la más importante del municipio. Se desarrolla en áreas de riego que suman 38,709 hectáreas (ha), en donde 6,133 ha son de propiedad ejidal y 32,576 ha de pequeña propiedad. Los principales productos han sido el maíz grano, fríjol, garbanzo, trigo, sorgo grano, chile verde, jitomate, papa, alfalfa, espárrago, naranja, dátil, etc.

El municipio tiene 715 sistemas de riego en 38,111 ha, de ellos, 561 son por gravedad en 28,079 ha; 137 por aspersión en 9,590 ha y 17 por goteo en 442 ha. La infraestructura hidráulica está integrada por 714 pozos profundos, 2 presas derivadoras y 5 manantiales. Los equipos de extracción utilizados en los pozos son: 47 de combustión interna y 663 electrificados.

La rama forestal no es muy representativa. En las maderables, su explotación radica básicamente en leñas muertas, postes, varas, tallos y hoja de palmas y corte de leña para carbón. Tiene un amplio potencial en especies no maderables, donde se explota casi exclusivamente la jojoba, la damiana, el orégano y algunas hojas de palma.

IV.4.2.2. Ganadería.

Este es un renglón importante en la actividad económica del municipio. Las principales zonas ganaderas son: Ciudad Constitución, Ciudad Insurgentes, la Purísima, San Isidro, San José de Comondú, San Miguel de Comondú y Ley Federal de Aguas.

Las principales especies son: bovinos (para carne y leche); porcinos; ovinos; caprinos; aves (para carne y huevo) y colmenas. En algún momento se inició un programa sobre la explotación del avestruz, contemplándose su etapa inicial, reproducción y, posteriormente, el beneficio de su carne, huevo, piel y plumaje.

IV.4.2.3. Pesca.

Esta actividad permite capturar el 50% del total estatal de atún y de sardinas, principalmente en los puertos pesqueros de San Carlos y Adolfo López Mateos en la vertiente del Océano Pacifico. Las especies explotadas son: escama en general, almeja, camarón, langosta y abulón entre otras. Así, las características naturales de la flora y fauna marina establecen grandes potenciales de producción de estas especies, lo cual hace que se distingan por su importancia. A nivel municipal se cuenta con 4 centros de recepción pesquera ubicados en Puerto San Carlos, San Juanico, Puerto Adolfo López Mateos y La Poza Grande.

IV.4.2.4. Sector Industria de la Transformación.

Este sector está integrado principalmente por la industria manufacturera y el ramo de la construcción. El renglón industrial importante es el pesquero. Se dispone de 8 plantas industriales pesqueras, ubicadas en Puerto San Carlos, Puerto Adolfo López Mateos, Ciudad Insurgentes y Ciudad Constitución. Asimismo, destaca la pasteurizadora de leche "Ejido 20 de Noviembre" y maquiladoras en el ramo textil.

El Grupo ABC Baja Sur, S.A. de C.V. en el ramo electrónico, Baja West, S.A. de C.V. en el ramo textil y Koshin Kan Mex, S.A. de C.V. en el ramo de los productos del mar.

IV.4.2.5. Turismo.

Las playas y las condiciones navegables del litoral del Pacífico como los del Golfo de California, permiten el desarrollo de la pesca deportiva y la práctica de deportes acuáticos. El destino turístico más importante, es la zona de Puerto Adolfo López Mateos y Puerto San Carlos, en donde año con año concurren nacionales y extranjeros a observar el comportamiento de la ballena gris en su natural etapa reproductiva.

Asimismo, con la incorporación de nuevos tramos de carretera se promueve, de manera dinámica, las bellezas de la zona del municipio y las poblaciones históricas, como San José de Comondú, La Purísima, San Juanico, San Isidro y San Luis Gonzaga. En cuanto a la infraestructura turística municipal se tienen 11 hoteles, con 321 cuartos; 5 agencias de servicios marítimos deportivos, con un centro de atraque en Puerto San Carlos.

Puerto San Carlos y Puerto Adolfo López Mateos, son lugares para el avistamiento de la ballena gris (diciembre-marzo). Las áreas ideales para descanso, observación e investigación son las bahías Magdalena y Almeja (lobo marino, aves migratorias y endémicas, flora acuática y subacuática). En San Juanico y Cabo San Lázaro, son sitios adecuados para deporte acuático, la caza cinegética y la aventura. El turismo cultural se localiza en el corredor de las misiones de San Luis Gonzaga, La Purísima y San José de Comondú.

IV.4.3. Desarrollo Cultural.

IV.4.3.1. Monumentos históricos.

La zona norte del municipio es rica en monumentos históricos arquitectónicos catalogados por el INAH. Lamentablemente de la misión de la Purísima Concepción no quedan ni sus ruinas ya que fue construida de adobe. De las misiones permanecen en buenas condiciones San José de Comondú y San Luis Gonzaga. En la zona de Bahía Magdalena también se localizan importantes monumentos como la base naval de Puerto Cortés y restos de los asentamientos horchilleros.

IV.4.3.2. Fiestas y tradiciones.

En Ciudad Constitución anualmente, durante Julio y Agosto, se celebra la Feria Expo-Comondú, participando todos los sectores productivos del municipio; así mismo, tanto en puerto San Carlos como en Puerto Adolfo López Mateos, durante los meses de febrero y marzo, se celebra el Festival de la Ballena Gris, evento al que acuden miles de turistas de diversas partes de México y del extranjero. Durante cada año en muchas localidades tradicionalmente se acostumbra a festejar la fecha de fundación de sus comunidades y a sus respectivos santos patronos. En el mes de junio, se llevan a cabo las fiestas tradicionales y patronales de San Juan Bautista en la comunidad de San Juanico, BCS.

IV.4.3.3. Diagnóstico Social en San Juanico.

El desarrollo socioeconómico que se presenta en BCS es diferenciado y sin equidad entre las comunidades mas alejadas de la capital y de las ciudades urbanas. La gran extensión de nuestro estado, lejanía del mismo con el resto del país, su dispersión poblacional, pocas vías de comunicación e interconexión entre las poblaciones urbanas y rurales, son algunos de los factores que propician este desbalance en el desarrollo de sus localidades de forma sostenible.

Una de las comunidades costeras con mayor rezago social y económico es San Juanico, aunque actualmente sea uno de los polos turísticos más importantes del municipio de

Comondú, debido a las actividades acuatico-deportivas que ahí se realizan como el surfing, con la ola mas larga del mundo presente en su bahía conocida internacionalmente como Scorpion Bay.

San Juanico carece de servicios básicos como drenaje, tratamiento de aguas residuales, telefonía, internet; y la energía eléctrica proviene de un generador diésel durante sólo 5 horas al día promedio.

En el poblado de San Juanico existen poco menos de una decena de hoteles y casas para renta temporal registrados y que brindan el servicio de hospedaje a los turistas nacionales e internacionales que visitan la costa del Pacífico para la práctica del surfing y otros deportes acuáticos en la bahía de Scorpion Bay. Actualmente muchos de los turistas que llegan al destino, se quedan acampando en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) con consecuencias negativas para el ambiente, ya que se carece de servicios como agua, alcantarillado, recolección de basura, lo que genera impactos negativos a la zona costera y al poblado.

Por lo anterior, se requiere de forma imperativa asegurar los servicios básicos de alcantarillado, recolección de basura, tratamiento de aguas residuales, pero principalmente el servicio de energía eléctrica por parte de la CFE para los habitantes y turistas de San Juanico, permitiendo con ello no solo satisfacer su derecho a estos servicios ya que pagan sus impuestos y generan ingresos como cualquier otra población del estado de BCS. Además, esto permitirá desarrollar otras actividades económicas que vengan a suplir los ingresos perdidos por los pobladores debido a una menor actividad pesquera, captura y venta de productos marinos que antaño eran su principal fuente de ingreso.

Bibliografía

Avalos Zermeño, A. (1998). *INFORME DE LA CARTOGRAFIA GEOLOGICA MINERA Y GEOQUIMICA ESCALA 1:250,000, CARTA SAN ISIDRO CLAVE G12-4 ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR*. Mexico: CONSEJO DE RECURSOS MINERALES Retrieved from https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/CartografiaWeb/T031998AVZA0001_01.PDF.

Benninghoff, W. (1966). The releve method for describing vegetation. *Mich. Bot, 5*, 109-114.

Carmona-Galindo, V. D., & Carmona, T. V. (2013). La Diversidad de los Análisis de Diversidad [The Diversity of Diversity Analyses]. *Bioma, 14*(Año 2), 20-28.

Castañeda, S. A., Zavala, C. S., & De Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del Noreste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*(66), 59-86.

Comisión Nacional Forestal. (2012). Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009: Coordinación General de Planeación e Información a través de la Gerencia de ….

Cotler, H., Garrido, A., Mondragón, R., & Díaz, A. (2007). Delimitación de cuencas hidrográficas de México, a escala 1: 250,000. *INEGI/INE/Conagua, documento técnico, México [http://www. ine. gob. mx]*.

Cottam, G., & Curtis, J. T. (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology, 37*(3), 451-460.

de la Luz, L., Luis, J., Rebman, J., Domínguez-León, M., & Domínguez-Cadena, R. (2008). La flora vascular y las relaciones florísticas de la sierra de La Giganta de Baja California Sur, México. *Revista mexicana de biodiversidad, 79*(1), 29-65.

Diairo Oficial de la Federación de México. (2015). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación. (2020). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Retrieved from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020.

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). 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. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 78.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México: SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

Diario Oficial de la Federación de México. (2020). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.* México: SEMARNAT Retrieved from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600593&fecha=17/09/2020.

Ellenberg, D., & Mueller-Dombois, D. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*: Wiley New York, NY.

Flemons, P., Guralnick, R., Krieger, J., Ranipeta, A., & Neufeld, D. (2007). A web-based GIS tool for exploring the world's biodiversity: The Global Biodiversity Information Facility Mapping and Analysis Portal Application (GBIF-MAPA). *Ecological informatics, 2*(1), 49-60.

García-Gastelum, A., Arizpe, O., Fermán-Almada, J. L., González-Baheza, A., Poncela_Rodríguez, L., Wurl, J., . . . Amador-Amao, M. (2013). *Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía (PMPMS). Consejo de Cuenca Baja California Sur*. México: Comisión Nacional del Agua Retrieved from http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99917/PMPMS_CC_Baja_California_Sur_R.pdf.

González-García, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna, 1*, 128-147.

Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2011). Estimating species richness. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment, 12*, 39-54.

Gotelli, N. J., & Entsminger, G. L. (2001). EcoSim: Null models software for ecology: version.

Grismer, L. L. (2002). *Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific islands and the islands in the Sea of Cortés* (Vol. 4): Univ of California Press.

Hammer, Ø., Harper, D., & Ryan, P. (2013). PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis, ver. 2.17c. *Paleontologia electronica, 4*(1), 9.

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2017). Past: Paleontological Statisticssoftware package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica, 4*(1), 9.

Howell, S. N., & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*: Oxford University Press.

Hurlbert, S. H. (1971). The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology, 52*(4), 577-586.

INEGI. (2005). Conteo de población y vivienda 2005 (Censo). from Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INEGI. (2010a). *Censo de Población y Vivienda 2010*. (MEX-INEGI.40.201.01-CPV-2010). Retrieved from http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/.

INEGI. (2010b). Red hidrográfica, subcuencas hidrográficas de México, escala: 1:50000. edición 2.0. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*.

INEGI. (2011). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, V. 2.2. Retrieved 2014, from Instituto acional de Estadística y Geografía http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

INEGI. (2020). *Censo de población y vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER)*. Mexico: INEGI Retrieved from https://inegi.org.mx/app/scitel/consultas/index#.

INEGI. (2021). SIATL Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, V 4.0 (Con base en Red Hidrográfica escala 50,000, edición 2). (4.0). Retrieved 2021, from Instituto acional de Estadística y Geografía http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

IUSS Grupo de Trabajo. (2007). WRB. 2007. *International unión of soil science grupo de trabajo base mundial de suelos*.

Kaufman, K. (2005). *Guía de campo a las aves de Norteamérica*: Houghton Mifflin Harcourt.

Kraker-Castañeda, C., & Cóbar-Carranza, A. (2011). Uso de rarefacción para comparación de la riqueza de especies: el caso de las aves de sotobosque en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. *Naturaleza y Desarrollo, 9*(1), 60-70.

Krebs, C. J. (1985). *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia*: México, MX: Edit. Harla.

Magurran, A. (2004). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing. 256 p.

Magurran, A. E. (1988). Diversity indices and species abundance models *Ecological diversity and its measurement* (pp. 7-45): Springer.

Margalef, R. (1969). Diversity and stability: a practical proposal and a model of interdependence.

McPeak, R. H. (2000). *Amphibians and reptiles of Baja California*: Sea Challengers.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad *M&T–Manuales y Tesis SEA, 1*(ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)), 84.

Occdownload, G. O. (2021). *Occurrence Download*. Retrieved from: https://www.gbif.org/occurrence/download/0034657-210914110416597

Peterson, R. T. (2008). *Peterson field guide to birds of North America*: Houghton Mifflin Harcourt.

Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology, 13*, 131-144.

Poole, R. W. (1974). *An Introduction to quantitative ecology*. New York: McGraw-Hill.

Priego, A. G., Isunza, E., Luna, N., & Pérez, J. L. (2007). Mapa de Cuencas Hidrográficas de México, 2007. Escala 1:250000. *Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA)*.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 46 p, 159*.

Rebman, J. (2010). Plant Checklist of the San Ignacio-San Juanico Corridor, Baja California Sur. *The flora of Baja California.* Retrieved from http://bajaflora.org/Floras/SanIgnacio/SanIgnacio.html

Robertson, T., Döring, M., Guralnick, R., Bloom, D., Wieczorek, J., Braak, K., . . . Desmet, P. (2014). The GBIF integrated publishing toolkit: facilitating the efficient publishing of biodiversity data on the internet. *PloS one, 9*(8), e102623.

Sanders, H. L. (1968). Marine benthic diversity: a comparative study. *The American Naturalist, 102*(925), 243-282.

Secretariat, G. (2017). GBIF backbone taxonomy. *Checklist Dataset https://doi. org/10.15468/39omei*.

SEMARNAT. (2013). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental

(2012 ed., pp. 382). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1963). University of Illinois Press. *Urbana, IL*.

Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *nature*.

Smith, H. M. (1941). *Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceloporus.* Paper presented at the Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

WRB, I. G. D. T. (2007). Base referencial mundial del recurso suelo. Primera actualización 2007. *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos*(103).

CAPÍTULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Contenido

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 6

V.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA IDENTIFICAR, CARACTERIZAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 6

V.1.1. Selección y justificación de la metodología para identificación, caracterización y evaluación de impactos. 6

V.1.2. Métodos de Identificación y caracterización de Impactos Ambientales. 10

V.1.3. Método para la Valoración de Impactos Ambientales. 11

V.1.3.1. Determinación de la Magnitud del Impacto 13

V.1.3.2. Determinación del índice de Valoración de Impacto Ambiental (VIA) 14

V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 18

V.2.1. Resultados de la identificación de impactos ambientales. 18

V.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 20

V.3.1. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor físico-químico. 20

V.3.1.1. Alteraciones en la calidad del aire por emisión de partículas y gases. 20

V.3.1.2. Incremento en los niveles de ruido 21

V.3.1.3. Procesos erosivos, afectación al suelo por desechos, y alteraciones en su calidad. 22

V.3.1.4. Afectaciones por desechos líquidos y calidad hídrica 24

V.3.1.5. Calidad visual del paisaje 25

V.3.2. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor biológico. 26

V.3.2.1. Pérdida de biodiversidad vegetal y afectación a especies de flora en protección. 26

V.3.2.2. Afectación a la biodiversidad faunística. 27

V.3.2.3. Corredores biológicos. 28

V.3.3. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor cultural y socioeconómico. 30

V.3.3.1. Calidad de vida por generación de empleo 30

V.3.3.2. Riesgos por accidentes laborales 31
V.3.3.3. Aceptación social del proyecto 32
V.3.3.4. Dinamización económica y fomento a la actividad residencial. 32
V.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 33
V.4.1. Resultados de la valoración de impactos ambientales. 33
V.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 43
V.5.1. Análisis general de las actividades impactantes. 43
V.5.2. Análisis del potencial de afectación por componente ambiental. 45
V.5.3. Valoración de los posibles impactos ambientales a generar. 47
V.5.4. Impactos aditivos, interactivos y sinérgicos (acumulativos). 57
V.5.5. Pronóstico de escenarios del proyecto 58
V.6. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO V 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Porcentaje de impactos ambientales por su carácter (signo) para el proyecto "CKSJ". 43
Figura V-2. Número de impactos a generar por tipo de actividad para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 45
Figura V-3. Porcentaje de impactos ambientales totales (positivos y negativos) por componente ambiental para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 46
Figura V-4. Cantidad de Impactos según el componente de cada factor socioambiental para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 47
Figura V-5. Valor de la Intensidad de los impactos por componente fisicoquímico, biótico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ". 48
Figura V-6. Valor de la Extensión de los impactos en cada uno de los componentes del factor fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ". 49
Figura V-7. Valor de la Duración de los impactos en cada uno de los componentes del medio fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ". 50
Figura V-8. Valor de Magnitud (Ma) de los impactos sobre cada uno de los factores fisicoquímico, biótico y socioeconómico, durante cada etapa del proyecto "CKSJ". 52
Figura V-9. Índice VIA del proyecto "CKSJ", para cada uno de los componentes socioambientales, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestran las desviaciones estándar, y los "outlayers" (círculos).....53
Figura V-10. Índice VIA del proyecto "CKSJ", tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. 54
Figura V-11. Número de impactos ambientales por su grado de Significancia para el proyecto "CKSJ". 56
Figura V-12. Resumen de la evaluación de impactos ambientales por actividad del proyecto "CKSJ". 57
Figura V-15. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2). 61
Figura V-16. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Operación del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con la implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2). 62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Criterios para valorar los impactos ambientales. 12
Tabla V-2. Criterios para determinar el Valor del Índice Ambiental. 16
Tabla V-3. Escala de valoración de incidencia ambiental de los impactos, y su código de colores representativos. 17
Tabla V-4. Matriz de evaluación del Carácter (signo) de los impactos del proyecto CKSJ. 19
Tabla V-5. Matriz de evaluación de la Intensidad de impactos del proyecto CKSJ. 34
Tabla V-6. Matriz de evaluación de la Extensión de impactos del proyecto CKSJ. 35
Tabla V-7. Matriz de evaluación de la Duración de impactos del proyecto CKSJ. 36
Tabla V-8. Matriz de evaluación de la Reversibilidad de impactos del proyecto CKSJ. 37
Tabla V-9. Matriz de evaluación del Riesgo o incidencia de impactos del proyecto CKSJ. 38
Tabla V-10. Matriz de evaluación de la Magnitud de impactos del proyecto CKSJ. 39
Tabla V-11. Matriz del índice de Valor de Importancia Ambiental del proyecto CKSJ. 40
Tabla V-12. Matriz de Significancia de impactos del proyecto CKSJ. 41
Tabla V-13. Matriz resumen de impactos por Actividad y Carácter del proyecto CKSJ. 42
Tabla V-14. Resumen de la evaluación de impactos ambientales. 55
Tabla V-16. Impactos negativos y calificación de significancia sin y con medida de prevención/mitigación en las etapas del proyecto. 60

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA IDENTIFICAR, CARACTERIZAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1. Selección y justificación de la metodología para identificación, caracterización y evaluación de impactos.

El término "impacto ambiental" define la alteración del ambiente causada por la implementación de un proyecto o actividad humana temporal o permanente. En este contexto el concepto ambiente incluye el conjunto de factores físicos, biológicos, sociales, económicos, culturales y estéticos interactuando con el ser humano y su entorno. El impacto ambiental en su más amplio sentido es toda afectación o modificación ocasionada por la incidencia de una actividad natural o antrópica (obras, proyectos, etc.), que puede provocar cambios en el sistema ambiental receptor, con efectos positivos y/o negativos. El procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), tiene por objetivo determinar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el entorno ambiental en el cual va a ser implementado. Esto se lleva a cabo considerando la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad (Canter, 1983; Canter *et al.*, 1998; Fernández-Vítora, 2009; Fernández *et al.*, 1993; Orea and Villarino, 2013).

A nivel mundial, se han propuesto numerosos métodos para la evaluación del impacto ambiental, muchos de los cuales surgieron al inicio de la década de los años '70.

Los métodos que se usan actualmente pueden ser agrupados en dos categorías:

1. Métodos *ad-hoc*, desarrollados para una situación específica sin considerar ningún esquema preestablecido.
2. Métodos formales, estructurados como una guía y herramienta de trabajo para organizar la información ambiental derivada de un estudio del impacto;

Con relación a los métodos formales, los ejemplos más significativos pueden agruparse en cinco clases:

- métodos de "superposición de mapas"
- listados de preguntas y controles
- matrices de relación causa-efecto y/o correlación
- redes
- métodos de análisis espacial en Sistemas de Información Geográfica (SIG)

La identificación y evaluación de impactos ambientales es una herramienta que permite predecir los potenciales impactos de las obras y actividades de un proyecto nuevo, tanto positivos como negativos, sobre los factores ambientales, socioeconómicos y culturales que conforman el área de influencia sobre la que actuará el mismo; obteniéndose resultados que orienten y permitan estructurar alternativas del proyecto, estrategias, acciones, planes y/o programas de manejo ambiental que optimicen, prevengan, mitiguen o compensen las distintas situaciones que se presentarán durante su desarrollo (*e.g.* preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, etc.) (Morris and Therivel, 2001).

Es importante aclarar que las actuales y más usadas metodologías de evaluación de impactos ambientales, tales como matrices de Leopold (leopold, 1971), método de Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), matrices o redes de relación causa-efecto, listas de verificación, consulta a grupos de expertos como el método Delphi (Dalkey, 1969), superposición de capas en ambiente SIG (João, 1998), y el método del Instituto Batelle-Columbus (Dee, 1972), entre otros; se centran en identificar y evaluar los impactos ambientales significativos o relevantes, para así determinar medidas específicas derivadas del tamizado del conjunto de impactos ambientales identificados, con énfasis en aquellos negativos. Si bien el tipo o naturaleza de impactos que se generan, deben ser adecuadamente ponderados, en la mayoría de los métodos antes descritos se utilizan criterios o bien del experto que evalúa tales impactos, o bien de un panel de expertos que emiten sus criterios o apreciaciones en cuanto al peso que debe tener cada factor, con

respecto a los demás factores. Tales metodologías dependen del juicio humano / opinión de expertos, lo que involucra una importante subjetividad (Goyal and Deshpande, 2001).

Todos estos métodos de evaluación, son cualitativos o semicuantitativos, ya que parten por lo general de valores jerárquicos de ponderación, tal como el análisis multicriterio del método AHP de Saaty (1980), que son asignados a cada factor o parámetro, aun cuando los valores originales (y muchas veces transformados debido a la diferencia en sus unidades) provengan de mediciones en campo directas. Asimismo, en los métodos cuantitativos y modelos de simulación numérica, hasta donde se conoce no son factibles en las EIA ya que *requieren en muchos casos de datos de variables del medio, y sus relaciones que provengan de mediciones reales y con mucha exactitud*, lo que en muchos casos, y por los tiempos asignados para realizar los estudios de Impacto Ambiental, no es posible obtenerlos (Bojorquez Tapia and Ortega Rubio, 1983).

Para minimizar el sesgo y la subjetividad en los métodos de la evaluación de los impactos y, por lo tanto, en la toma de decisiones, para el presente estudio se utilizó una combinación de dos métodos: el método formal de evaluación por medio de matrices de correlación o matrices de impactos, específicamente la llamada Matriz de Leopold (Leopold, 1971); y el método de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994).

El primer método, consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas están encabezadas por una amplia relación de factores ambientales y cuyas filas están ocupadas por otra relación de acciones causantes de impacto; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre las que debe seleccionarse las relevantes para cada caso; es importante mencionar que desde su origen supone el peligro de ignorar aspectos que no siendo importantes para un tipo de proyecto puedan serlo en otros. La matriz no es propiamente un modelo fijo para realizar la evaluación del impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así la Matriz de Leopold sólo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control. En suma, se trata de una matriz de relación causa-efecto cuya importancia en la identificación de impactos radica en la posibilidad de mostrar la estimación de su valor.

El segundo método elabora índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales. Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología, antropología, economía, evaluación ambiental, entre otras especialidades. Este método ha sido ampliamente utilizado a nivel nacional, y ha sido útil en el sentido de detectar qué impactos son probables de generase, y sobre qué factores (ambiental, social, económico, cultural) habrá de ponerse un mayor énfasis durante cada etapa del proyecto.

Para evaluar los posibles impactos acumulativos y la sinergia del proyecto con otras posibles actividades en áreas circundantes, y si éstas pueden o no ejercer una influencia en los impactos ambientales adversos evaluados y descritos sólo del proyecto, fue necesario calcular un índice de impacto socioambiental (positivo y negativo) de las actividades del Proyecto sobre cada factor de cada componente (físico, biótico y socioeconómico); y un índice de impacto ambiental integral (positivo o negativo) para todo el sistema con la agregación de los índices de impacto ambiental relativos a cada factor; utilizando la metodología de Pires *et al.* (2008) y Sugai *et al.* (2008). Para evitar la valoración subjetiva -esto es, que depende del evaluador o de la persona que está elaborando el proyecto-, en este estudio, se utilizó la metodología de ponderación o asignación de pesos mediante un análisis multicriterio denominado Proceso Jerárquico Analítico (AHP) de Saaty (1987); Saaty (1990) y Saaty and Vargas (2012), donde la ponderación se fundamentó en una escala de criterios de decisión (del 1 al 9), traducidos a valores numéricos obtenidos de una escala determinada previamente. Este método garantiza que cada indicador sea comparado con todos los demás, asignando una dominancia a los indicadores de acuerdo con el tipo de medición, escala y significancia del mismo. Al finalizar la computación de los indicadores dentro del software Super Decisions 3.2.0, este arroja un *índice de inconsistencia,* que si es menor a 0.1, ninguna corrección se debe hacer al juicio de las comparaciones de los indicadores (Adams and Saaty, 2003). Esto se basa en considerar las opiniones de expertos especialistas en biología, bioeconomía, manejo sostenible e ingeniería, así como trabajos de tesis, artículos científicos, entre otros (Fernández-Vítora, 2009; Fernández *et al.*, 1993; Garza-González, 1996; Gayoso, 1995; Meneses and Gayoso, 1995; Meneses *et al.*, 1992; Orea and Villarino, 2013).

Finalmente, para realizar un pronóstico del Proyecto que contemple un escenario sin proyecto y otro con Proyecto y con medidas de prevención/mitigación, se utilizó la metodología modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) para la evaluación de impactos y calificación de significancia, con y sin medidas de prevención/mitigación en cada etapa del proyecto (preparación-instalación y operación). Para ello, se utilizaron los valores originales del Índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) de la matriz de impactos del Proyecto, calculando la significancia del impacto (G_{ij}), y se tomó en consideración la medida de mitigación (T_{ij}) implementada, obteniendo así un valor de la medida de mitigación y la reducción de la significancia del impacto considerando dicha medida.

V.1.2. Métodos de Identificación y caracterización de Impactos Ambientales.

Previo a la valoración cuantitativa de los impactos, se realizó una valoración cualitativa de estos para identificar los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área del proyecto. Se identificaron los impactos más relevantes e importantes, con el objetivo de detectar situaciones de causa y efecto que dan origen a dichos impactos ambientales.

En esta etapa no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto, pues sólo permite y establece la posibilidad de registrarlos y relacionar la actividad del proyecto con cada componente ambiental. Para la identificación de los impactos que podría generar el proyecto se empleó:

a) Una matriz, adaptada de Leopold (1971), de doble entrada, elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se registra por un lado los componentes socioambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno; y por otro lado, las actividades identificadas como potenciales alteradoras del medio (filas); es decir, las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación/mantenimiento), reuniendo de esta manera los posibles impactos del proyecto al ambiente así como también los atributos o características de dicho impacto.

b) Una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto sobre cada componente ambiental. En caso de existir interacción se marca y se define el carácter del impacto; es decir, si el componente presentará una mejoría o un deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución de la actividad del proyecto, ante lo cual se procederá a marcarlo como benéfico (+ positivo) o adverso (- negativo), permitiendo así conocer con precisión las posibles afectaciones que ocasionarían estas actividades hacia los elementos ambientales de la zona. El carácter del impacto será considerado únicamente para el cálculo de la "significancia" y la "identificación" del impacto marcado.

V.1.3. Método para la Valoración de Impactos Ambientales.

Una vez establecidas las interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto, se procede a dar una valoración a los mismos (cuantitativo), utilizando índices compuestos de impacto ambiental, que permitirá valorar cada efecto identificado en las matrices mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994).

La metodología de CRI se aplica a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de profesionales en diversas áreas, las cuales son requeridas para la ejecución del estudio ambiental del proyecto.

La valoración de cada impacto ambiental, según la metodología CRI, se realiza a través de la evaluación de su Intensidad (**I**), Extensión (**E**), Duración (**D**), Magnitud (**Ma**), Reversibilidad o resiliencia (**R**), Incidencia o riesgo (**G**), y finalmente el índice de Valoración del Impacto Ambiental (**VIA**).

La **I** se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio debido a las acciones del proyecto. Con base en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto.

La **E** es la superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente, o el alcance global sobre el componente ambiental.

La **D** establece el período durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales.

La **R** es la capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

La **G** se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente.

También se establece una escala de valores para las variables **I**, **E** y **D**, según los siguientes criterios enunciados en la Tabla V-1.

Tabla V-1. Criterios para valorar los impactos ambientales.

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Intensidad del impacto (I)	Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente. Por tanto, está relacionado con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento. Puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio experimentado. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto.	Alto		De 7 a 9
		Medio		De 4 a 6
		Bajo		De 1 a 3
Extensión o influencia espacial (E)	Determina el área geográfica teórica de influencia que será afectada por un impacto con relación al entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo ser puntual, local o regional. Se relaciona con la exposición del sistema a la amenaza o impacto potencial.	Regional		10
		Local		5
		Puntual		2
Duración (D)	Se refiere al tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.	(>10 años)	Largo	10
		(5-10 años)	Mediano	5
		(0-5 años)	Corto	2

V.1.3.1. Determinación de la Magnitud del Impacto

Una vez analizado y valorado cada uno de los 3 parámetros sintetizados en la Tabla V-1, dentro de cada una de las interacciones de la matriz de identificación, se procedió con el cálculo de la Magnitud del impacto (**Ma**), que es el efecto de la acción como resultado de la sumatoria acumulada y ponderada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (I), extensión o influencia espacial (E) y duración (D), siendo un criterio integrador (índice) cuya expresión matemática es la siguiente:

$$\mathrm{Ma_i} = \sum_{i=0}^{n} [(\mathrm{I_i} * \mathrm{W_I}) + (\mathrm{E_i} * \mathrm{W_E}) + (\mathrm{D_i} * \mathrm{W_D})]$$

Dónde:

M_a: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

I_i: Valor del criterio de intensidad del *i-ésimo* impacto

W_I: Peso del criterio de intensidad

E_i: Valor del criterio de extensión del *i-ésimo* impacto

W_E: Peso del criterio de extensión

D_i: Valor del criterio de duración del *i-ésimo* impacto

W_D: Peso del criterio de duración del impacto

Las ponderaciones para el cálculo del índice de magnitud se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada indicador (I, E, D). Para el presente caso se propusieron los siguientes valores de acuerdo con Gayoso (1995) para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de intensidad (W_I)= 0.40

Peso del criterio de extensión (W_E)= 0.40

Peso del criterio de duración (W_D)= 0.20

En este tipo de ponderaciones, es importante observar que se debe cumplir el criterio de: $W_I+W_E+W_D = 1$

V.1.3.2. Determinación del índice de Valoración de Impacto Ambiental (VIA)

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continuó con la evaluación del índice de Valoración de Impacto Ambiental (**VIA**). Forma parte de la última fase de la EIA y consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas (diferentes escalas), a unidades normalizadas (escala común) de impacto ambiental, de forma que permita comparar varias alternativas diferentes de un mismo proyecto y también de proyectos distintos. La valoración de impactos implica:

- Concretar el concepto de valor de un impacto ambiental.
- Utilizar expertos y técnicas para identificar primero indicadores de impacto y medirlos después.
- Establecer un procedimiento para interpretar los efectos y traducirlos a unas mismas unidades de medida que permitan jerarquizarlos de forma consistente.
- Establecer un sistema de agregación de los impactos para totalizar el impacto.

Es necesario realizar una jerarquización de los impactos, así como una valoración global que permite adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto. La primera requiere determinar el valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología el valor se asigna a partir de los valores de los indicadores de reversibilidad (**R**), riesgo (**G**), y del índice de magnitud (**Ma**) (Cruz-Mínguez *et al.*, 2008).

La forma más directa de obtener el valor del impacto consiste en la integración multiplicativa de los índices de reversibilidad, riesgo y magnitud. Para la valoración global del impacto, se requiere la ponderación de los criterios antes mencionados; es decir, la atribución de pesos que representen la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del entorno del proyecto, para totalizar después mediante el producto ponderado. Para este proyecto se utilizaron los pesos considerados por Gayoso (1995).

El desarrollo del VIA se logra a través de un proceso de integración, mediante un componente matemático que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

$VIA = (R_i^{Wr} * G_i^{Wg} * Ma_i^{Wm})$

Donde:

R_i: reversibilidad del *i-ésimo* impacto

Wr: peso del criterio reversibilidad (0.22)

G_i: riesgo del *i-ésimo* impacto

Wg: peso del criterio riesgo (0.17)

Ma_i: magnitud del *i-ésimo* impacto

Wm: peso del criterio magnitud (0.61)

VIA = Índice de Valor de Impacto Ambiental para el componente o variable *i*.

Además, aquí también debe observarse que: Wr + Wg + Wm = 1 (Gayoso, 1995)

En la tabla V-2 se presentan los criterios para determinar los valores de R y G necesarios para obtener el índice VIA.

Tabla V-2. Criterios para determinar el Valor del Índice Ambiental.

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Reversibilidad (R)	Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales o similares previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	9
		Parcialmente reversible	Media (Impacto reversible a largo y mediano plazo)	5
		Reversible	Alta (Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo)	2
		Positivo reversible	El impacto es positivo y reversible de forma inmediata o a mediano plazo	1 - 3
Incidencia o Riesgo (G)	Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe certeza de que un impacto se "produzca" y sea "real". Media es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto; y Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca, y por tanto es potencial.	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2
		Positivo		1 - 3

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual nos indica su Significado (S) o severidad. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el índice o VIA obtenido, según las categorías enunciadas en la tabla V-3, mediante el método de percentiles.

Dónde:

- Impacto adverso Muy Bajo: La carencia del impacto o es mínimo. No se necesita aplicar prácticas preventivas/de mitigación.

- Impacto adverso Bajo: La recuperación es inmediata tras el cese de la acción. Se pueden implementar algunas medidas preventivas sencillas.

- Impacto adverso Medio: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas preventivas/de mitigación simples.

- Impacto adverso Alto: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período prolongado.

- Impacto adverso Muy Alto: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de su recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación. Se aplican medidas compensatorias.

- Impacto Benéfico (Bajo o Alto): Se refiere a los impactos con carácter positivo que no producen pérdidas, al contrario, traen beneficios ambientales, sociales, económicos y/o técnicos. Se dividen en bajos y altos, dependiendo del beneficio final a obtener.

Tabla V-3. Escala de valoración de incidencia ambiental de los impactos, y su código de colores representativos.

SIGNIFICANCIA	VALOR
Adverso Muy Bajo	<= 2.0
Adverso Bajo	2.1 - 4.0
Adverso Medio	4.1 - 6.0
Adverso Alto	6.1 - 8.0
Adverso Muy Alto	> 8.0
Benéfico Bajo	0 - 5
Benéfico Alto	6 - 10

V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se describe de forma general, cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en las matrices de apartados previos para el proyecto "CKSJ", a fin de dar una perspectiva más amplia al momento de plantear las medidas de prevención y mitigación para el proyecto.

Es importante mencionar que, en este capítulo y el siguiente, solo se describen los posibles impactos identificados y evaluados en la metodología descrita previamente, así como las medidas propuestas para su prevención, mitigación o compensación; pero no se incorpora en la evaluación, el éxito en la reducción de los impactos que se da por la implementación de tales medidas preventivas.

Esto debido a que, si bien existen metodologías que permiten estimar los valores de éxito en la reducción de los impactos generados por la implementación de acciones preventivas y de mitigación, tal evaluación se realiza con más eficacia durante la puesta en marcha de las acciones de supervisión y seguimiento ambiental del proyecto aprobado, donde se proponen indicadores que permiten monitorear el éxito de lo propuesto.

V.2.1. Resultados de la identificación de impactos ambientales.

Enseguida se presenta la matriz de identificación de los impactos ambientales, para la identificación de su signo (Tabla V-4), del proyecto CKSJ.

Tabla V-4. Matriz de evaluación del Carácter (signo) de los impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE CARÁCTER (SIGNO) DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																	
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO					
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO		
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas		-	-					-		-	-		+			+		Adverso
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		Benéfico
	Desmonte y despalme de áreas	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-		-	+		
	Estudios técnicos y ambientales	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-		-		+	+	
	Construcción de vivienda	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	-		+	+	
	Instalación de infraestructura y servicios.	-	-	-	-	-	-	+	-		-	-	-	+	-		+	+	Adverso
	Conformación de Áreas Verdes	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Benéfico
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas		-	-	-		-	-	-					+	+	+	+	+	Adverso
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	Benéfico
	Manejo y disposición de residuos	+		+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	

Adverso	18	52	32.3%
Benéfico	34		

IMPACTO	SIGNO
Adverso	-
Benéfico	+

	59	
	102	
TOTAL		161
Adverso	35	
Benéfico	36	71
		44.1%
Adverso	6	
Benéfico	32	38
		23.6%

V.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.3.1. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor físico-químico.

V.3.1.1. Alteraciones en la calidad del aire por emisión de partículas y gases.

ETAPA DE PREPARACIÓN. Las actividades principales que generan este impacto potencial se realizarían durante el trazo y delimitación de las distintas áreas del proyecto.

Las actividades de rescate/reubicación de flora previo a las acciones de desmonte, así como el desmonte mismo de las áreas luego de las medidas preventivas implementadas, podría generar polvos y emisión de partículas provenientes del equipo a utilizar, tal como retroexcavadora, camión de carga, y vehículos como camionetas tipo pick up para el retiro y traslado de los residuos vegetales producto del desmonte y despalme de las áreas autorizadas para su CUSTF hacia los sitios de disposición final (relleno sanitario de San Juanico). Estos vehículos y maquinaria podrían generar gases producto de la combustión de sus motores si no presentan los mantenimientos periódicos recomendados, lo cual se considera un impacto muy bajo negativo debido a la cantidad estimada a utilizar. Este impacto puede reducirse al utilizar camiones pipa para el riego de áreas previo al movimiento de tierras, utilizando agua de pozos de baja calidad para evitar emisión de polvos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. Durante los trabajos de nivelación y compactación de áreas habría generación de partículas en suspensión por los movimientos de suelo requeridos para la construcción de la vivienda unifamiliar, equipamiento de servicios, y rehabilitación de vialidades existentes. Sin embargo, dada la característica topográfica del proyecto de construir dentro de un predio prácticamente sin pendientes o desniveles importantes, se espera que dichos impactos se reduzcan al mínimo debido a que no requieren de grandes movimientos de tierra ni excavaciones mayores para su construcción. Por otra parte, la emisión de gases de combustión fuera de los niveles permitidos podría ocurrir por el funcionamiento de vehículos y la maquinaria utilizada en esta etapa, si no se implementan acciones preventivas.

La limpieza de las áreas impactadas por la presencia de basura y residuos generados por las actividades propias de la construcción, podrá mejorar la calidad del aire en la zona y evitará la generación de tiraderos clandestinos de basura.

La conformación de áreas verdes con la vegetación rescatada previamente y que no fue desmontada, generará impactos positivos a la calidad del aire.

ETAPA DE OPERACIÓN. En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no se prevé la emisión de gases y humos contaminantes de manera importante, ya que se contempla el uso de tecnologías de generación de energía limpia, y un par de vehículos personales como máximo que estarán en su mayor tiempo estacionados, y a los cuales se les brindará un mantenimiento preventivo periódico. La probabilidad de ocurrencia de la alteración de la calidad del aire durante las actividades de supervisión y mantenimiento del proyecto se considera muy baja, ya que las labores se realizarán de forma esporádica durante cortos lapsos y con poco personal y vehículos.

En la zona, la acción del viento y la ausencia de barreras físicas favorecen la dispersión de los contaminantes gaseosos y material particulado emitidos hacia el aire; la excelente circulación del viento en esta área minimiza las posibles afectaciones por este impacto a la calidad del aire en poblaciones y zonas cercanas, por lo que la intensidad del efecto de emisiones gaseosas y material particulado al medio sería muy baja.

V.3.1.2. Incremento en los niveles de ruido

PREPARACIÓN. Durante la fase de preparación del sitio, las actividades de trazo y delimitación de áreas, así como el rescate, desmonte y despalme de áreas, y el movimiento y transporte de tierras y residuos producto de estas actividades, implican la operación de vehículos y maquinaria que podrían generar presiones sonoras de cierta magnitud; estas se consideran puntuales, por lo que las molestias que se ocasionarán a las personas de los alrededores del área generadora de ruido, son bajas.

CONSTRUCCIÓN. El nivel de ruido disminuye rápidamente con la distancia, por lo que el impacto será puntual en las áreas consideradas de influencia directa (predio del proyecto). La naturaleza del ruido a ser generado por el proyecto durante la etapa de construcción es

de tipo transitorio y variable, y será producido por las actividades y equipos que operen durante los trabajos de nivelación, compactación de áreas, y la construcción de los elementos de la vivienda y servicios relacionados, así como el tránsito en la vía de acceso de terracería contigua al proyecto, por la movilización de trabajadores, materiales, equipos y desechos menores.

El impacto de afectación a la población circundante por incremento en los niveles de ruido durante la etapa de construcción se considera de muy bajo a bajo, debido a que la vía de acceso contigua al área del proyecto es de muy baja circulación, y los residentes de las áreas más cercanas al predio utilizan comúnmente la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) para transitar, la cual no colinda con el proyecto. El área de influencia del proyecto se caracteriza por tener actividades turísticas y pesqueras constantes, por lo que están acostumbrados a escuchar sonidos provenientes de este tipo de obras. El poblado de San Juanico se encuentra retirado del proyecto, a poco más de 1,400 m, por lo que el ruido a generar se percibirá en menor magnitud en dicha población.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. En la etapa de operación se identifican como fuentes de ruido la operación de los equipos y maquinas tales como compresores, generadores de energía, etc., clasificándolo como impacto negativo muy bajo, ya que se contempla implementar generación de energías limpias con paneles solares, por lo que sólo las bombas para distribución de agua podrían generar ruidos de baja magnitud.

V.3.1.3. Procesos erosivos, afectación al suelo por desechos, y alteraciones en su calidad.

PREPARACIÓN. Las actividades propias de desmonte y despalme de las áreas sujetas y que se autorice su cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), generarán impactos al suelo por propiciar procesos de erosión eólica principalmente, ya que las lluvias en la región son muy escasas y solo se dan si algún ciclón llegara a pasar cercano a la población, lo cual es muy poco probable según el histórico de trayectorias de estos procesos meteorológicos. Estos impactos negativos se reducirán al implementar acciones tendientes al rescate y reubicación de un porcentaje representativo (23%) de la flora nativa de la zona sujeta a CUSTF, así como dejar un buen porcentaje del predio intacto y con vegetación

nativa (87%), lo que permitirá mantener los servicios ambientales de retención de suelos, captación de agua, captura de CO_2 y producción de O_2, entre los más representativos.

Existe el riesgo de ocasionar afectaciones puntuales a la calidad del suelo por una disposición inadecuada de residuos sólidos durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, debido a una mala disposición de los mismos, acumulación potencial de desechos vegetales en áreas del proyecto producto del desmonte selectivo, y abandono de materiales que serían empleados para la el desarrollo del proyecto, si no se tienen las acciones debidas y conductas adecuadas para el cuidado y concientización ambiental. La basura generada por los trabajadores del proyecto podría afectar las zonas naturales contiguas al mismo si no se implementan acciones para su recolección y disposición final. Este impacto se cataloga como bajo a medio y temporal con medidas preventivas.

CONSTRUCCIÓN. En esta etapa se requerirán de materiales principalmente pétreos, arenas y gravas para diferentes usos. La mayor parte de este material se espera obtenerlos del mismo predio; sin embargo de ser necesario se compraran en bancos de material regionales autorizados. Los trabajos relacionados con la construcción de la vivienda y servicios relacionados continuarían ocasionando impactos negativos de bajos a medios en el suelo, de forma local y temporal. Estos impactos se ocasionarían por el tránsito de personal, maquinaria y vehículos involucrados en la construcción y movimiento de tierras. La intensidad del impacto asociado a la erosión del suelo es baja cuando se presentan suelos con una topografía plana o terrenos cuyas pendientes son muy bajas, característico de la zona de emplazamiento del proyecto, por lo que el impacto se considera bajo en esta etapa.

La deposición o defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y por la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del aire y a la salud por la generación de malos olores, por contacto directo y zoonosis (Rodríguez-Ulloa *et al.*, 2018; Sun and Han, 2021), a la calidad del suelo, a la calidad del agua por la filtración de aguas residuales, y la calidad escénica. Sin embargo, esta actividad se prevendrá ya que durante los trabajos de

preparación y construcción del proyecto se rentarán sanitarios portátiles para su uso a razón de 1 por cada 10 trabajadores. Este impacto se clasifica dentro del rango de bajo a medio, temporal y con medidas preventivas a implementar.

OPERACIÓN. En la fase de operación este impacto puede ocurrir por el manejo inadecuado de los insumos y sustancias producto de los trabajos de mantenimiento que se realicen a las diferentes áreas que conforman la vivienda unifamiliar. Asimismo, se podrían generar impactos potenciales por el desecho de residuos sólidos dentro y fuera del proyecto, si no se implementan acciones tendientes a prevenir este impacto. El impacto a considerar en esta etapa es bajo para este factor. El proyecto contempla el uso de medidas de prevención y la concientización ambiental de los propietarios y trabajadores para que dispongan en forma correcta los residuos que generen.

V.3.1.4. Afectaciones por desechos líquidos y calidad hídrica

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. En Baja California Sur el agua es un bien fundamental de subsistencia, y prácticamente toda ella se obtiene del subsuelo.

Durante las actividades propias de la construcción, las actividades podrían generar residuos sólidos que se depositen en zonas inadecuadas y que durante la temporada de lluvias (huracanes) se infiltren residuos tóxicos o contaminantes al acuífero de la zona por lixiviados. También se podría afectar el agua subterránea por posibles derrames accidentales de aceites y combustibles utilizados por la maquinaria durante las actividades de desmonte, nivelación y compactación de las áreas y construcción de la vivienda, si no se toman en cuenta previamente las acciones tendientes a disminuir estos impactos.

La defecación al aire libre (deposición) en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y por la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del agua subterránea (contaminación de acuíferos) por la filtración de aguas negras; además esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas, lo cual fue descrito en apartado previo. Esta

actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso bajo, temporal con medida de prevención.

OPERACIÓN. Durante la etapa operativa, las actividades propias en una vivienda unifamiliar, así como el tránsito dentro y fuera de la misma, podrían provocar derrames accidentales de aceites o combustibles, así como el vertido de basura tipo doméstica, si no se contemplan acciones de educación ambiental, manejo y disposición adecuada de residuos que se generen, así como el mantenimiento preventivo a los servicios relacionados con el proyecto.

Al igual que en la etapa anterior, sin un manejo adecuado sobre esta actividad se podría generar focos de infección dentro del proyecto y se favorecería la presencia de fauna nociva (moscas, cucarachas, etc.), además de afectaciones al suelo y agua subterránea. Este impacto se considera adverso bajo y permanente con medida de prevención/mitigación.

V.3.1.5. Calidad visual del paisaje

PREPARACIÓN. La pérdida de calidad visual ocurriría desde el inicio del proyecto por la movilización de materiales, equipo y vehículos, los cuales alteran la vista natural del paisaje desértico. Este factor ambiental será mitigable y temporal durante la fase de construcción, considerado como impacto adverso muy bajo a bajo.

CONSTRUCCIÓN. El proyecto CKSJ contempla actividades de desmonte de las áreas que representan un 13% aproximadamente de todo el predio, incluyendo la superficie previamente modificada y en proceso de regularización. Se podría afectar principalmente a la vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina primaria en proceso de degradación, si no se implementan medidas para evitarlo, principalmente para aquella vegetación que se encuentre bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (dentro de las áreas sujetas a CUSTF no se encontraron especies de flora catalogadas en esta norma). Este impacto se considera adverso medio permanente con medida de prevención. En cuanto a la estabilidad de la flora en el predio del proyecto, ésta se considera primaria en proceso de degradación debido a zonas impactadas por la presencia de caminos peatonales de terracería usados por usos y

costumbres de los pobladores, así como instalaciones previas en proceso de regularización ante autoridad competente, por lo que se implementarán medidas preventivas y de mitigación.

OPERACIÓN. El impacto de más valor se evaluó tanto en la etapa constructiva como en esta etapa del proyecto, ya que el proceso constructivo de una vivienda en las inmediaciones de San Juanico propiciará un impacto visual medio pero congruente con la vocación del suelo y características del poblado, sobre todo por su colindancia con la costa aunque alejado de la zona federal marítimo terrestre. Este impacto se clasifica como adverso medio, con medidas de mitigación y compensación.

V.3.2. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor biológico.

V.3.2.1. Pérdida de biodiversidad vegetal y afectación a especies de flora en protección.

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. Para todo proyecto constructivo que se lleve a cabo en áreas naturales de nuestro estado y del país, es importante evaluar los posibles impactos que se generen por la remoción total o parcial de la vegetación nativa del área de interés.

La vegetación presente en el proyecto corresponde a especies tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, de porte medio y bajo (alturas medias y bajas). Estas especies se encuentran bien representadas en toda la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña, por lo que los impactos que se puedan generar por la remoción selectiva de plantas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas fueron evaluados como bajos tanto en la etapa de preparación del sitio como en la construcción de la vivienda.

Durante la fase de preparación del sitio y construcción se deberá tomar en cuenta las posibles afectaciones que se producirían como consecuencia de la pérdida, fragmentación o alteración del hábitat natural, si no se implementan acciones preventivas que disminuyan estos posibles impactos. La presencia de especies con alguna categoría de protección según las normas oficiales (NOM-059-SEMARNAT-2010) podría verse comprometida en la región si se implementa el CUSTF. Sin embargo, los estudios en campo mostraron que no

existen especies de flora en alguna categoría de protección según la norma oficial citada y su Modificación al Anexo Normativo(Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019), aunque si hay especies identificadas dentro del predio consideradas de importancia ambiental y paisajística, por lo que se implementarán acciones tendientes al rescate y reubicación de un porcentaje del total de estas especies presentes hacia sitios dentro del proyecto considerados como áreas naturales y jardines.

Se implementarán acciones tendientes a disminuir los posibles impactos negativos sobre la biodiversidad tanto vegetal como faunística, implementando previo a los trabajos de desmonte de áreas, movimiento de tierras y procesos constructivos; acciones de selección, rescate y relocalización de ejemplares de flora y fauna nativa, mediante programas que se establezcan con indicadores medibles de su éxito, los cuales se someterán a su aprobación por la autoridad competente. La generación de residuos vegetales producto de las actividades del desmonte, luego de ser picado y esparcido en áreas no sujetas a CUSTF dentro del proyecto para su uso como composta, beneficiará a la calidad del suelo haciéndolo más fértil para la generación de renuevos de vegetación, lo que generará posteriormente un hábitat para la fauna de la zona.

Este tipo de impactos se considera como bajo a medio con medidas de prevención/mitigación en la matriz de evaluación del proyecto.

V.3.2.2. Afectación a la biodiversidad faunística.

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de proyecto, principalmente aquellas relacionadas con el cambio de uso de suelo, desmonte, y trabajos de nivelación y compactación de tierras, se podría afectar a especies de fauna nativa dentro y fuera del polígono en estudio, debido al atropello de las mismas, destrucción de madrigueras, nidos, y zonas de refugio de especies en estatus. La fauna es escasa en la zona de estudio debido a la cercanía con el centro poblacional de San Juanico, residencias, y vías de acceso de terracería, lo que disminuye considerablemente los posibles impactos que se generen sobre este factor.

Durante los trabajos de evaluación en campo solo se registró una especie en estatus de protección por la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 (Lagartija de mancha lateral norteña *Uta stansburiana*, amenazada A) identificada de forma casual por avistamiento directo. Las aves conformaron el grupo más visible en la microcuenca (93%) y en el área del proyecto (69%), seguido de los reptiles (4% y 23% respectivamente) y los mamíferos menores (3% y 8% respectivamente). Los impactos negativos se clasificaron dentro de una significancia muy baja a baja.

OPERACIÓN. Durante la operación del proyecto de vivienda unifamiliar, se podría impactar a las especies que habitan en zonas naturales colindantes con el proyecto por efecto del ruido y tránsito de los residentes y vehículos por la zona, si no se toman medidas concernientes a la disminución de este impacto por ruido, y la concientización ambiental de los habitantes del proyecto.

Este tipo de impactos, dada la casi nula abundancia y diversidad de especies de fauna nativa descrita y avistada en la zona, así como el número de habitantes de la vivienda y su temporalidad en la misma, se cataloga como nulo con medidas de prevención y mitigación.

De acuerdo con la opinión de investigadores expertos en Baja California Sur (Breceda *com. pers.* 2011), el dejar troncos y ramas secas de diámetro considerable en los sitios dentro de las áreas naturales y contiguos a todo proyecto, propicia el establecimiento de fauna nativa al utilizarlos como refugios y madrigueras, por lo que su impacto indirecto es positivo. Este impacto se cataloga como benéfico alto permanente.

V.3.2.3. Corredores biológicos.

Durante la fase de preparación, construcción y operación del proyecto, uno de los impactos potenciales a presentarse es la posible interrupción de corredores biológicos en la región. Esto sucedería si se construyen barreras físicas permanentes con aislamiento del área, y la zona se encontrara dentro de algún corredor biológico importante tal como una región terrestre prioritaria o un sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad de acuerdo con la CONABIO *et al.* (2007) y Arriaga *et al.* (2000); así como humedales o zonas

de importancia para la conservación de las aves o AICAS (Benítez *et al.*, 1999; CONANP, 2015; Davis *et al.*, 1996; Ramsar, 1971).

También se podría ver afectada la población de aves si ésta es muy abundante y persistente en la zona de estudio.

Sin embargo, el proyecto no se encuentra dentro de algún sitio Ramsar, AICA, o región terrestre prioritaria. Por ello, los posibles impactos evaluados por medio de matrices de correlación o matrices de impactos, específicamente la llamada Matriz de Leopold (Leopold, 1971); y el método de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), se clasificaron en adversos bajos, con medidas de prevención y mitigación. De acuerdo con las clasificaciones de CONABIO (2016); CONABIO *et al.* (2007), el área de estudio, San Juanico y toda la subcuenca hidrográfica se encuentra dentro de un sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad con prioridad alta, pero está fuera de alguna Región Terrestre Prioritaria.

La zona de estudio se localiza contigua a un camino de terracería utilizado por usos y costumbres de los pobladores para trasladarse a las zonas de pesca, surfing y sitios de ocio ubicados al oeste del poblado de San Juanico; y existe infraestructura temporal para uso como descanso dentro del mismo predio (lo que fue manifestado en capítulos previos de este estudio y está en proceso de finiquitar su regularización ante PROFEPA-BCS). La restauración de sitios dentro del predio permitirá restablecer el componente de flora nativa mediante estrategias de reforestación con especies provenientes de las áreas sujetas a CUSTF.

La lejanía relativa con la línea de costa (más de 100 m aproximadamente) y la pendiente elevada localizada entre la ZOFEMAT (camino vecinal) y el cuerpo de agua (playa tipo acantilado), no permite la presencia de fauna marina importante que la utilice como sitio de refugio, anidación o descanso, ya que incluso las aves son continuamente dispersadas por el tránsito constante de vehículos y personas por el camino dentro de la franja de ZOFEMAT, y zonas de camping en la misma durante todo el año.

V.3.3. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor cultural y socioeconómico.

V.3.3.1. Calidad de vida por generación de empleo

PREPARACIÓN. Durante la etapa de preparación del sitio se requiere la elaboración de estudios ambientales y técnicos especializados, así como trámites para obtener las autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la realización del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes. Para ello se necesita de la contratación de profesionistas y mano de obra calificada para realizar dichos estudios y trámites, generando beneficios tanto a la economía local como regional, y mejorando con ello la calidad de vida y bienestar de los contratados, creando empleos temporales. Lo anterior queda catalogado según la matriz de interacción como benéfico (positivo) bajo y temporal.

CONSTRUCCIÓN. Las acciones asociadas a la construcción de una vivienda con sus diferentes elementos, traen consigo una serie de actividades que, a su vez, requieren de un cierto número de mano de obra tanto calificada como no calificada, para realizar estudios, delimitaciones de la zona, desmonte y despalme, compactaciones, nivelaciones, carga y descarga de materiales y equipos, construcción de edificio, acondicionamiento de vialidades, y elementos propios de este tipo de proyectos. La mano de obra calificada es responsabilidad de los contratistas del proyecto, los cuales serán originarios del ejido Cadejé y de la comunidad de San Juanico; y la no calificada se contratará tanto en San Juanico, Cadejé, Las Barrancas, Cd. Constitución e Insurgentes, y otros poblados cercanos; lo que constituye un impacto positivo sobre la población local, ya que a la vez incidirá en la disminución de la tasa de desempleo actual y el grado de marginación medio que tiene la localidad de San Juanico.

OPERACIÓN. El proyecto se localiza dentro de un predio de propiedad privada, cuyo uso de suelo es compatible con el propuesto de acuerdo con el Dictamen Técnico de Uso de Suelo expedido por el Gobierno del Estado de Baja California Sur. En las áreas colindantes se localiza el poblado de San Juanico y la zona de crecimiento, donde actualmente se observa un incremento en las actividades constructivas de residencias para extranjeros jubilados que gustan de vivir en zonas apacibles y con la oferta de actividades acuático-

deportivas como el *surfing* y sus variantes. Esto posibilita que los trabajadores del proyecto puedan incorporarse posteriormente a otras actividades constructivas de la zona, no solo las existentes sino las que se prevé se incrementen con la operación de la vivienda (servicios de mantenimiento, reparaciones, adquisición de insumos, etc.), lo que repercutiría en la calidad de vida de los mismos.

V.3.3.2. Riesgos por accidentes laborales

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. Los accidentes que con mayor frecuencia se presentan durante la construcción de este tipo de proyectos, están relacionados con caídas, atropellamientos, cortaduras, daños oculares durante las actividades de construcción, y accidentes relacionados con las actividades mismas de la construcción.

Estos accidentes se pueden volver más frecuentes cuando los trabajadores no utilizan adecuadamente el equipo de protección o no disponen de los mismos, así como una inexperiencia en las actividades constructivas sin preparación especializada. Esto puede prevenirse con medidas que reduzcan o eviten este tipo de impactos adversos clasificados de muy bajos a bajos.

Por otro lado, se debe contemplar que el personal cuente con las prestaciones de ley, incluyendo el servicio de Seguro Social, garantizando con ello el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias.

OPERACIÓN. Uno de los riesgos a tomar en cuenta durante la operación del proyecto, sería el uso de materiales riesgosos como combustibles sin las debidas autorizaciones y sin contar con los equipos especiales para su uso. El proyecto no manejará combustibles ni los almacenará en las áreas del mismo, por lo que este tipo de impactos se considera nulo.

Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contaran con equipo de protección personal (botas, guantes, cubre bocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

V.3.3.3. Aceptación social del proyecto

El aspecto cultural de las poblaciones cercanas al proyecto es algo que debe considerarse, ya que se pueden suscitar conflictos por la ocupación arbitraria de terrenos si no se cuenta con los documentos que acrediten su legal posesión, así como alteración de la calidad de vida de las actividades que comúnmente realicen los pobladores de los predios colindantes debido a las actividades asociadas con la construcción y operación del proyecto.

Se podrían generar daños a los predios colindantes de la zona, por la circulación de vehículos pesados que traen los insumos y equipos necesarios para la construcción del proyecto, en caso de que estos utilicen caminos alternos no autorizados, o invadan predios privados. Este tipo de impactos potenciales se clasifican como bajos en la etapa constructiva, y nulos en la operativa.

Asimismo, solo se usarán los caminos de terracería existentes en la localidad, y solo se usará un camino de acceso vehicular existente dentro del proyecto. Las actividades constructivas y operativas del proyecto incluyen acciones tendientes a reducir y minimizar los posibles impactos que puedan alterar la calidad de vida de la población, y pretenden ser un detonante en el incremento de ella, cuando la casa entre en operaciones y permita la contratación de empleados para su cuidado y mantenimiento, propiciando un incremento en el flujo de capital dentro de la región.

V.3.3.4. Dinamización económica y fomento a la actividad residencial.

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. La construcción de una vivienda en el predio del propietario en San Juanico permitirá satisfacer la demanda que existe por esta construcción, ya que por años se quedaban a pernoctar dentro de un camper durante sus visitas a surfear en la zona, con mínimos servicios de tipo rústico. Para ello se generarán empleos temporales durante su construcción, así como la demanda de bienes y servicios para llevar a cabo este proyecto, por lo que se estimó este tipo de impactos como positivos (benéfico alto), temporales.

OPERACIÓN. La operación de la vivienda y sus servicios relacionados requerirán de personal para las distintas labores de reparación, mantenimiento, por lo que se prevé que los pobladores de la localidad sean subcontratados para ello.

La operación de la nueva vivienda, se concibe como una actividad compatible con los usos de suelo permitidos en la zona, con lo cual incrementará el valor de las propiedades y terrenos que en su mayoría son del ejido, lo que repercutirá en un beneficio indirecto a mediano y largo plazo para ellos. Los servicios de limpieza, traslado, disposición y pago de permisos para el manejo y disposición final de los residuos, generará una cadena de servicios tanto dentro como fuera de la vivienda, propiciando relaciones que permitan la disposición adecuada de los residuos. El uso de tecnologías de generación de energía limpia como paneles solares, repercutirá en un beneficio alto al requerir de la contratación de mano de obra calificada para su manejo y mantenimiento.

La superficie destinada para áreas verdes es de más del 80% del predio general, lo cual repercute en mantener una parte importante del germoplasma original así con las especies rescatadas y reubicadas en estas zonas. Por otro lado, las diferentes comunidades vegetales dentro y alrededor del proyecto presentan una biodiversidad similar; y tanto su riqueza como su diversidad no son significativamente distintas a las presentes en la microcuenca hidrológica, por lo que se infiere que la diversidad se conservará dentro del sistema ambiental. Estas áreas verdes propiciarán un cierto grado de conectividad con las áreas naturales colindantes al norte del proyecto.

V.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.4.1. Resultados de la valoración de impactos ambientales.

Enseguida se presentan las matrices de evaluación de los impactos ambientales, tanto para su intensidad (Tabla V-5), extensión (Tabla V-6), duración (Tabla V-7), reversibilidad (Tabla V-8), incidencia (Tabla V-9), magnitud (Tabla V-10), e índice de valor de impacto ambiental (Tabla V-11). También se presentan la matriz de significancia (Tabla V-12), y la matriz resumen de impactos por actividad y carácter (Tabla V-13) del proyecto CKSJ.

Tabla V-5. Matriz de evaluación de la Intensidad de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	2	0	3	0	0	3	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	3	0	5	5	5	0	5	4	6	8	8	6	4	4	3	5	0
	Desmonte y despalme de áreas	5	5	4	6	6	0	3	4	6	6	5	5	3	0	3	7	0
	Estudios técnicos y ambientales	7	5	5	7	7	5	7	6	7	8	8	5	5	3	4	5	5
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	3	3	3	3	3	3	2	4	0	3	3	2	0	2	0	7	7
	Construcción de vivienda	3	3	4	4	3	3	3	4	0	3	3	2	7	2	0	8	8
	Instalación de infraestructura y servicios.	3	3	3	3	3	3	6	3	0	3	3	2	7	2	0	8	8
	Conformación de Áreas Verdes	3	0	0	5	5	0	5	7	5	7	7	5	3	2	2	3	4
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	4	0	5	5	0	2	3	6	0	4	4	2	2	3	3	5	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	3	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	7	6	6	9	9
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	5	6	7	7	0	8	8	6	0	3	3	0	5	5	3	5	7
	Manejo y disposición de residuos	4	0	5	5	0	2	3	6	0	4	4	0	2	3	3	5	6

INTENSIDAD	VALOR
Alto	7-9
Medio	4-6
Bajo	1-3

Tabla V-6. Matriz de evaluación de la Extensión de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE EXTENSIÓN O INFLUENCIA ESPACIAL DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																	
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO					
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO		
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	5	0	
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	5	0	5	2	2	0	5	5	5	10	10	10	2	2	5	2	0	
	Desmonte y despalme de áreas	5	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	5	0	2	5	0	
	Estudios técnicos y ambientales	5	5	5	2	2	5	5	5	2	10	10	10	5	2	5	10	5	
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	2	2	5	5	0	2	2	2	0	2	0	10	10	
	Construcción de vivienda	5	5	5	5	2	2	5	5	0	5	5	5	10	5	0	10	10	
	Instalación de infraestructura y servicios.	5	5	5	5	2	2	10	5	0	5	5	5	10	5	0	10	10	
	Conformación de Áreas Verdes	5	0	0	2	2	0	5	5	5	10	10	10	5	2	5	5	5	
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	5	5	5	2	5	5	0	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	2	2	2	0	2	5	5	0	0	0	0	10	5	10	10	10	
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	5	5	2	2	0	5	5	5	0	2	2	0	5	2	5	5	5	
	Manejo y disposición de residuos	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	5	0	5	2	5	5	5	

EXTENSIÓN	VALOR
Regional	10
Local	5
Puntual	2

Tabla V-7. Matriz de evaluación de la Duración de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	5	0	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0
	Estudios técnicos y ambientales	5	5	5	2	5	5	5	10	2	10	10	5	2	2	2	2	2
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2
	Construcción de vivienda	2	2	2	2	2	2	2	2	0	5	5	5	5	5	0	5	5
	Instalación de infraestructura y servicios.	2	2	2	2	2	2	2	2	0	5	5	5	5	5	0	5	5
	Conformación de Áreas Verdes	10	0	0	10	10	0	10	10	5	10	10	10	5	5	2	2	2
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	5	5	5	0	5	5	10	0	0	0	0	10	10	10	10	10
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	10	10	10	10	0	10	10	10	0	10	10	0	10	10	10	10	10
	Manejo y disposición de residuos	10	0	10	10	0	10	10	10	0	10	10	0	10	10	10	10	10

DURACIÓN	VALOR
Largo	10
Mediano	5
Corto	2

Tabla V-8. Matriz de evaluación de la Reversibilidad de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	0	1	0	0	1	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	3	0	2	2	3	0	3	3	1	3	3	3	2	1	2	1	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	5	5	0	5	5	5	5	5	5	2	0	2	1	0
	Estudios técnicos y ambientales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	5	2	2	5	0	5	5	5	0	2	0	2	2
	Construcción de vivienda	2	2	5	5	5	2	2	5	0	5	5	2	2	2	0	2	2
	Instalación de infraestructura y servicios.	5	2	5	5	5	2	1	5	0	5	5	2	2	2	0	2	2
	Conformación de Áreas Verdes	2	0	0	3	3	0	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	2	2	5	0	2	2	5	0	0	0	0	3	1	1	3	3
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	3	3
	Manejo y disposición de residuos	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1

REVERSIBILIDAD	VALOR
Bajo o irrecuperable	10
Impacto recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	7
Media. Impacto reversible a largo y mediano plazo	5
Impacto reversible y recuperable a corto plazo	2
Impacto positivo	1-3

Tabla V-9. Matriz de evaluación del Riesgo o incidencia de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE INCIDENCIA O RIESGO DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	1	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	2	0	2	3	3	0	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	2	5	0	2	2	2	5	5	2	2	0	2	3	0
	Estudios técnicos y ambientales	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	5	5	5	5	2	2	10	0	2	2	2	0	2	0	3	2
	Construcción de vivienda	2	2	5	5	5	5	2	10	0	2	2	2	3	2	0	3	3
	Instalación de infraestructura y servicios.	2	2	5	5	5	5	3	10	0	2	2	2	3	2	0	3	3
	Conformación de Áreas Verdes	2	0	0	3	3	0	1	3	2	3	3	3	1	1	1	1	1
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	2	0	3	3	0	3	2	3	0	2	2	2	1	1	1	2	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	2	5	2	0	5	2	5	0	0	0	0	3	3	2	3	3
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	2	2	3	3	0	3	2	3	0	1	1	0	2	1	1	1	3
	Manejo y disposición de residuos	2	0	3	3	0	3	2	3	0	2	2	0	1	1	1	2	2

INCIDENCIA	VALOR
Alto	10
Medio	5
Bajo	2
Positivo	1-3

Tabla V-10. Matriz de evaluación de la Magnitud de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0	1.6	1.6	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2.4	0	0	3.6	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	4.2	0	5	3.8	3.8	0	5	4.6	5.4	8.2	8.2	7.4	3.4	2.8	3.6	3.2	0
	Desmonte y despalme de áreas	4.4	3.2	2.8	3.6	3.6	0	2.4	2.8	3.6	3.6	3.2	3.2	3.6	0	2.4	5.2	0
	Estudios técnicos y ambientales	5.8	5	5	4	4.6	5	5.8	6.4	4	9.2	9.2	7	4.4	2.4	4	6.4	4.4
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.2	4	0	2.4	2.4	2	0	2	0	7.2	7.2
	Construcción de vivienda	3.6	3.6	4	4	2.4	2.4	3.6	4	0	4.2	4.2	3.8	7.8	3.8	0	8.2	8.2
	Instalación de infraestructura y servicios.	3.6	3.6	3.6	3.6	2.4	2.4	6.8	3.6	0	4.2	4.2	3.8	7.8	3.8	0	8.2	8.2
	Conformación de Áreas Verdes	5.2	0	0	4.8	4.8	0	6	6.8	5	8.8	8.8	8	4.2	2.6	3.2	3.6	4
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	4.6	0	5	5	0	3.8	4.2	5.4	0	4.6	4.6	3.8	3.8	3	4.2	5	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0	3	3	3	0	3	4.2	5.2	0	0	0	0	8.8	6.4	8.4	9.6	9.6
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	6	6.4	5.6	5.6	0	7.2	7.2	6.4	0	4	4	0	6	4.8	5.2	6	6.8
	Manejo y disposición de residuos	5.6	0	6	6	0	4.8	5.2	6.4	0	5.6	5.6	0	4.8	4	5.2	6	6.4

Ma = (I *0.40) + (E *0.40) + (D*0.20)

I=INTENSIDAD

E=EXTENSIÓN

D=DURACIÓN

Tabla V-11. Matriz del índice de Valor de Importancia Ambiental del proyecto CKSJ.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (VIA) DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	0.0	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	1.9	0.0	0.0	2.2	0.0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	3.4	0.0	3.5	3.2	3.5	0.0	4.1	3.9	3.1	5.5	5.5	5.2	2.8	2.1	2.9	2.3	0.0
	Desmonte y despalme de áreas	3.2	2.7	2.5	3.5	4.1	0.0	2.7	3.0	3.5	4.1	3.8	3.3	2.9	0.0	2.2	3.3	0.0
	Estudios técnicos y ambientales	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.7	3.3	3.1	2.6	4.4	4.4	3.7	2.5	1.7	2.3	3.1	2.5
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2.2	2.6	2.6	2.6	3.2	2.2	2.7	4.9	0.0	2.7	2.7	2.4	0.0	2.0	0.0	4.7	4.4
	Construcción de vivienda	2.9	2.9	4.4	4.4	3.2	2.6	2.9	4.9	0.0	3.8	3.8	3.0	4.9	3.0	0.0	5.1	5.1
	Instalación de infraestructura y servicios.	3.5	2.9	4.1	4.1	3.2	2.6	3.9	4.6	0.0	3.8	3.8	3.0	4.9	3.0	0.0	5.1	5.1
	Conformación de Áreas Verdes	3.6	0.0	0.0	4.0	4.0	0.0	3.8	4.5	3.8	5.8	5.8	5.5	2.4	1.8	2.0	2.2	2.3
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	2.9	0.0	3.2	3.2	0.0	2.7	2.7	3.4	0.0	2.9	2.9	2.5	2.3	2.0	2.4	3.0	0.0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	0.0	2.6	3.0	3.1	0.0	3.0	3.1	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	3.7	4.1	6.1	6.1
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	3.4	3.5	3.4	3.4	0.0	4.0	3.8	3.7	0.0	2.3	2.3	0.0	3.9	2.6	2.7	3.8	4.9
	Manejo y disposición de residuos	3.2	0.0	3.6	3.6	0.0	3.1	3.1	3.7	0.0	3.2	3.2	0.0	2.6	2.3	2.7	3.4	3.5

$VIA = (R_i^{0.22} * G_i^{0.17} * Ma_i^{0.61})$

R=REVERSIBILIDAD

G=INCIDENCIA

Ma=MAGNITUD

Tabla V-12. Matriz de Significancia de impactos del proyecto CKSJ.

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CKSJ"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICO AMBIENTALES																	
		FACTOR FÍSICO-QUÍMICO								FACTOR BIOLÓGICO				FACTOR CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO					
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO		
		Calidad del Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Procesos erosivos	Residuos líquidos	Calidad de agua	Calidad visual	Especies en estatus de protección	Biodiversidad vegetal	Biodiversidad faunística	Corredores biológicos	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Actividad residencial	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas		Muy Bajo	Muy Bajo					Muy Bajo		Muy Bajo	Muy Bajo		Benéfico Bajo			Benéfico Bajo		
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Alto	Benéfico Alto	Benéfico Alto	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		
	Desmonte y despalme de áreas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio		Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Benéfico Bajo		
	Estudios técnicos y ambientales	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio		Bajo	Bajo	Bajo		Muy Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	
	Construcción de vivienda	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio		Bajo	Bajo	Bajo	Benéfico Bajo	Bajo		Benéfico Alto	Benéfico Alto	
	Instalación de infraestructura y servicios.	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Benéfico Bajo	Medio		Bajo	Bajo	Bajo	Benéfico Bajo	Bajo		Benéfico Alto	Benéfico Alto	
	Conformación de Áreas Verdes	Benéfico Bajo			Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Alto	Benéfico Alto	Benéfico Alto	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas		Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo	Medio					Benéfico Alto	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Alto	Benéfico Alto	
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	
	Manejo y disposición de residuos	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	

SIGNIFICANCIA	VALOR
Adverso Muy Bajo	<= 2.0
Adverso Bajo	2.1 - 4.0
Adverso Medio	4.1 - 6.0
Adverso Alto	6.1 - 8.0
Adverso Muy Alto	> 8.0
Benéfico Bajo	0 - 5
Benéfico Alto	6 - 10

Tabla V-13. Matriz resumen de impactos por Actividad y Carácter del proyecto CKSJ.

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	IMPACTOS POR ACTIVIDAD	CARÁCTER						
			NEGATIVO					POSITIVO	
			Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	7	5	0	0	0	0	2	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	14	0	0	0	0	0	11	3
	Desmonte y despalme de áreas	14	0	11	2	0	0	1	0
	Estudios técnicos y ambientales	17	0	0	0	0	0	17	0
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	14	1	10	1	0	0	2	0
	Construcción de vivienda	15	0	9	3	0	0	1	2
	Instalación de infraestructura y servicios.	15	0	8	3	0	0	2	2
	Conformación de Áreas Verdes	14	0	0	0	0	0	11	3
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	13	0	0	0	0	0	13	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la vivienda y actividades relacionadas	11	0	5	1	0	0	2	3
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	14	0	0	0	0	0	14	0
	Manejo y disposición de residuos	13	0	0	0	0	0	13	0

gmail.com

Por ello, en el capítulo siguiente correspondiente a la propuesta de medidas preventivas, de mitigación y compensación para reducir los impactos ambientales generados, se especifican las acciones a desarrollar e implementar para disminuir éstos, dejando la evaluación del resultado de su implementación (análisis de sensibilidad), una vez aprobado el proyecto, y durante la supervisión y seguimiento ambiental del mismo.

Enseguida se describen los resultados de la evaluación de los impactos identificados, con base en las matrices antes presentadas y los métodos descritos previamente.

V.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.5.1. Análisis general de las actividades impactantes.

Una vez identificados y descritos los probables impactos que se generarán por la construcción y operación del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", y luego de implementar la metodología de evaluación de impactos, se presentan enseguida los resultados de tal ejercicio para cada etapa del proyecto.

En la matriz de Carácter (signo) de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto "CKSJ", se identificaron un total de 161 impactos probables a generarse, de los cuales el 37% se consideran impactos negativos y 63% positivos, como se muestra en el siguiente gráfico (Figura V-1).

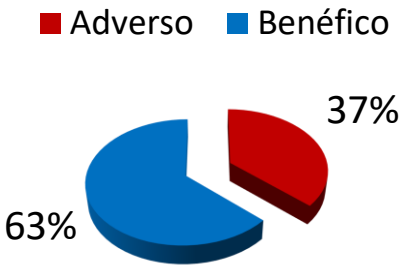


Figura V-1. Porcentaje de impactos ambientales por su carácter (signo) para el proyecto "CKSJ".

Las actividades identificadas en el proyecto "CKSJ" que pueden causan mayor número de impactos (positivos o negativos) al interactuar con los factores ambientales y/o socioeconómicos, se encuentran en la etapa de construcción.

Se cuantificó un total de 52 impactos tanto positivos como negativos (32.3%) para la fase de diseño o preparación del sitio; 71 impactos ambientales entre positivos y negativos (44.1%) para la fase de construcción; y 38 impactos positivos/negativos (23.6%) para la operación y mantenimiento del proyecto. No se contempló la evaluación de la fase de posible cierre del proyecto ya que no se tiene prevista.

Las actividades que más pueden generar impactos adversos al sistema socioeconómico-ambiental durante la preparación del sitio son el trazo y nivelación de áreas, el desmonte y despalme de áreas para su cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas. Para la etapa constructiva las actividades con mayor potencial de impacto adverso son los trabajos de nivelación y compactación de áreas, la construcción de la vivienda y sus servicios e infraestructura. En la etapa operativa los impactos adversos se generarían por la operación típica de una vivienda y las actividades relacionadas.

Las actividades con mayor número de impactos positivos recaen en las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna nativa, elaboración de estudios ambientales, conformación de áreas verdes, manejo y disposición de residuos y limpieza del área, así como las actividades de mantenimiento y supervisión dentro del proyecto (Figura V-2).

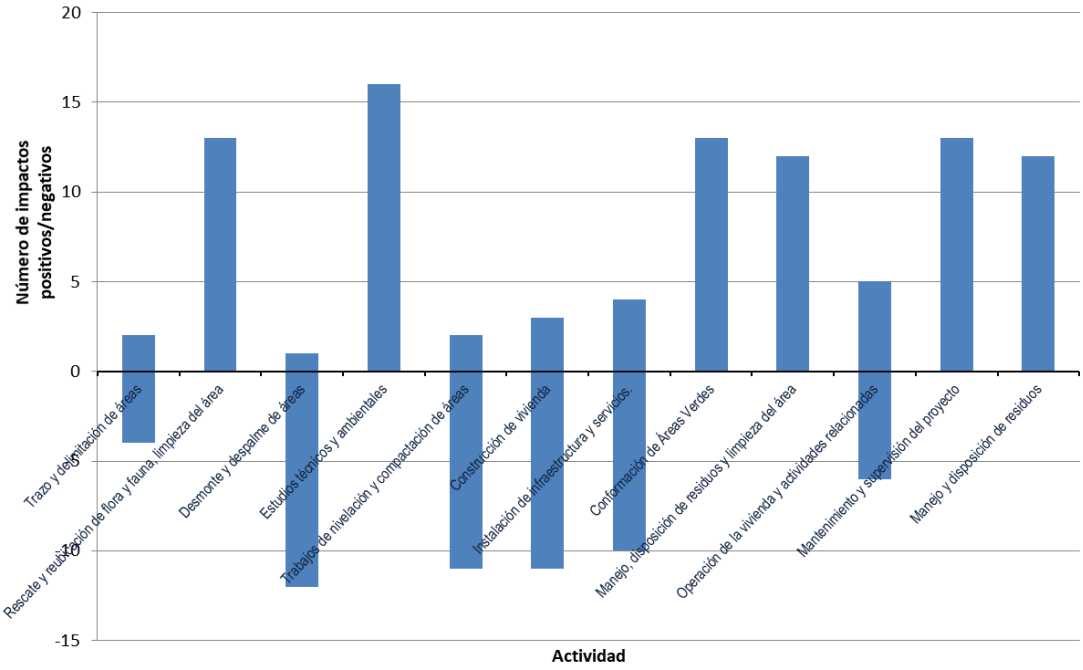


Figura V-2. Número de impactos a generar por tipo de actividad para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

V.5.2. Análisis del potencial de afectación por componente ambiental.

En seguida se analiza el número de impactos que el proyecto podría generar sobre cada uno de los factores socioambientales considerados (aire, suelo, agua, paisaje, flora, fauna, social, cultural y económico).

El 49% del total de impactos (positivos o negativos) que se generen por la preparación, construcción y operación del aeródromo de terracería, recaen sobre el componente fisicoquímico (que incluye los componentes *calidad del aire, ruido, residuos sólidos, calidad del suelo, procesos erosivos, residuos líquidos, calidad de agua, calidad visual*). De ellos, 39 impactos serían positivos y 39 negativos.

Los factores del componente biológico (que incluye a *especies en estatus de protección, biodiversidad vegetal, biodiversidad faunística, corredores biológicos*), se verían afectados de forma positiva o negativa en un 21%, con 19 impactos positivos y 15 impactos adversos.

El componente socioeconómico y cultural (incluyendo a *calidad de vida, salud y seguridad, aspecto cultural, dinamización económica, actividad residencial*), podría tener una afectación representada por el 30% de la suma de impactos positivos y negativos analizados por cada actividad del proyecto; de los cuales 44 serían positivos y sólo 5 negativos, tal como se observa en la Figura V-3 y V-4.

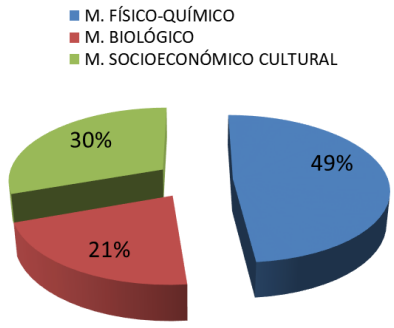


Figura V-3. Porcentaje de impactos ambientales totales (positivos y negativos) por componente ambiental para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

En el factor fisicoquímico, los componentes *ruido*, *residuos sólidos, calidad del suelo*, son los que podrían presentar mayor incidencia de impactos negativos (Figura V-4).

Para el factor biótico, el mayor número de impactos adversos cuantificados sería para los componentes *biodiversidad vegetal* y *de fauna*, si no se implementan las medidas de prevención de impactos que se proponen en el siguiente capítulo (Figura V-4).

Dentro del facto socioeconómico y cultural, solo el componente *salud y seguridad* podría tener un impacto adverso bajo durante las actividades constructivas principalmente, si no se toman en cuenta todas las normas, acciones y precauciones requeridas para la construcción de la vivienda (Figura V-4).

Dentro de los impactos positivos se encuentra la *calidad del aire y del agua* tanto por la implementación de programas de rescate/reubicación de flora nativa dentro del proyecto, uso de sanitarios y sistemas de tratamiento de aguas; *calidad de vida* de las personas que

dependerán de los trabajos y actividades que se generen en el proyecto, así como los servicios que se requerirán por parte de cada una de las etapas del proyecto; y la *dinamización económica* por actividades relacionadas con una construcción de vivienda, lo que repercutirá tanto en la zona del proyecto como en todo el municipio de Comondú (Figura V-4).

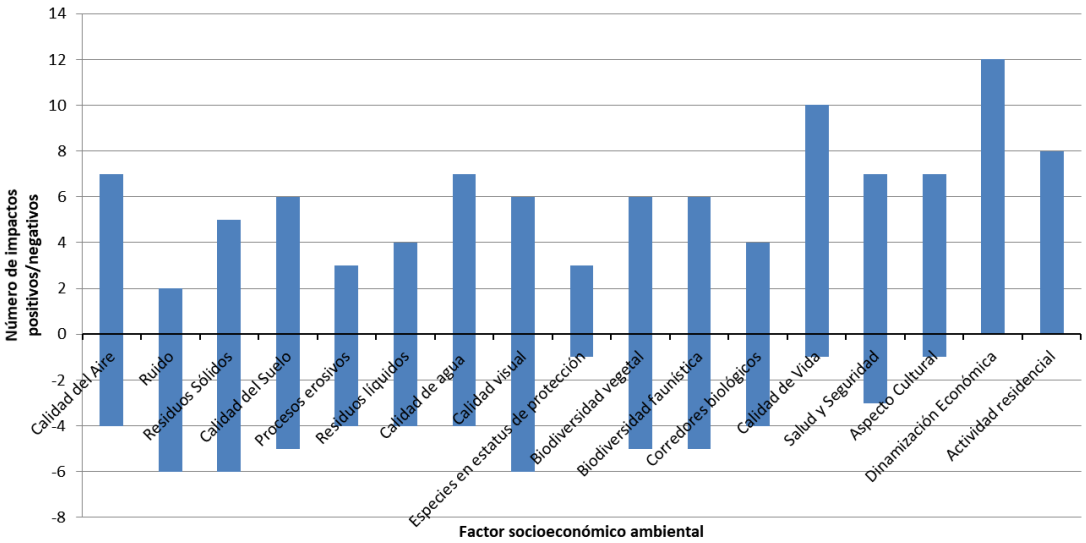


Figura V-4. Cantidad de Impactos según el componente de cada factor socioambiental para el proyecto "CKSJ", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

V.5.3. Valoración de los posibles impactos ambientales a generar.

La valoración de los impactos se realizó mediante las matrices de Leopold y según la metodología de CRI (Buroz, 1994; Leopold, 1971), obteniendo así su Intensidad (**I**), Extensión (**E**), Duración (**D**), Magnitud (**Ma**), Resiliencia o reversibilidad (**R**), Riesgo o incidencia (**G**), y el índice de Valor de Impacto Ambiental (**VIA**), así como la categorización de la severidad de los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto.

La **I** o vigor con que se manifestaría el cambio por las acciones del proyecto, en promedio se presenta en la categoría de Medio para el factor fisicoquímico y el factor biótico, y Bajo para el factor socioeconómico y cultural, durante la etapa de preparación del sitio del proyecto. En la etapa de construcción del proyecto, en promedio la Intensidad de los

impactos sobre los factores fisicoquímico y socioeconómico sería Media, y Baja para el factor biótico. Esta evaluación de la Intensidad de impactos se presentó de igual forma para la etapa operativa del proyecto, con un valor Medio en los factores fisicoquímico y socioeconómico-cultural, y Baja en el factor biológico (Figura V-5).

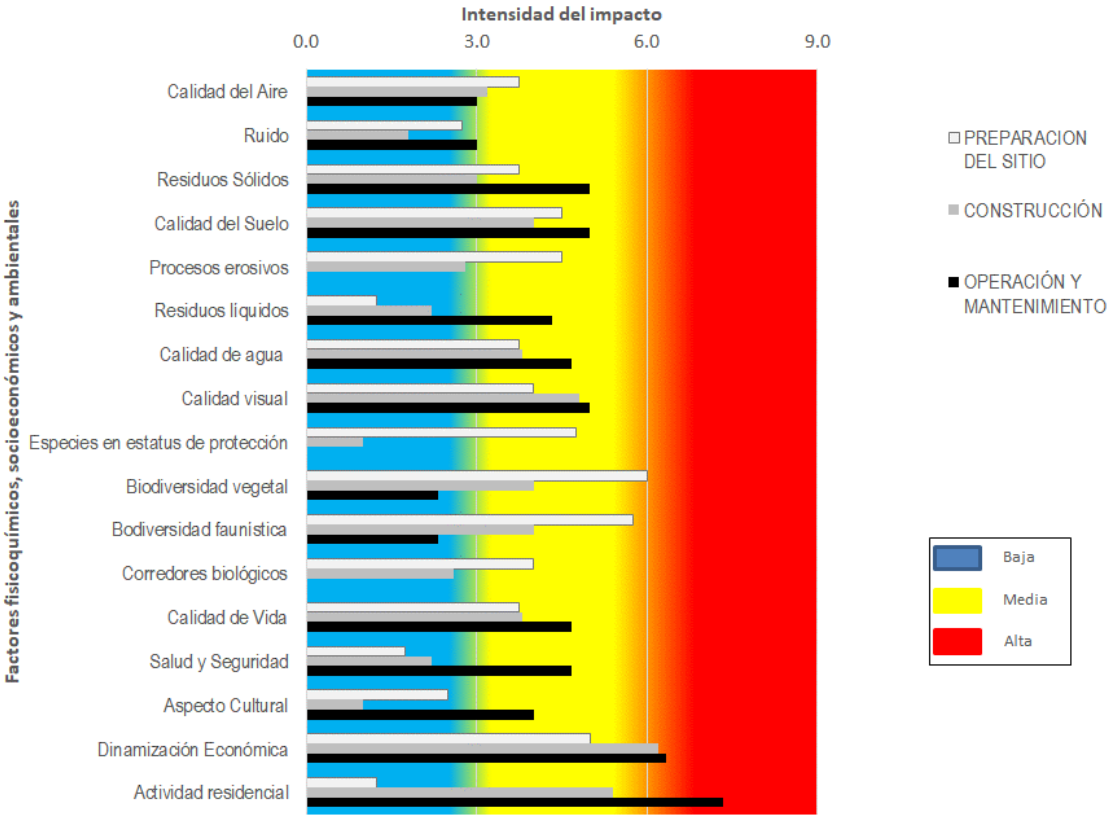


Figura V-5. Valor de la Intensidad de los impactos por componente fisicoquímico, biótico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ".

La extensión (E) o influencia espacial (superficie probable afectada) directa o indirecta que tendrían las acciones a realizar durante la etapa de preparación del proyecto sobre los factores fisicoquímico, biológico y socioeconómico es Media o local. Durante la construcción de la vivienda, la E sería Media o local tanto en el factor fisicoquímico como biológico, y Alta o regional en el factor socioeconómico-cultural. Durante la operación del proyecto, la extensión de los impactos probables será Media o local en el factor fisicoquímico, Baja o

puntual en el factor biológico, y Alta o regional en el factor socioeconómico-cultural (Figura V-6).

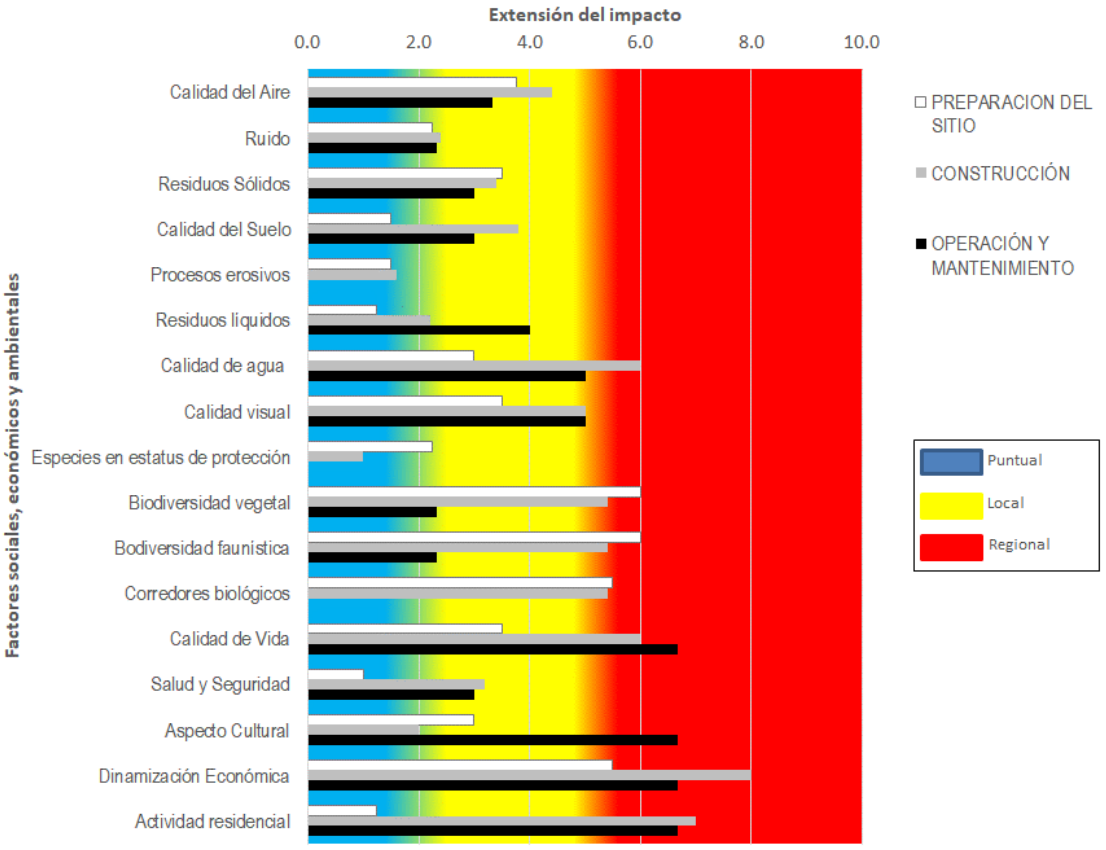


Figura V-6. Valor de la Extensión de los impactos en cada uno de los componentes del factor fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ".

La D o período durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales (positivos y negativos) en el factor socioeconómico-cultural durante la etapa de preparación del sitio será Baja o de corta duración, y de Media duración sobre los factores fisicoquímico y biológico. La D de los impactos será Media durante la etapa constructiva para los tres factores socioambientales. Por último, en la operación del proyecto, la D de los impactos será Alta o larga para los factores fisicoquímico y socioeconómico-cultural, y Mediana para el factor biológico (V-7).

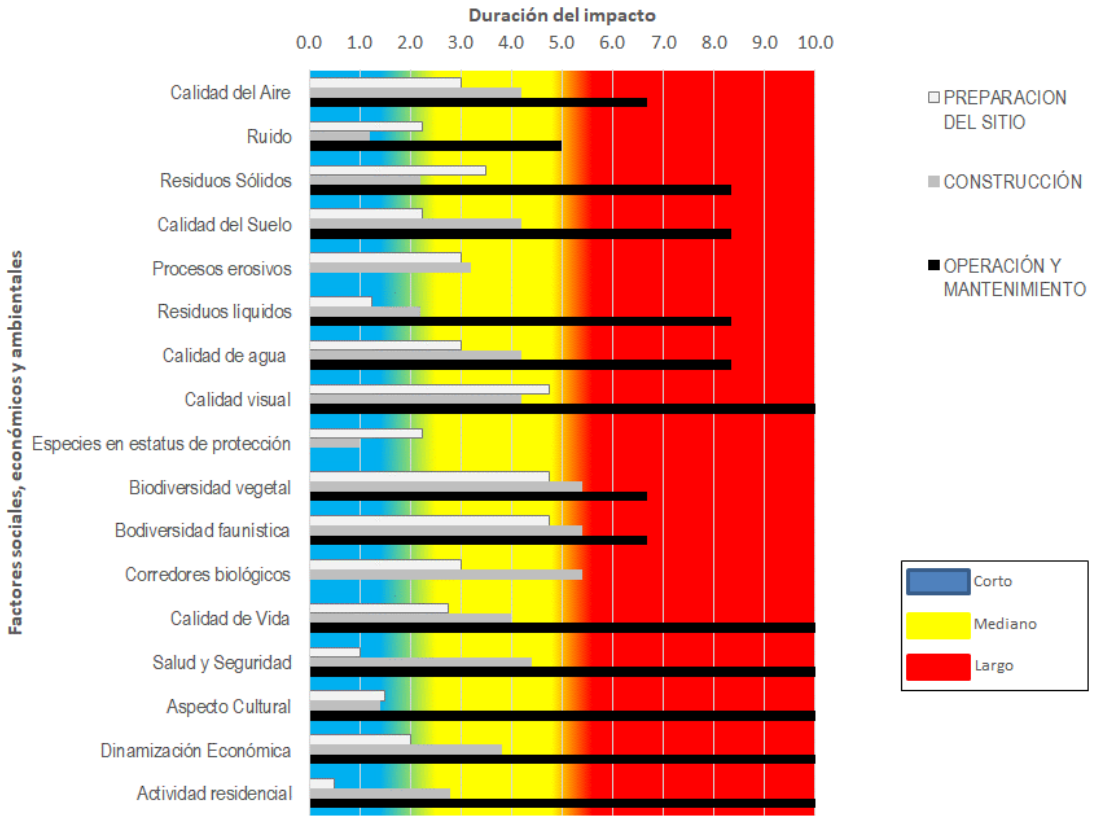


Figura V-7. Valor de la Duración de los impactos en cada uno de los componentes del medio fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CKSJ".

Una vez analizados y obtenidos los valores de las variables de intensidad (**I**), extensión (**E**) y duración (**D**) de los probables impactos ambientales sobre cada componente de cada factor socioambiental, en cada etapa del proyecto, se calculó la Magnitud del impacto (**Ma**) o el efecto de la acción como resultado de la sumatoria ponderada de las 3 variables enunciadas. La **Ma** de los impactos en promedio será Media (3.29) tanto en la preparación del sitio, construcción (3.71) y operación del proyecto (4.25).

Al analizar la **Ma** de los impactos sobre cada uno de los componentes del sistema, se observa que en promedio el medio fisicoquímico presentaría una Magnitud Media de impactos durante la preparación del sitio, construcción y operación debido a su extensión local, una duración media a larga, e intensidad media. Presentaría una Magnitud Media en

el factor biótico durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, y una Magnitud Baja en la operación del mismo. Para el factor socioeconómico se tendrían magnitudes de impactos, Media durante la preparación y construcción, y Alta durante la etapa de operación del proyecto.

Al analizar detalladamente la Ma de los posibles impactos sobre cada factor ambiental, biótico y socioeconómico, se observa que las Ma Medias (de 2.5 a 5.4) se darían por los trabajos de nivelación y compactación de áreas, y la construcción de la vivienda y sus servicios, lo que provocaría afectaciones al paisaje por el derribo y remoción de vegetación xerófila, presencia de maquinaria y equipo en una zona natural, tránsito de personas, si no se toman regulaciones al respecto. También se presentaría una Ma Media en la flora y fauna nativa presente si no se implementan acciones tendientes a su rescate y reubicación, sobre todo de especies en estatus o que sean de interés biológico.

Las Ma positivas más altas se darían en la calidad de vida, dinamización económica y actividad residencial, al generar una derrama económica local por el impulso de actividades y servicios que beneficien a San Juanico. Este proyecto contribuirá a que se fomenten las actividades de mantenimiento y suministro de bienes y servicios que requieren las viviendas de extranjeros cuyo personal es comúnmente contratado en la localidad, generando un beneficio directo e indirecto tanto a las poblaciones locales como de la región, e incluso del estado (Figura V-8).

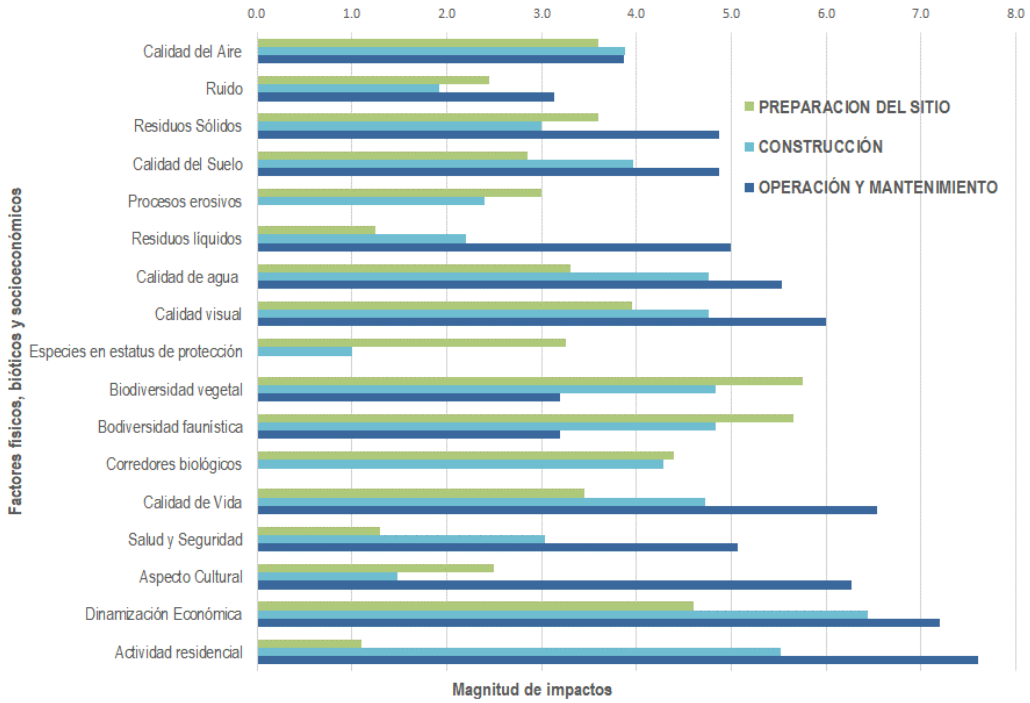


Figura V-8. Valor de Magnitud (Ma) de los impactos sobre cada uno de los factores fisicoquímico, biótico y socioeconómico, durante cada etapa del proyecto "CKSJ".

Con base en el resumen de los resultados obtenidos en las matrices, que permitieron tener una idea general del impacto total potencial a generar por la ejecución del proyecto, se realizó un análisis de acuerdo con cada actividad para identificar cual podría ser la(s) de mayor afectación y así plantear las medidas preventivas/correctivas necesarias. Esto se realizó con base en el cálculo final del índice de Valor de Importancia Ambiental (**VIA**) del proyecto, el cual es función del producto ponderado de la reversibilidad (**R**) (Tabla V-8), la incidencia o riesgo (**G**) (Tabla V-9), y la magnitud (**Ma**) (Tabla V-10) de los impactos potenciales.

En promedio, el VIA resultó Bajo durante la preparación del sitio para los factores fisicoquímico y socioeconómico, y Medio para el factor biótico. En la etapa de construcción del proyecto, el VIA resultó Medio tanto en el factor fisicoquímico como biótico, y Bajo en el

socioeconómico. En la operación de la vivienda unifamiliar, el VIA será Bajo en los factores fisicoquímico y biológico, y Medio en el factor socioeconómico (Figura V-9).

Al analizar el VIA para cada componente del sistema, se observó que la calidad visual presentó en promedio los valores más altos (3.89), pero dentro del rango Medio. Se obtuvo un índice VIA Medio para residuos sólidos, calidad del suelo, calidad del agua, biodiversidad vegetal y animal, calidad de vida, dinamización económica y actividad residencial, por lo que se deberán tomar las medidas tendientes a prevenir y mitigar aquellos impactos identificados como adversos, y promover la implementación de los positivos (Figura V-9 y V-10).

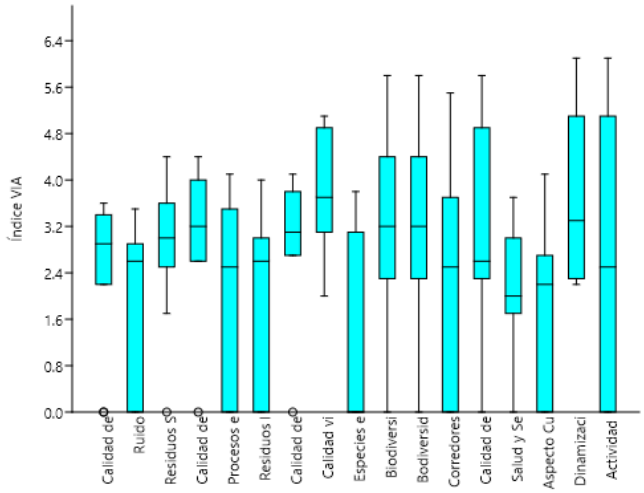


Figura V-9. Índice VIA del proyecto "CKSJ", para cada uno de los componentes socioambientales, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestran las desviaciones estándar, y los "outlayers" (círculos).

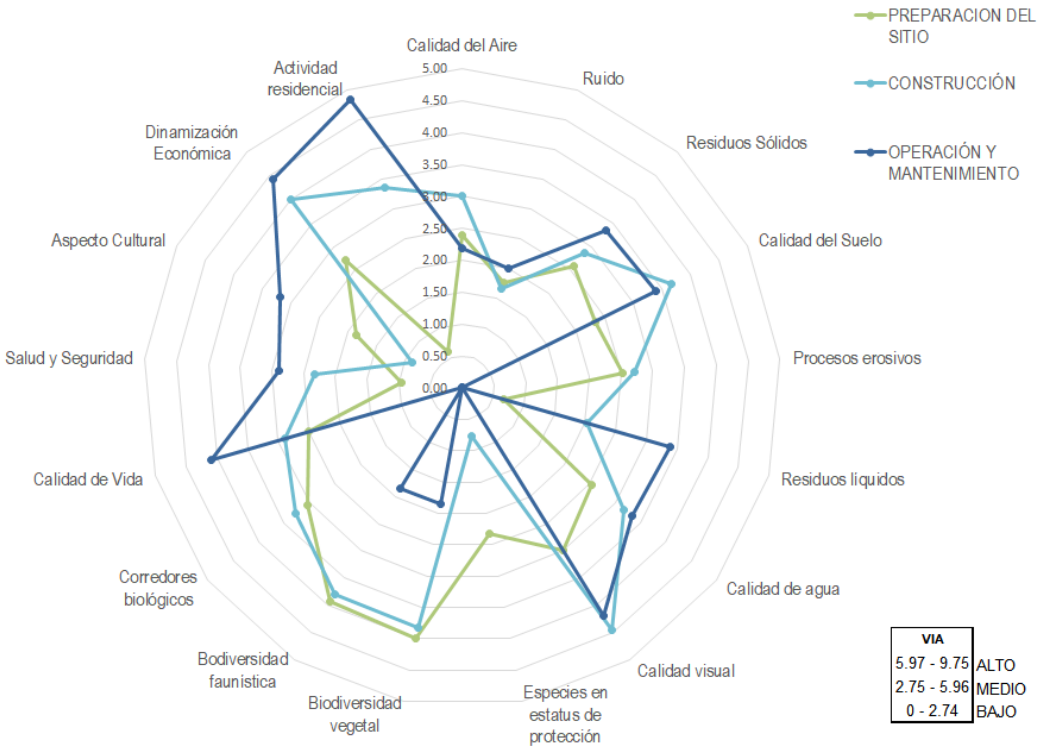


Figura V-10. Índice VIA del proyecto "CKSJ", tomando en cuenta los impactos positivos y negativos.

De la evaluación se obtuvo como resultado que de los 59 impactos adversos (36.6% del total identificados) que podrían generarse por las actividades a realizar en el proyecto; el 3.7% se consideran muy bajos, y el 26.7% bajos, por lo que se espera que su recuperación sea inmediata tras el cese de la acción. El 6.2% se agrupan dentro de los impactos adversos con una severidad media; es decir, que la recuperación de las condiciones iniciales requiere tiempo, y que precisarán de prácticas sencillas de prevención y/o mitigación; por tanto, los impactos a generar no pueden modificar o alterar de manera importante el entorno. No se identificaron impactos catalogados como adversos alto y muy alto.

De los 102 impactos positivos que se generarían en el proyecto (63.4% del total identificados), el 43% de estos afectarán positivamente al factor socioeconómico, ya que iniciará una dinamización económica en la zona mediante la generación de empleo temporal y/o permanente, aumento en la calidad de vida tanto de las personas de la

localidad con la generación de nuevos empleos directos e indirectos, como a nivel estatal con la contratación de mano de obra calificada y adquisición de bienes y servicios en San Juanico, Cd. Constitución e Insurgentes, y en BCS. El 38% de estos impactos positivos se dará en el factor fisicoquímico principalmente por la implementación de actividades de limpieza del área, manejo y disposición de residuos, y la elaboración de estudios preliminares -como el actual- para elegir el mejor diseño tanto técnicamente viable como ambientalmente sostenible. El 19% de los impactos positivos se dará en el factor biótico, por las actividades de rescate de flora y fauna, conformación de áreas verdes, actividades de limpieza, manejo y disposición de residuos, así como el mantenimiento y supervisión.

A continuación, se presenta el resumen de los porcentajes obtenidos de la severidad y carácter de los impactos ambientales que provocaría el proyecto, sin contemplar aún las medidas de prevención y mitigación propuestas (Tabla V-14 y Figura V-11).

Tabla V-14. Resumen de la evaluación de impactos ambientales.

CARACTER	TIPO	No. IMPACTOS	%
Negativo	Muy Bajo	6	3.7
Negativo	Bajo	43	26.7
Negativo	Medio	10	6.2
Negativo	Alto	0	0
Negativo	Muy Alto	0	0
Subtotal negativo		59	36.6
Positivo	Bajo	89	55.3
Positivo	Alto	13	8.1
Subtotal positivo		102	63.4
TOTAL, SEVERIDAD DEL IMPACTO		161	100.0%

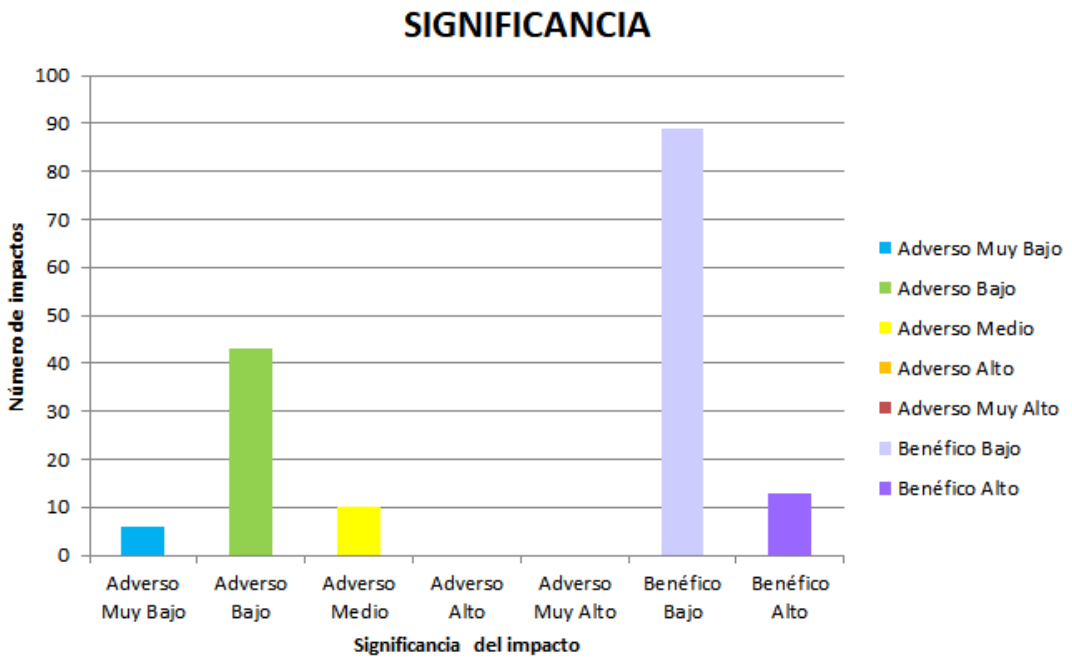


Figura V-11. Número de impactos ambientales por su grado de Significancia para el proyecto "CKSJ".

Como se observa, una buena parte de las actividades podrían generar impactos ambientales negativos con severidad baja, en específico durante las etapas de preparación del sitio y constructiva, donde el transporte de materiales y equipos, desmonte y despalme de áreas sujetas a CUSTF, tránsito de maquinaria y vehículos, así como la construcción de la vivienda e instalación de infraestructura y servicios, poseen el mayor número de interacciones con los factores ambientales del área, principalmente con la alteración del paisaje. No se identificaron impactos valorados como altos y muy altos, es decir, aquellos donde la recuperación de las condiciones habituales o iniciales de la zona precisa de la adecuación de prácticas específicas de prevención/mitigación por un tiempo prolongado (Figura V-13).

Las acciones preventivas, de mitigación y/o compensación sobre los impactos ambientales negativos identificados se describen en el capítulo siguiente.

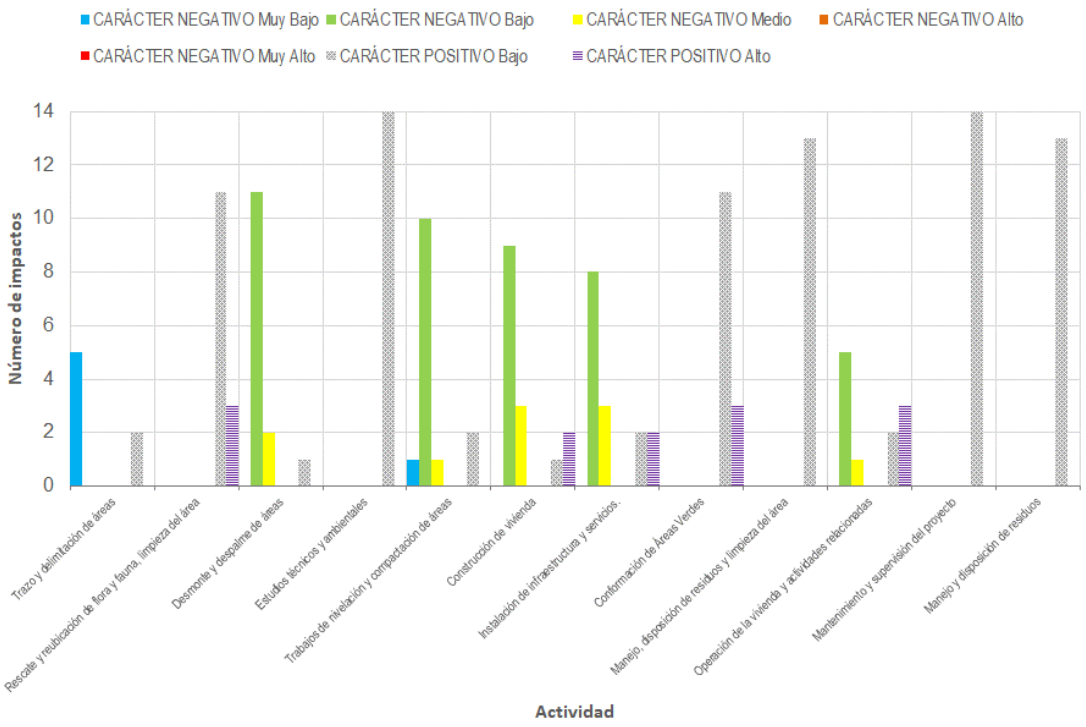


Figura V-12. Resumen de la evaluación de impactos ambientales por actividad del proyecto "CKSJ".

V.5.4. Impactos aditivos, interactivos y sinérgicos (acumulativos).

Según Eslava-Rodriguez (2012), la sinergia es una forma de acumulación, por lo que todos los impactos son acumulativos. Por ello, define los tipos de acumulación como:

Aditivo: Un impacto tiene un efecto aditivo, cuando al interactuar con otros impactos no se generan nuevos efectos, y el impacto final tiene las mismas características que el(los) impacto(s) que le dieron origen. Lo anterior implica que con las mismas medidas de manejo con las que se controla el impacto original, se controla el impacto final.

Interactivo: Un efecto interactivo se presenta cuando dos o varios impactos se combinan para generar un nuevo impacto, que pueden ser de mayor o menor magnitud que el(los) impacto(s) originales, pero predecibles y controlables.

Sinérgico: Un efecto sinérgico se da cuando el impacto final es mayor que la suma de los impactos individuales que lo originaron en magnitud, extensión y elementos afectados. Su manejo se hace extremadamente complejo.

Con base en lo anterior se puede establecer una escala de calificación para la acumulación, siendo el impacto aditivo el menos representativo y el sinérgico el de mayor gravedad.

Sin embargo, la LGEEPA y su Reglamento, no refiere una definición genérica ni la evaluación del mismo sin dejar de mencionar las modalidades de este, como son: el impacto ambiental acumulativo, el sinérgico, el significativo o relevante y el residual (Sánchez, 2013).

De acuerdo con el tipo de proyecto, que es la construcción de una vivienda unifamiliar, y dado que se localiza en una zona donde se ha destinado para un uso compatible al propuesto, no se contempla la generación actualmente de impactos o interactivos, y sólo se presentarían aditivos si se llegan a construir viviendas en sus colindancias.

Por lo anterior, no se evaluaron dichos impactos.

V.5.5. Pronóstico de escenarios del proyecto

Para poder realizar un pronóstico del Proyecto que contemple un escenario únicamente con su operación, y otro escenario tomando en consideración las medidas de prevención /mitigación de impactos, se utilizó la metodología modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Para ello, se utilizaron los valores originales del Índice de Valor de Importancia Ambiental (**VIA**) de la matriz de impactos del Proyecto, cuyos rangos van del 0 al 10.

Adicionalmente, la significancia de la interacción del impacto ($\mathbf{G_{ij}}$) (aumento o reducción del impacto debido a la implementación de una medida) se obtuvo tomando en consideración la medida de mitigación ($\mathbf{T_{ij}}$) a implementar, calculada con la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = VIA * [1- (T_{ij}/9)]$$

La medida de mitigación (T_{ij}) se obtuvo de la misma forma que la calificación de los índices básicos para obtener el VIA; esto es, a juicio del experto en una escala del 0 al 9. La

expresión y valores de la escala ordinal fueron: nulo (0), nulo a bajo (1), muy bajo (2), bajo (3), bajo a moderado (4), moderado (5), moderado a alto (6), alto(7), muy alto(8), alto en extremo (9).

Finalmente, los valores para G_{ij} se separaron en un rango de cinco clases de significancia de impactos:

RANGO DE SIGNIFICANCIA

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	8.1-10

En la tabla V-16 se muestran los valores de VIA, de la medida de mitigación, y de la significancia del impacto para cada actividad del proyecto, en cada componente del sistema.

Se muestra el valor de la medida de mitigación, y la reducción de la significancia del impacto considerando dicha medida.

Del análisis realizado, se seleccionaron sólo los impactos negativos que podrían generarse por el desarrollo del Proyecto, que cumplieran con las siguientes características:

- Impactos negativos,
- que además se les hayan identificado medidas de prevención /mitigación,
- su valor de VIA, y
- la significancia del impacto (G_{ij}).

Se obtuvo el promedio de estos valores, para graficarlos en cada escenario, siendo el Escenario 1 el de los impactos negativos que generaría el proyecto sin contemplar medidas preventivas / mitigación; y el Escenario 2 con la implementación de medidas preventivas / mitigación de impactos ambientales, para las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación del proyecto.

Tabla V-15. Impactos negativos y calificación de significancia sin y con medida de prevención/mitigación en las etapas del proyecto.

Impactos y calificación de significancia sin y con medida de prevención/mitigación en las etapas del proyecto CKSJ.

| ACTIVIDAD | SUBACTIVIDAD | FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES | | |

Etapa de preparación y construcción del proyecto

Los impactos generados durante esta etapa, que fueron utilizados para describir los pronósticos del comportamiento del componente afectado, se señalan en la figura V-15. Se muestra el índice de Valor de Importancia Ambiental VIA (Escenario 1), y la reducción de la significancia del impacto considerando las medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

La reducción de la significancia del impacto en esta etapa fue del 46% en promedio.

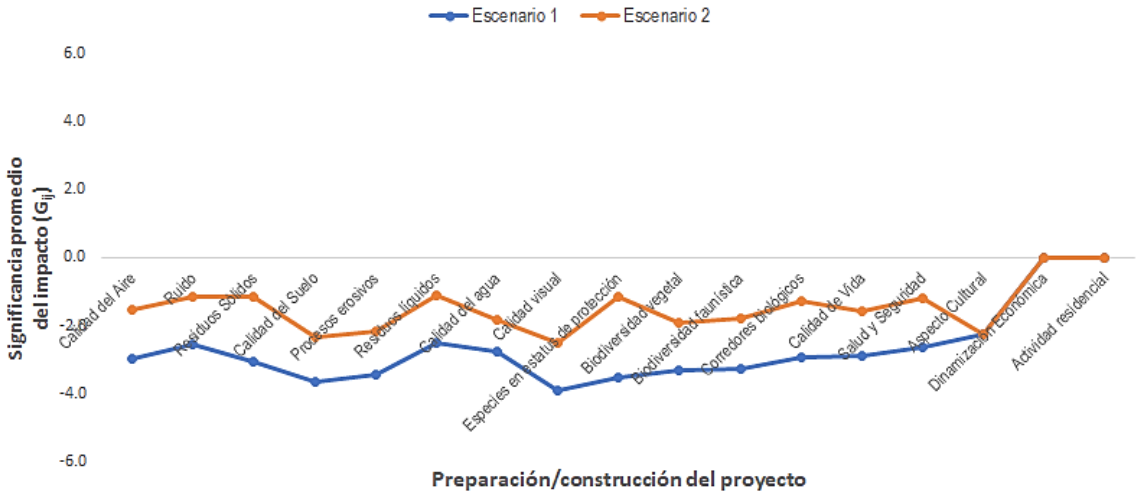


Figura V-13. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

Etapa de Operación y Mantenimiento

Los impactos generados durante esta etapa, que fueron utilizados para describir los pronósticos del comportamiento del componente afectado, se señalan en la figura V-16. Se muestra el índice de valor de importancia ambiental (Escenario 1), y la reducción de la significancia del impacto considerando las medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

La reducción de la significancia del impacto en esta etapa fue del 48.5% en promedio.

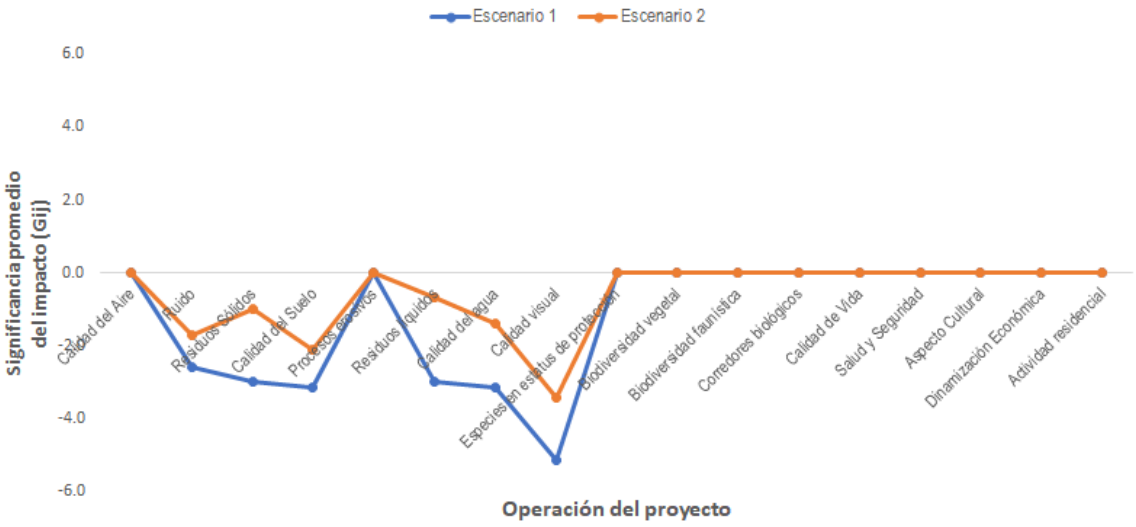


Figura V-14. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Operación del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con la implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

Como puede apreciarse, en general el comportamiento de la significancia de los impactos ambientales evaluados fue en promedio de una reducción a casi a la mitad de su valor al aplicar las medidas de prevención / mitigación en cada una de las etapas del proyecto, en todas las etapas.

Con todo lo anterior, se concluye que el proyecto es totalmente seguro, factible de realizar en la zona propuesta, congruente con los planes y programas de ordenamiento y planeación del territorio vigentes; y que los impactos ambientales negativos que se generen son de bajos a medios, con medidas de prevención-mitigación tendientes a reducir los posibles daños al ambiente a la mitad de su valor. Que los impactos aditivos son muy bajos y prevenibles, y que no habrá impactos sinérgicos durante alguna etapa del proyecto.

V.6. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO V

Adams, W. J., & Saaty, R. (2003). Super decisions software guide. *Super Decisions, 9*, 43.

Arriaga, L., Espinoza, J., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., Loa, E., & Larson, J. (2000). Regiones prioritarias terrestres de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, DF*.

Benítez, H., Arizmendi, C., & Márquez, L. (1999). Base de Datos de las AICAS. *CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. http://www. conabio. gob. mx, 8*(10), 2009.

Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & Garcıa, O. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of environmental management, 53*(1), 91-99.

Bojorquez Tapia, L., & Ortega Rubio, A. (1983). Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. *Conceptos y Metodologías. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, México*.

Buroz, E. (1994). Métodos de evaluación de impactos. *II Curso de Postgrado sobre Evaluación de Impactos Ambientales. FLACAM. La Plata*.

Canter, L. (1983). Methods for environmental impact assessment: theory and application (emphasis on weighting-scaling checklists and networks) *Environmental impact assessment* (pp. 165-233): Springer.

Canter, L. W., Silvera, A., Anaya Garduño, M., Salazar Cruz, J., Tunarosa Murcia, V., Trejos Mancillas, J., . . . Restrepo, P. (1998). *Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de estudios de impacto* (0253-4746). Retrieved from

CONABIO. (2016). Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. from Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO, CONANP, TNC, & Pronatura. (2007). Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad (Base de datos vectorial tipo shapefile). from CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/spt1mgw.xml?_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

CONANP (Cartographer). (2015). Sitios RAMSAR de México 2015. Retrieved from http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/ramsar15gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

Cruz-Mínguez, V., Gallego-Martín, E., & González de Paula, L. (2008). *Sistema de evaluación de impacto ambiental*. Retrieved from España:

Dalkey, N. C. (1969). *The Delphi method: An experimental study of group opinion*. Retrieved from

Davis, T., y Carbonell, D. B., & Nacionales, O. A. P. (1996). *Manual de la Convención de Ramsar: una guía de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional*: Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente.

Dee, N. (1972). *Final report on Environmental Evaluation system for Water resources Planning* (Vol. 208): Battelle Columbus Laboratories.

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). 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. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 78.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México:

SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

Eslava-Rodriguez , M. L. (2012). Impactos acumulativos e impactos sinérgicos...¿lo mismo o diferentes? *Humanidad sostenible* (Vol. 2017). México: Ourblogtemplates.com.

Fernández-Vítora, V. C. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*: Mundi-Prensa Libros.

Fernández, C., Garro, V. R., Ripoll, V. C., & Ripoll, V. C. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*.

Garza-González, M. I. (1996). Estudio comparativo de los métodos más utilizados para la evaluación del impacto ambiental.

Gayoso, J. (1995). Impacto ambiental de las prácticas de cosecha forestal y construcción de caminos en bosques nativos siempreverdes de la X Región de Chile. *Serie Monografías de Explotación Forestal*(6).

Goyal, S., & Deshpande, V. (2001). Comparison of weight assignment procedures in evaluation of environmental impacts. *Environmental Impact Assessment Review, 21*(6), 553-563.

João, E. M. (1998). Use of geographic information systems in impact assessment. *Environmental methods review: Retooling impact assessment for the new century*, 154-163.

Leopold, L. B. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact* (Vol. 28): US Dept. of the Interior.

Meneses, M., & Gayoso, J. (1995). Estudio de impacto ambiental proyecto forestal de los predios Tepuhueico y El Canelo GOLDEN SPRING FORESTAL (CHILE) CIA. *LTDA. Informe de Convenio*(221).

Meneses, M., Gayoso, J., Iroume, A., & Krause, G. (1992). *Asignación de alternativas de uso y evaluación de impacto ambiental*. Retrieved from Valdivia:

Morris, P., & Therivel, R. (2001). *Methods of environmental impact assessment* (Vol. 2): Taylor & Francis.

Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*: Mundi-Prensa Libros.

Pires, S., Damázio, J., Garcia, K., Ferreira de Matos, D., Mollica, A., Menezes, P., & da Paz, L. (2008). Evaluation of cumulative and synergistic impacts in the Hydropower River Basin inventory studies. *Föredrag IAIA Calgary: http://www. iaia. org/IAIA08Calgary/documents/IAIA-Cepel-Pires% 20SH-31-12-08. pdf*.

Ramsar. (1971). Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. *Ramsar, 2*, 1971.

Rodríguez-Ulloa, C., Rivera-Jacinto, M., Chilón, S., Ortiz, P., & Valle-Mendoza, D. (2018). Infección por Fasciola hepatica en escolares del distrito de Condebamba, Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 29*(4), 1411-1420.

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical modelling, 9*(3-5), 161-176.

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research, 48*(1), 9-26.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (Vol. 175): Springer Science & Business Media.

Sánchez, G. I. G. (2013). El Impacto Ambiental Y Su Medición: Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental. *Desarrollo local sostenible*(16).

Sugai, H., Junior, M. S., & Machado, F. (2008). Manual de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas: sua revisão e PCHs. *Belo Horizonte: VI Simpósio Brasileiro sobre pequenas e médias centrais hidrelétricas, Comitê Brasileiro de Barragens*.

Sun, S., & Han, J. (2021). Open defecation and squat toilets, an overlooked risk of fecal transmission of COVID-19 and other pathogens in developing communities. *Environmental Chemistry Letters, 19*(2), 787-795.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Contenido

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 4

VI.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSATORIAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 4

VI.1.1. Fundamentación del programa de medidas propuesto. 4

VI.1.2. Agrupación de las medidas de prevención/mitigación propuestas. 9

VI.1.3. Acciones y medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales. 10

VI.1.3.1. Componente fisicoquímico Fi 10

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad del aire por emisión de partículas y gases 10

MEDIDA: Disminuir los niveles de ruido 14

MEDIDA: Disminuir los procesos erosivos 15

MEDIDA: Evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos y peligrosos. 17

MEDIDA: Evitar la alteración en la calidad del agua por residuos líquidos y contaminación de cuerpos de agua. 20

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad visual del paisaje 23

VI.1.3.2. Componente Biótico 25

MEDIDA: Disminuir la pérdida de especies en estatus de protección y la biodiversidad vegetal. 25

MEDIDA: Mitigar la pérdida de biodiversidad de fauna y disminuir afectaciones a corredores biológicos 30

VI.1.3.3. Componente Socioeconómico-cultural 32

MEDIDA: Aumentar la calidad de vida de la población circundante, armonizar la actividad con su entorno sociocultural, y propiciar beneficios económicos. 32

MEDIDA: Disminuir riesgos por accidentes laborales 34

VI.2. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO VI 37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Nomenclatura utilizada para referir las medidas preventivas a implementar, sobre los factores del sistema, en cada etapa del proyecto.....9

Tabla VI-2. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente. 12

Tabla VI-3. Cantidad de plantas propuestas para las actividades de rescate, colecta y reubicación en el proyecto. 27

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSATORIAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

VI.1.1. Fundamentación del programa de medidas propuesto.

En este capítulo se establecen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para los diferentes impactos identificados en el proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante **CKSJ**). Para ello se consideraron las metodologías orientadas a la identificación y evaluación de los impactos ambientales del capítulo anterior, las cuales se basan en metodologías ampliamente utilizadas y validadas para el caso de proyectos en México y el mundo.

Se considera como medida de *prevención*, a la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra, medida o acción dispuesta con anticipación, tendiente a evitar o impedir que se presente un impacto adverso sobre el ambiente, identificado en alguna etapa de un proyecto. La *mitigación* es la planificación y ejecución de medidas o acciones de intervención, dirigidas a disminuir o reducir los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente debido a la implantación de cualquier proyecto de desarrollo. La *compensación* se relaciona más con aquellas medidas encaminadas a sustituir o reemplazar los bienes o servicios ambientales afectados por la implementación de un proyecto en alguna de sus etapas, y que no puedan ser evitados o disminuidos (Lavell, 2001; Orea and Villarino, 2013; Weitzenfeld, 1996).

Las medidas de prevención-mitigación-compensación (**PREMICOM**) pueden estar encauzadas a la instrumentación de programas de reglamentación y capacitación, orientados al manejo y conservación de los recursos naturales, pero también a los procesos constructivos y operativos que puedan ocasionar impactos significativos, de tal manera que dichas medidas requerirán a su vez de un programa que establezca su ejecución durante las diversas etapas de desarrollo del proyecto y supervise su cumplimiento.

Estas medidas están enfocadas a prevenir, mitigar y/o compensar principalmente los impactos adversos, partiendo básicamente del control en las acciones que los motivan

durante cada etapa de desarrollo del proyecto y de la evaluación realizada en el apartado previo; pero también contribuirán a mantener los impactos benéficos generados por la implantación de este.

Además del objetivo de prevenir, reducir, o compensar todas las posibles afectaciones que se derivarán en cada una de las etapas del proyecto, se deberán observar las siguientes estrategias:

- Anular o corregir acciones o propuestas que produzcan efectos altamente negativos sobre el ambiente derivado del proyecto (*e.g.* corregir la delimitación de área de un proyecto para no afectar zonas sensibles o áreas de vegetación con relictos, etc.).
- Mantener efectos benéficos aprovechando elementos naturales o del paisaje que puedan adecuarse al proyecto.
- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de control de impactos ambientales.
- Respetar y coadyuvar con las autoridades para garantizar el cumplimiento de la normatividad de desarrollo urbano, habitacional y ambiental que se relacionen con el proyecto.
- Implementar un sistema de vigilancia para corroborar el cumplimiento de las normas oficiales, que establezcan límites máximos permisibles en cuanto a emisión de ruido, humos, entre otros aplicables al proyecto.

La aplicación de estas medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional y local; de manera genérica deberá darse cumplimiento a los siguientes puntos:

- Los residuos deberán manejarse de manera adecuada conforme a la normatividad ambiental vigente.
- Cumplir con las normas y reglamentos que correspondan.

- La operación del equipo se deberá hacer en condiciones óptimas de su estado mecánico, para disminuir al máximo las emisiones de gases y ruidos que pueda perturbar a la población aledaña y a los mismos trabajadores de la obra.
- Proteger a la flora y fauna silvestre presente en la periferia del proyecto.
- Es obligación de todos los participantes en las distintas etapas del proyecto, preservar el ambiente, evitando y previniendo daños al mismo.
- Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones y las medidas de prevención, mitigación y/o compensación presentadas en este documento, y en las autorizaciones que así lo estipulen.
- Es obligación de los responsables del proyecto, proporcionar el equipo de protección personal necesario y adecuado a los trabajadores que, por las características y condiciones de sus actividades, se vean expuestos a situaciones de riesgo al realizar sus labores, y al mismo tiempo exigir el cumplimiento de este lineamiento a los subcontratistas del proyecto.
- Todo equipo de protección que se proporcione deberá contar con la leyenda de la Norma que cumple y/o la entidad certificada que lo aprueba.
- Se procurará contratar mano de obra local y en el área de influencia del proyecto, como primera opción.
- Se deberá dar cumplimiento a los criterios de los ordenamientos que procedan para este proyecto, descritos en el Capítulo III de este estudio.
- Se podrá especial énfasis en la prevención /mitigación de aquellos impactos evaluados con los valores y rangos mayores en las metodologías y resultados del Capítulo V de este estudio.

Se espera que el desarrollo del proyecto derive en beneficios inmediatos para el impulso de la economía de la localidad y la región, así como para los pobladores del municipio de Comondú y de todo el estado de Baja California Sur.

Se tomaron en cuenta, de manera enunciativa más no limitativa, las normas de injerencia para el presente capítulo como son:

- NOM-001-SEMARNAT-1996 (Agua)
- NOM-059-SEMARNAT-2010 (Recursos Naturales)
- NOM-041-SEMARNAT-2006 (Emisiones de gases a la atmósfera)
- NOM-042-SEMARNAT-2003 (Emisiones a la atmósfera)
- NOM-044-SEMARNAT-2006 (Emisiones a la atmósfera)
- NOM-045-SEMARNAT-2006 (Opacidad de humos)
- NOM-080-SEMARNAT-1994 (Emisiones de ruido)
- NOM-081-SEMARNAT-1994 (Emisión de ruido)
- NOM-002-STPS-2000 (Condiciones de seguridad)
- NOM-004-STPS-1999 (Seguridad de la maquinaria y equipo)
- NOM-006-STPS-2000 (Condiciones y procedimientos de seguridad)
- NOM-011-STPS-2001 (Condiciones de seguridad e higiene)
- NOM-017-STPS-2008 (Equipo de protección personal)
- NOM-019-STPS-2004 (Comisiones de seguridad e higiene)

Con base en la identificación y evaluación de los impactos negativos ambientales que se generarán a partir de la implementación del Proyecto, en este Capítulo se describen las medidas que se llevarán a cabo para la prevención, mitigación y/o compensación de estos, los que fueron identificados y evaluados en el Capítulo V. Lo anterior, con la finalidad de reducir el probable daño que se genere al ambiente, a los recursos naturales y a los servicios que éstos prestan, propiciando la continuidad de los ciclos biogeoquímicos, y evitando posibles efectos adversos al ambiente.

Con el propósito de tener claro en qué consiste cada una de las medidas propuestas, a continuación se presenta la definición de estas:

*Medidas de prevención (**MP**).* Es un conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del Proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, etc.

*Medidas de mitigación (**MM**).* Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, aún y con la aplicación de las medidas preventivas. Por lo general requieren de medidas de mitigación aquellos impactos que inevitablemente se generarán, como, por ejemplo, el cambio en el uso del suelo por el desmonte y despalme de diversas áreas, y el sellamiento del suelo por obras y procesos constructivos.

*Medidas de compensación (**MC**).* Son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el Proyecto ocasionará y que no podrán ser prevenidos ni mitigados; un ejemplo de este tipo de medida es el desarrollo de programas de reforestación en otras zonas, o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

Se entenderá como impacto ambiental significativo o relevante, a aquel que resulta de la acción del hombre, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales (Artículo 3, fracción IX del REIA). Las medidas principalmente de prevención y mitigación que se enuncian a continuación, son resultado del análisis y evaluación de los impactos identificados como adversos y relevantes en los análisis previos.

Con base en lo antes mencionado, se describen las medidas de prevención mitigación y/o compensación de los impactos generados a partir de la modificación de los factores ambientales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

VI.1.2. Agrupación de las medidas de prevención/mitigación propuestas.

Las MP, MM y MC de impactos ambientales, se describen para cada uno de los componentes en cada factor del sistema en el que incide el proyecto, tales como el fisicoquímico (**Fi**), biológico (**Bi**) y socioeconómico (**Se**).

Las propuestas de prevención, mitigación y/o compensación a implementar en cada componente del área de estudio, se podrán realizar en una o varias de las etapas del proyecto, tales como la preparación del sitio (**PS**), construcción/instalación (**CO**) y en la operación de este (**OP**), según el impacto ambiental que se haya identificado (tabla VI-1).

Tabla VI-1. Nomenclatura utilizada para referir las medidas preventivas a implementar, sobre los factores del sistema, en cada etapa del proyecto.

Tipo de medida	Factores del sistema	Etapa del proyecto
MP=medida preventiva	Fi=físico	PS=preparación del sitio
MM=medida de mitigación	Bi=biótico	CO=construcción
MC=medida de compensación	Se=socioeconómico	OP=operación

A continuación, se presentan las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales negativos por componente ambiental, que podrían generarse por la construcción y operación del proyecto CKSJ.

VI.1.3. Acciones y medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales.

VI.1.3.1. Componente fisicoquímico Fi

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad del aire por emisión de partículas y gases	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Generación de partículas suspendidas. Generación de gases. Posibles enfermedades respiratorias.
Carácter de la medida:	MP y MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-3.0)
Reducción del impacto	Si (-1.5)
Ente responsable:	Promovente, empresa contratista

Descripción:

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se podrán generarán polvos, humos y ruido, aunque de forma mínima.

Todos los vehículos automotores y maquinaria que se empleen durante la etapa de construcción y operación deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.

- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible

Se debe evitar en lo posible la generación de polvos durante el transporte de materiales y tránsito de los vehículos dentro y fuera de la zona del proyecto, cubriendo el material con una lona o humedeciendo previamente el mismo para evitar impactos a la calidad del aire. Se establecerán límites de velocidad máxima permitida y se colocarán señalamientos, para evitar en lo posible levantar polvo. Adicionalmente, se realizarán riegos en vialidades de mayor tránsito con agua de baja calidad para consumo humano, cuando sea necesario, con el fin de mantener el suelo estable.

Con el fin de reducir el impacto del tráfico de maquinaria y equipo en la población aledaña de San Juanico respecto a la emisión de polvos a la atmósfera, se prevé dejar todo el material y equipo a utilizar dentro del terreno del predio del proyecto, y procurando circular por caminos poco transitados del poblado. Para el resguardo de materiales y equipo, se utilizarán las áreas previamente desmontadas y autorizadas para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (**CUSTF**) del proyecto, o bien en el patio de maniobras del contratista, a fin de disminuir este impacto.

Para reducir las emisiones de humos a la atmósfera se requerirá a las empresas subcontratadas el brindar servicios de mantenimiento preventivo para toda la maquinaria, equipo y vehículos que trabajen para el proyecto, con el fin de garantizar que sus sistemas de control de emisiones de humos y reductores de ruido funcionen adecuadamente. Estos servicios deberán realizarse fuera de las áreas del proyecto durante la etapa constructiva, en sitios autorizados para ello ya sea en San Juanico o alguna otra localidad cercana. Se deberá cumplir con la verificación vehicular correspondiente al estado de donde están registrados los vehículos y con las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.

En la Tabla VI-2 se desglosa los tipos de emisiones a la atmosfera que se estima se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se

considera un factor de emisión de 0.00259 ton CO_2/litro (Administration, 2010; Eggleston *et al.*, 2006; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014), de tal forma que se estima una emisión de 45.2 ton de CO_2 en la etapa de preparación y construcción. En todo momento las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad de humo de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 publicadas en el Diario Oficial de la Federación con fechas 06 de marzo de 2007, 07 de septiembre de 2005, 12 de octubre de 2006 y 13 de septiembre de 2007; y modificada su nomenclatura según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 1994 (Diario Oficial de la Federación de México, 2005, 2015b, 2018).

Tabla VI-2. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente.

No.	TIPO DE MAQUINARIA	LITROS CONSUMO DIESEL/DIA	CONSUMO POR OBRA (HASTA 40 DÍAS HABILES)	TON. DE CO_2 EMITIDAS
1	Motoniveladora 16-H, de 275 hp,	125	5000	12.98
1	Camión Pipa de agua de 10 m3 de capacidad	25	1000	2.596
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	3000	7.788
1	Tractor D6 o D8	100	4000	10.384
1	Camioneta de 3.0 ton	30	1200	3.1152
1	Camión de volteo de 7-14 m3	45	1800	4.6728
1	Compactador neumático	35	1400	3.6344
	TOTAL		17400	45.1704

Para la etapa de operación y mantenimiento, no se espera la generación de emisiones por combustión de motores ya que se utilizarán tecnologías limpias (paneles solares, biodigestor, etc.).

Para mitigar la generación de material particulado durante la construcción del proyecto de vivienda *in situ*, se humidificará el material, empleando para ello una pipa de agua

para dichos trabajos, a razón de 1,440 litros de agua por m^3 de material removido. Se espera muy poca remoción de tierra y el uso de poca agua, debido a lo plano del terreno.

La maquinaria que se empleará para esta actividad debe estar en buen estado mediante la implementación de mantenimientos preventivos constantes para evitar la quema de combustible excesivo e inadecuado, el derrame de aceite u otras sustancias nocivas para el suelo. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados para esta finalidad en la población de San Juanico, o cualquier taller autorizado designado por el promovente en las localidades cercanas; no se permitirá el brindar mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del proyecto, salvo los mínimos requeridos para movilizarlos hacia los talleres autorizados.

Para la etapa de operación y mantenimiento, las emisiones a la atmósfera provendrán del o los vehículos de los residentes, que por su número se estimaron en mínimos, y se mantendrán siempre en buenas condiciones mecánicas y con los equipos anticontaminantes necesarios.

En todo momento las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad de humo de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 publicadas en el Diario Oficial de la Federación con fechas 06 de marzo de 2007, 07 de septiembre de 2005, 12 de octubre de 2006 y 13 de septiembre de 2007; y modificada su nomenclatura según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 1994.

MEDIDA: Disminuir los niveles de ruido	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Contaminación sonora, molestias a los residentes de zonas cercanas, ahuyentado de fauna nativa.
Carácter de la medida:	MP, MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-2.6)
Reducción del impacto	Si (-1.2)
Ente responsable:	Promovente, Contratistas, Huéspedes.

Descripción:

En las etapas de preparación del sitio y construcción se llevarán a cabo las actividades correspondientes preferentemente en horarios diurnos, considerando en todo momento que los ruidos generados estén dentro de los rangos permitidos por las normas oficiales vigentes, debido a que en el área de influencia del proyecto se encuentra la población pesquera y turística de San Juanico, la cual estima como preciado un entorno tranquilo para el descanso de los turistas y residentes.

Los operadores de vehículos y maquinaria que laboren en el proyecto deben cumplir con la norma: NOM-080-STPS-1993, que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra. Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal que este expuesto a altos niveles de ruido en la etapa de construcción de la vivienda. Se estimó que los niveles de ruido durante esta etapa no rebasarán los 89 dB a una distancia de 10 metros del equipo y/o maquinaria. Este nivel de ruido ira disminuyendo con relación a la distancia, por lo que este nivel estará por debajo de los 60 dB en la zona periférica de San Juanico.

Durante la operación del proyecto, y para evitar la generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo con motores de combustión interna, se instalarán paneles solares y

cuarto de baterías para la generación de energía eléctrica de la vivienda, dándoles mantenimiento de manera periódica para mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento. Los niveles de ruido que sean producidos por los equipos presentes en la vivienda no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido. La intensidad de ruido se limitará a 79 dB para vehículos de menos de 3,000 kg de peso bruto.

MEDIDA: Disminuir los procesos erosivos	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO
Impacto potencial:	Modificaciones en el perfil del suelo. Alteración del transporte de sedimentos por remoción de la vegetación.
Carácter de la medida:	MP, MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-3.4)
Reducción del impacto	Si (-2.3)
Ente responsable:	Promovente, Contratistas y técnicos.

Descripción:

Las actividades propias del movimiento de tierras en el proyecto serán mínimas, ya que el predio se localiza en un sitio con pendientes mínimas, siendo casi plano. Esto facilitará los trabajos de nivelación y compactación de tierras. Durante estas actividades se aplicarán riegos continuos con aguas de baja calidad, para evitar dispersión de polvos. El agua será suministrada por los operadores de la localidad quienes tienen las concesiones para su explotación y uso dentro del poblado, sin que se permita la

participación de empresas externas que la abastezcan. Se solicitará la provisión de agua de pozos que presenten la menor calidad en cuanto a su potabilidad se refiere.

Para disminuir los procesos erosivos por el CUSTF, previo a la actividad de desmonte se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de un porcentaje de flora nativa del proyecto, para evitar la afectación de especies que por su valor único y/o estatus de protección, requieran ser reubicadas hacia sitios dentro del área de estudio con similares características geomorfológicas, establecidas como áreas naturales en el proyecto. Este Programa será ingresado junto con el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para su revisión y autorización por la institución competente, el cual formará parte de los Términos que se establezcan en tal autorización. Se debe brindar el mantenimiento necesario a los ejemplares trasplantados de tal forma que se asegure una alta sobrevivencia, y se debe utilizar métodos y técnicas ya probadas en otros casos similares que aseguren su permanencia.

Se realizará el desmonte del predio en forma progresiva y buscando no dejar secciones desprovistas de vegetación por periodos prolongados. Solo deberán desmontarse aquellas áreas solicitadas y autorizadas para su CUSTF y que forman parte del proyecto. Queda prohibido el desmonte o afectación de especies de flora fuera de las áreas autorizadas o del predio.

Los residuos sólidos vegetales producto del desmonte de aquellas plantas que no se sometieron a rescate-reubicación previa, deberán picarse y esparcirse en las áreas naturales dentro del predio del proyecto, para que se incorpore al sustrato y funcione como composta.

Se deberá tener cuidado con la flora nativa que no fue desmontada presente en las áreas naturales no autorizadas para CUSTF, pues se pretende que esta vegetación contribuya a mitigar los efectos de los procesos eólico e hídrico-erosivos. Se le informará al personal que labore en el proyecto, la prohibición de utilizar a las especies arbustivas para colgar herramienta de trabajo, afectarlas con navajas, clavos, cuchillos, o alguna otra herramienta punzocortante.

Se deberá evitar la acumulación de tierra y materiales pétreos, derivados del proceso constructivo, en sitios con vegetación nativa y zonas no autorizadas para su CUSTF, asi como zonas cercanas a cauces de arroyo, playa o ZOFEMAT, para evitar su dispersión y afectación a cuerpos de agua. Los sitios de acumulación de materiales naturales deben ser designados previamente y serán zonas autorizadas para su CUSTF de nula cubierta vegetal dentro del predio, sin afectar predios contiguos. La maquinaria que se empleará para esta actividad debe estar en buen estado, implementando mantenimientos preventivos programados para evitar el derrame de aceite u otras sustancias nocivas en el suelo. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados para esta finalidad en el poblado de San Juanico o cualquier taller autorizado designado por el Promovente, y debe constar copia de documento que lo compruebe.

MEDIDA: Evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos y peligrosos.	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Alteración del paisaje natural. Generación de focos de contaminación y enfermedades. Contaminación del agua del subsuelo.
Carácter de la medida:	MP
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA Bajo (-3.5)
Reducción del impacto	Si (-2.3)
Ente responsable:	Promovente, contratistas, residentes.
Descripción:	

Residuos sólidos.

Preparación del sitio y construcción. Antes de iniciar actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción, se brindará una plática a los trabajadores con relación al contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio. Esta plática tendrá como objetivo principal dar a conocer a todo el personal involucrado en esta etapa, del cumplimiento de los Términos y Condicionantes que en materia ambiental se decretaron por autoridad competente, así como la importancia de su cumplimiento y las consecuencias de no hacerlo. En campo, los trabajadores deberán recolectar diariamente sus desechos en bolsas y los depositarán en un sitio que se designe para su acopio temporal, dentro de recipientes plásticos o metálicos marcados, con bolsa en su interior y tapados. No se deberá aplicar ningún producto químico que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal. Se deberá restringir la remoción de la vegetación y las actividades de excavación y nivelación al área de proyecto autorizada para su CUSTF. Se utilizará el material producto de las excavaciones en acciones de relleno dentro del proyecto.

En la construcción de la vivienda se espera la generación de residuos sólidos como cartón, pedacería de block, material pétreo y terrígeno residual, bolsas de cemento, material de embalaje, entre otros materiales utilizados. Estos se depositarán temporalmente dentro de un sitio como patio o almacén a cielo abierto, cercado con malla plástica o algún otro material que evite la dispersión de estos por acción del viento, para posteriormente disponerlo en el relleno sanitario de la población.

El manejo de residuos peligrosos deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (**LGPyGIR**) y su Reglamento (últimas reformas) (Diario Oficial de la Federación de México, 2014, 2015a), así como con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993. Se capacitará al personal en la clasificación y separación de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos peligrosos deberán ser almacenados en contenedores con tapa y deberán indicar la naturaleza del residuo y compatibilidad. Asimismo deberán estar etiquetados indicando el nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y

fecha de ingreso. El manejo y disposición final de los residuos peligrosos deberá estar a cargo de una empresa autorizada en su manejo. En caso de ocurrir un derrame accidental durante alguna etapa del proyecto, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para minimizar la cantidad de suelo contaminado. De acuerdo con la descripción del proyecto y su naturaleza, no se espera la generación de este tipo de residuos que ponga en riesgo al ambiente. Por la cuantía de los residuos y naturaleza del proyecto, no es necesario que el Promovente se registre como pequeño generador de residuos peligrosos ante la autoridad competente.

Para el suministro de combustible al equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de construcción, se recomienda realizarlo frecuentemente en los lugares destinados para ello fuera del área del proyecto (sitios autorizados en San Juanico o en Cd. Insurgentes). Esta medida evitará un derrame de combustible en las áreas donde se construirá la vivienda y una posible contaminación del suelo y subsuelo.

Asimismo, se deben realizar actividades tipo rondines periódicos en las áreas de influencia del proyecto, a fin de retirar todo tipo de residuo sólido que haya sido movido por acción del viento durante los trabajos de construcción del proyecto, para mantener el paisaje lo más natural posible. Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de trabajar en un sitio limpio y los beneficios que esto conlleva.

Para los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores con bolsa plástica en su interior y tapa, en cada uno de los frentes de trabajo, verificando continuamente su buen estado, y estarán debidamente etiquetados para su recolección. Ésos residuos se separarán en orgánicos e inorgánicos, y en la medida de lo posible, los inorgánicos a su vez se separarán en categorías susceptibles a ser reusadas o recicladas, tales como: papel, vidrio, madera, plástico, aluminio, entre otras categorías. Todos los residuos sólidos generados deberán disponerse continuamente en el relleno sanitario de la localidad, utilizando para ello vehículos del proyecto, ya que la población de san Juanico solo cuenta con una sola camioneta tipo redilas para dar este servicio. El almacenamiento

y manejo de los residuos urbanos será de acuerdo con lo dispuesto en la LGPyGIR y su Reglamento. Queda prohibido tirar basura, desperdicios, o cualquier otro residuo en cuerpos de agua o cauces de arroyo. ***Operación***. Al igual que en las etapas anteriores, la basura que se genere durante la operación del proyecto, se almacenará temporalmente en la vivienda, y se dispondrá en el relleno sanitario de San Juanico de forma periódica. Se deberán disponer contenedores para residuos sólidos urbanos en la vivienda, y contar con tapadera para evitar dispersiones y atracción de fauna nociva. Queda prohibido disponer la basura en sitios no autorizados. La disposición final deberá realizarla por cuenta propia o bien mediante subcontrato con personal dedicado a ello en la localidad, cerciorándose que sea dispuesta en el relleno sanitario.

MEDIDA: Evitar la alteración en la calidad del agua por residuos líquidos y contaminación de cuerpos de agua.	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Posible obstrucción de escurrimientos superficiales. Contaminación potencial de aguas.
Carácter de la medida:	MP
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-2.6 y -2.9)
Reducción del impacto	Si (-1.0 y -1.7)
Ente responsable:	Promovente, contratistas, residentes de la vivienda.

Descripción:

Obstrucción de cauces de arroyo.

El proyecto se localiza al final de la microcuenca exorreica Punta Pequeña, la cual drena sus aguas hacia el mar. Dentro del polígono general del proyecto no existen corrientes de agua permanentes o cauces de arroyo temporales de importancia, o de índole federal, por lo que no se requiere de obras de protección o control de erosión de los mismos. Esto se comprueba con el dictamen que emitió la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante Oficio No. [redacted] (Anexo Documental) que a la letra dice: "*con base en el análisis de la información geográfica presentada, los Proyectos de Delimitación de Cauce y Zona Federal del Municipio de Comondú, imágenes de Google Earth, las cartas topográficas INEGI Gl2A75 San Juanico y Gl2A85 Punta Pequeña, y la información que obra en esta Dirección Local, informo a Usted lo siguiente: El polígono de interés identificado como Fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1, con clave catastral* [redacted] ***no está afectado*** *por Arroyo y/o escurrimiento de propiedad nacional bajo la custodia y administración de la Comisión Nacional del Agua*". Con respecto al cuerpo marino contiguo al proyecto (Bahía de San Juanico en el Océano Pacífico) y su zona costera, no se contempla el uso o actividades que lo afecten de manera directa ya que el proyecto se localiza a más de 100 metros alejado de éste, y NO colinda con ZOFEMAT. Durante todas las etapas del proyecto, queda prohibido el verter desechos de cualquier índole al mar y la zona costera.

Contaminación por aguas residuales.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán sanitarios ecológicos portátiles en las áreas de mayor actividad del proyecto, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, a los que se les dará mantenimiento constante por parte de un proveedor debidamente registrado, mientras duren estas etapas. Esto se realizará con el fin de evitar la deposición al aire libre (fecalismo). Para el área de ubicación de los sanitarios ecológicos portátiles, deberá seleccionarse un sitio con baja o nula cobertura vegetal en el área del proyecto. Se deberá tomar en cuenta aquellas áreas que estén alejadas 50 m

o más de cualquier cuerpo de agua, playa, mar, derramadero o cauce seco de arroyo. Se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de éstos, prohibiendo efectuar sus necesidades fisiológicas en zonas naturales dentro y fuera del proyecto. Se deberá establecer un estricto mantenimiento permanente de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora, y obtener evidencia de ello para su presentación en los reportes e informes que requiera la autoridad competente.

Durante la operación, el proyecto contempla la construcción de la red de drenaje de aguas residuales y el tratamiento de las mismas, mediante la instalación de un biodigestor doméstico modular de concreto armado prefabricada o plástico rígido, totalmente impermeable con capacidad de 1,500 galones por día (5,678.12 l/día o 0.06 lps), estimando un requerimiento máximo de 1 módulo para un estimado en máxima ocupación de 266 gal/día (1,008 l/día) de aguas residuales generadas en el Proyecto. El agua tratada podrá almacenarse para su re-utilización en el riego de áreas verdes, cumpliendo con los límites máximos permisibles de las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación, 1998). Se contará con un drenaje de servicios (sanitario, regadera, servicios, cocina, etc.) de la vivienda, el que se conectará al biodigestor modular propuesto.

Asimismo, el proyecto se localiza a poco más de 100 m de la Bahía de San Juanico o Scorpion Bay, y que debido a los bienes y servicios ambientales que presta, se ha posicionado como un sitio de interés internacional para su visita, por lo que las conductas ambientales que se sugiere presenten tanto los trabajadores en las etapas de preparación y construcción, como los residentes y empleados de la vivienda durante su operación, también las manifiesten en cualquier sitio al que acudan estando en San Juanico, propiciando así una cultura de cuidado y protección ambiental.

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad visual del paisaje	
Componente:	Fi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto probable:	Perdida de la calidad visual del paisaje por obras y edificación. Desmonte selectivo.
Carácter de la medida:	MP, MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Medio (-4.1)
Reducción del impacto	Si (-2.6)
Ente responsable:	Promovente, contratista, residentes y empleados de la vivienda.

Descripción:

El elemento más importante en la promoción del destino turístico-deportivo de San Juanico, y por lo cual es apreciado, es su paisaje natural, por lo que es de interés del promovente el mantener dicho atributo al máximo valor para él mismo y la población y turismo en general.

Para evitar las actividades de deposición antrópica al aire libre por el personal que labore durante las etapas de PS y CO del proyecto, se instalará 1 sanitario ecológico portátil, a razón de uno por cada 10 trabajadores, el cual debe tener un depósito impermeable y sistema de desinfección para evitar generación de malos olores. Para el área de ubicación de los sanitarios ecológicos portátiles, deberá seleccionarse un sitio con baja o nula cobertura vegetal en el área del proyecto, principalmente en las áreas CUSTF autorizadas. Se deberá tomar en consideración el uso de aquellas áreas que estén alejadas 50 m o más de cualquier escorrentía intermitente, derramadero, cauce seco de arroyo o cuerpo de agua marino.

Se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de estos sanitarios portátiles, prohibiendo efectuar sus necesidades fisiológicas en zonas naturales dentro y fuera del proyecto. Se deberá establecer un estricto mantenimiento permanente de los sanitarios

ecológicos por parte de una empresa arrendadora debidamente registrada para prestar dicho servicio.

Los materiales constructivos por utilizar son compatibles con el entorno, los cuales armonizarán con el paisaje del sitio. Los materiales, equipo y maquinaria que se utilicen en el proyecto en cualquiera de sus fases, deberán resguardarse en un área específica dentro del predio, recomendando el uso de zonas previamente impactadas o autorizadas para su CUSTF, para evitar afectaciones mayores.

Queda estrictamente prohibido tirar basura, desperdicios, o cualquier otro residuo a cielo abierto en cuencas, cauces, cuerpos de agua, arroyos, vía pública y zonas prioritarias para la conservación, o con presencia de flora y fauna protegidas o no por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la acumulación de materiales pétreos y sedimentos en cualquier volumen, excepto aquellos que tengan como finalidad el dotar de materiales para la construcción de la vivienda. Asimismo, queda prohibida la quema de cualquier tipo de desperdicio o residuos.

Durante la operación de la vivienda, se recomienda utilizar materiales con texturas y colores acordes con el paisaje natural circundante, que no resalten sobre el mismo o rompan la estética visual del entorno. Si bien no existe un plan de desarrollo local para la zona, es importante ajustarse a las recomendaciones y especificaciones de construcción que establezcan las autoridades estatales y municipales.

Se deberán construir todos los elementos en las densidades descritas en este proyecto, no rebasando los lineamientos establecidos en los reglamentos de construcción, imagen visual y programas de desarrollo urbano aplicables.

A fin de no alterar el paisaje natural de la zona costera, deberán utilizar el acceso propuesto en el proyecto, y no abrir nuevos caminos o accesos distintos a los existentes descritos y solicitados en este proyecto.

Se recomienda que la flora nativa rescatada sea utilizada para conformar las áreas verdes (naturales) del proyecto, y pueda servir como una barrera viva contra la dispersión de polvos finos, así como generar una zona visual natural.

VI.1.3.2. Componente Biótico

MEDIDA: Disminuir la pérdida de especies en estatus de protección y la biodiversidad vegetal.	
Componente:	Bi
Etapa de aplicación:	PS, CO
Impacto potencial:	Posible afectación a especies protegidas, pérdida de biodiversidad, pérdida de servicios ambientales relacionados.
Carácter de la medida:	MP, MM, MC
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-3.5 y -3.3)
Reducción del impacto	Si (-1.2 y -1.9)
Ente responsable:	Promovente, contratistas, trabajadores.

Descripción:

Dado que el proyecto CKSJ requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (**CUSTF**) con vegetación de zonas áridas durante las etapas de preparación y construcción de la vivienda unifamiliar, solo se desmontarán aquellas áreas que estrictamente lo requieren y que se autoricen, no sin antes implementar las siguientes medidas preventivas y de mitigación:

1. Rescatar y reubicar un porcentaje de las especies vegetales presentes en las áreas sujetas a CUSTF, conforme al programa de rescate y reubicación de flora nativa que se adjunte al estudio técnico justificativo (**ETJ**) correspondiente,

tomando en cuenta los estudios y resultados de los análisis realizados en campo, relacionados con la biodiversidad vegetal, índice de valor de importancia, densidades estimadas y especies en estatus en el proyecto.

2. Reubicar y reforestar áreas impactadas dentro del proyecto, con las especies de flora rescatada.
3. Dar en donación a personas, instituciones y empresas que lo requieran, ejemplares de flora de zonas sujetas a CUSTF, luego de cumplir la cuota de rescate y reubicación establecida en el programa respectivo, y cumpliendo con lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**) y su Reglamento vigente, utilizando códigos de identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas autorizadas (remisiones forestales).
4. Triturar y colocar en los sitios no afectados por CUSTF dentro del predio del proyecto, el material producto del desmonte, así como troncos y restos vegetales que podrán ser usados como hábitat y refugio de fauna nativa, conforme a las recomendaciones de especialistas en la materia.
5. Se deben aplicar técnicas efectivas para las especies de flora silvestre que serán rescatadas, con el fin de lograr al menos el 80% de sobrevivencia, y utilizar métodos y técnicas ya probadas en otros casos similares que aseguren su permanencia.
6. Realizar tanto el rescate de flora como el desmonte del terreno de forma direccionada y paulatina. Se realizará el rescate de flora de acuerdo a lo especificado en el ETJ, en el programa de Rescate autorizado, y en las condicionantes establecidas en las autorizaciones en materia ambiental y forestal que emita la institución competente.
7. Para el presente proyecto se ejecutarán actividades de rescate de ejemplares arbóreos jóvenes de porte sano, menores a 3.0 m de altura; ejemplares de tipo craso o suculento en buen estado de conservación y menores a 4.0 m de altura; y ejemplares arbustivos menores a 1.5 m de altura y con buen estado de conservación, sin afectaciones por ramoneo de animales.
8. Las actividades de rescate en particular pretenden salvar los individuos que se verán afectados de acuerdo a los registros de campo, principalmente las especies

de la tabla VI-3, que se identificaron dentro del área solicitada para su CUSTF, sin tomar en cuenta las áreas previamente afectadas y regularizadas ante autoridad competente.

Tabla VI-3. Cantidad de plantas propuestas para las actividades de rescate, colecta y reubicación en el proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Total de Individuos / Área CUSTF	% de ejemplares a rescatar	Total ejemplares a rescatar	Especies rescatadas por semilla
Copal	*Bursera hindsiana*	1	50%	0	0
Choya	*Opuntia cholla*	26	50%	13	0
Liga	*Euphorbia misera*	22	50%	11	0
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	6	100%	6	0
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	21	20%	4	0
Lomboy	*Jatropha cinerea*	26	20%	5	0
Frutilla	*Lycium californicum*	1	50%	0	0
Frankenia	*Frankenia palmeri*	87	0%	-	0
Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	1	100%	1	0
Viejito	*Mammillaria dioica*	1	100%	1	0
Casa rata	*Grusonia invicta*	3	100%	3	0
Mezcal pardo	*Agave datylio*	1	100%	1	0
Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	0	50%	0	0
Candelilla gorda	*Euphorbia lomelii*	0	50%	0	0
Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	0	50%	0	0
Melón coyote	*Ibervillea sonorae*	-	0%	-	0
Torote	*Bursera microphylla*	-	0%	-	0
Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	-	0%	-	0
	TOTAL GENERAL	**196**		**46**	0
* Las especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 deben ser rescatadas al 100%					
** Se deberá de garantizar la cantidad de individuos mediante planta de vivero, reproducida por semilla, esqueje u otro mé					
Se deberá obtener, de ser el caso, la legal procedencia del germoplasma utilizado.					

9. En cuanto a la presencia de especies vegetales bajo régimen de protección no se encontraron tanto en el área del proyecto como en los muestreos en los puntos de control en la microcuenca. Lo anterior se verificó con lo referido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, en su Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo, 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación de México (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015c, 2019). Deberá rescatarse cualquier especie de flora silvestre presente dentro del área sujeta a

CUSTF que se encuentre registrada en la citada norma y que no hubiese sido listada.

10. De las demás familias se rescatará los ejemplares de las 3 especies con mayor Índice de Valor de Importancia de los estratos arbóreos y arbustivos; especies endémicas, de alto valor ecológico, importancia económica o cultural. Es deseable que se rescaten todos aquellos individuos que sean, por su tamaño y porte, aptos de ser rescatados con el propósito de mejorar la cobertura, sin exceder el promedio de individuos por hectárea, estimados en el Estudio Técnico Justificativo.
11. Los ejemplares rescatados, se resguardarán en áreas en estado natural dentro del predio y en áreas ajardinadas ya definidas en el Proyecto, por lo que no se habilitaran viveros provisionales dentro del mismo.
12. Con lo anterior se incrementará la cobertura vegetal de las áreas de conservación del Proyecto, lo cual incidirá directamente en la retención de suelo fértil y evitar su pérdida por erosión, se propiciará la recarga de agua del acuífero y mantenimiento de la biodiversidad.
13. Para su extracción se usaran máquinas como retroexcavadora y/o grúa con motor a diésel según la dimensión de la especie a trasplantar. Algunos ejemplares arbustivos de bajo porte se podrán extraer de forma manual con pico y pala, cuidando siempre de no lastimar al sistema radicular y con el menor estrés hídrico y térmico (riegos previos y protegidas del sol).
14. Para su transporte hacia los sitios de trasplante en las áreas en estado natural o ajardinada del proyecto, se usaran camiones tipo plataforma con motor a diésel, o camionetas tipo redilas.
15. Estas actividades la realizará una cuadrilla de personal especializado, supervisado por el forestal o profesional designado por el Promovente.
16. Se deberá tener cuidado con la flora nativa que no fue desmontada y presente fuera de áreas CUSTF del proyecto, pues se pretende que ésta vegetación contribuya a mitigar los efectos de los procesos eólico e hídrico-erosivos. Se le informará al personal que labore en el proyecto, la prohibición de utilizar a las especies arbóreas para colgar herramienta de trabajo, afectarlas con navajas, clavos, cuchillos, o alguna otra herramienta punzocortante.

Se realizarán reportes periódicos que evidencien las estrategias implementadas, y los indicadores que validen el éxito de éstas. Dichos reportes se enviarán a la autoridad competente en los plazos que determine la misma.

Para evitar poner en riesgo la flora nativa y su biodiversidad, no se debe realizar el aprovechamiento extractivo de especies endémicas e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (excepto aquellas sujetas a donación para áreas verdes previo cumplimiento de obtención de códigos de identificación), así como los fósiles y vestigios arqueológicos tales como, puntas de flecha, pedernales, ofrendas, entre otros, sin la autorización que expida la autoridad correspondiente.

Es importante capacitar al personal que estará involucrado en las actividades de mantenimiento, para que transiten por los caminos existentes y autorizados dentro y fuera del proyecto, con precaución y a baja velocidad, evitando con ello el derribo de flora nativa.

Finalmente, como medida de compensación, se realizará ante la autoridad competente, y una vez evaluado el Estudio Técnico Justificativo y aprobado el CUSTF para el proyecto, el pago de una Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales previo a la construcción del proyecto, el cual tiene como propósito *llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad, la producción de oxígeno, entre otros* (SEMARNAT-CONAFOR, 2015). De acuerdo con los criterios y metodologías establecidas para determinar los niveles de equivalencia por hectárea afectada en ecosistemas semiáridos, con vegetación secundaria en proceso de degradación, se estima un pago por compensación ambiental de $3,167.09 pesos por cada hectárea afectada (nivel de equivalencia calculado de 3.50). Estos cálculos y valores finales serán emitidos por la propia autoridad en el resolutivo en materia forestal.

MEDIDA: Mitigar la pérdida de biodiversidad de fauna y disminuir afectaciones a corredores biológicos	
Componente:	Bi
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Pérdida de biodiversidad, afectaciones a especies en protección, interrupción de corredores biológicos.
Carácter de la medida:	MP, MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA promedio Bajo (-3.2 y -2.9)
Reducción del impacto	Si (-1.8 y -1.3)
Ente responsable:	Promovente, Contratistas

Descripción:

Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 12 especies de fauna nativa dentro del área del proyecto, y 151 taxones registrados según datos de ocurrencias en la microcuenca hidrológica, siendo la riqueza significativamente menor en el proyecto. Se registraron un total de 13 individuos dentro del proyecto para los tres grupos presentes (reptiles, aves y mamíferos); mientras que en la microcuenca hidrográfica el registro mostró 678 individuos.

Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, sólo se registró dentro del proyecto una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección, la lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) que se encuentra catalogada como Amenazada de acuerdo a lo que marca dicha norma (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019). En caso de identificar especies de fauna en las zonas del proyecto, sobre todo de lento desplazamiento, se someterán a un rescate intensivo y reubicación hacia sitios menos perturbados por actividades humanas.

Se establecerá en un programa de rescate de fauna nativa anexo al ETJ del proyecto, los mecanismos de rescate y ahuyentado de fauna nativa. Las actividades se centrarán

en recorridos matutinos y vespertinos para el ahuyentado de la fauna de rápido desplazamiento, identificación de madrigueras, captura de fauna menor con trampas, y capturas manuales. Estas actividades, así como las capturas y liberaciones en sitios alejados del proyecto, se registrarán en una bitácora, y se informarán a las autoridades competentes en los plazos que ésta determine. Las zonas de captura y liberación serán identificadas con coordenadas mediante el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS), así como toda aquella información relacionada con el ambiente de captura y liberación, y el estado de salud del animal.

Una vez que se realice el rescate de fauna, durante las operaciones de desmonte y despalme, también se realizaran recorridos contiguos a las maquinas en operación, a fin de poder capturar posible fauna enterrada o encuevada, y evitar su daño por atropellamiento de la maquinaria, liberándolos en sitios alejados del proyecto, pero con similares características ambientales.

Durante las actividades de desmonte y movimiento de tierras, éstas deberán realizarse de manera gradual y direccionada desde los sitios más impactados hacia los menos, permitiendo así el desplazamiento de la fauna nativa hacia los sitios naturales contiguos al proyecto. La actividad será supervisada por personal especializado en la actividad.

Dada la baja abundancia y diversidad de fauna presente en el proyecto y sus inmediaciones, según los estudios realizados, se espera un bajo número de individuos a rescatar y reubicar, y por tanto una baja a nula afectación a la biodiversidad faunística de la zona.

Como medida preventiva, además se implementará un curso de concientización ambiental a todos los trabajadores y personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que asuman comportamientos que eviten la afectación de la fauna nativa del lugar. Quedará estrictamente prohibida la caza, captura, o aprovechamiento de especies de fauna nativa o de partes de esta, dentro o fuera de la zona del proyecto, sin que medie un permiso para ello.

VI.1.3.3. Componente Socioeconómico-cultural

MEDIDA: Aumentar la calidad de vida de la población circundante, armonizar la actividad con su entorno sociocultural, y propiciar beneficios económicos.	
Componente:	Se
Etapa de aplicación:	CO, OP
Impacto potencial:	Generación de empleos, impulso a actividades económicas alternativas.
Carácter de la medida:	Benéfica
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA negativo Bajo (-2.9 y -2.2) VIA positivo Bajo a Medio (1.98 a 3.71)
Reducción del impacto	Si (-1.6)
Ente responsable:	Promovente, contratistas

Descripción:

La mayoría de los impactos negativos en este componente se identificaron en la etapa de desmonte y constructiva, por lo que las medidas están enfocadas a reducir los impactos al aire, paisaje, suelo y agua, los cuales afectarían la salud y calidad de vida de la población que actualmente disfruta de un ambiente natural sin contaminación o daño ambiental significativo. Para ello se han descrito medidas en cada componente antes señalado, por lo que se omite nuevamente su descripción en este apartado.

Con respecto a los impactos positivos, éstos representan la mayor cantidad identificada en el componente socioeconómico, y son los que de alguna forma nivelan la balanza con respecto a probables daños negativos que genere el proyecto. Estos impactos positivos son resultado de varias medidas que se implementarán en el proyecto, entre las que destacan:

- Se deberá favorecer la contratación de mano de obra local, principalmente de las poblaciones cercanas como San Juanico, Cadejé, Las Barrancas; así como de las poblaciones urbanas de Cd. Insurgentes, Cd. Constitución, La Paz, entre otras de BCS, durante todas las etapas del proyecto.

- Todo el personal contratado deberá contar con todos los beneficios que como trabajador tiene derecho, tales como asistencia médica, equipo de seguridad, capacitación, salario digno, entre otros que marquen las leyes aplicables vigentes.

- Se priorizarán las actividades de capacitación enfocadas a la educación ambiental y la seguridad en el trabajo, a fin de evitar afectaciones a la biota terrestre circundante, alteración del paisaje y accidentes laborales.

- Para los trabajos y estudios especiales relacionados con el proyecto, así como la construcción en áreas especializadas, si bien se contratarán a los expertos en cada una de sus áreas no importando su residencia (local o foráneo), se privilegiará o fomentará la subcontratación de personal local o regional no especializado para el apoyo de los expertos.

- En la medida de lo posible, se privilegiará la continuidad de las contrataciones de la mano de obra local, en las diferentes etapas del proyecto, a fin de brindar un empleo digno con mayor temporalidad, aumentando así la calidad de vida de las familias locales.

- Se privilegiará la adquisición de bienes, productos y servicios que se oferten en las poblaciones locales por parte del Promovente.

El proyecto contempla realizar de manera continua actividades de mantenimiento a todas las instalaciones y a la vivienda, mismas que tendrán la periodicidad que se requiera.

Siendo este un proyecto urbano-residencial, el mantenimiento generalmente será de carácter preventivo. Los vehículos utilizados en el sitio también serán objeto de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, cuyas actividades se realizarán en

los talleres mecánicos más cercanos al proyecto o en sitios previamente acondicionados dentro del predio, para evitar el derrame de sustancias que puedan contaminar el suelo.

Es importante señalar que los residuos que sean susceptibles de reciclado serán almacenados en una zona específica del proyecto para su posterior entrega a personas dedicadas a su comercialización, apoyando en este sentido a personas vulnerables o de bajos recursos que viven de esta actividad.

En la etapa de operación, el Promovente será el responsable directo, o bien contratará los servicios para el manejo, transporte y disposición final de los residuos que genere en su vivienda, trasladándolos al relleno sanitario municipal.

MEDIDA: Disminuir riesgos por accidentes laborales	
Componente:	Se
Etapa de aplicación:	PS, CO, OP
Impacto potencial:	Daños a la salud
Carácter de la medida:	MP
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA negativo Bajo (-2.6), VIA positivo Bajo (2.0)
Reducción del impacto	Si (-1.2)
Ente responsable:	Contratistas, Promovente
Descripción: Los equipos de protección individual (EPI) nunca serán prioritarios frente a otros tipos de medidas y será necesario efectuar un análisis de necesidades para seleccionar los más idóneos y que dispongan a su vez de la certificación correspondiente, con marcado CE. Los de clase I son para proteger ante riesgos de escasa importancia (algunos tipos de	

guantes como los empleados en jardinería, etc.); los de clase III para riesgos que puedan generar daños irreversibles (cinturones de seguridad frente a caídas de altura, protecciones frente a riesgos de electrocución, etc.); y los de clase II, para las otras situaciones.

El Promovente deberá exigir a la empresa contratista que proporcione gratuitamente a los trabajadores los EPI necesarios para el desarrollo de sus actividades, acompañados de las instrucciones de uso necesarias. Los trabajadores deberán ser debidamente informados, mediante normas de uso, sobre cómo, cuándo y dónde deben emplearlos. Y por último se deberá comprobar que los trabajadores hagan buen uso de estos y que los mantengan en buen estado. Se deberá llevar un registro personalizado de la entrega de los EPI necesarios.

Los asimientos por máquinas y equipos, y los golpes por objetos y herramientas son los tipos de accidentes que, tras los mortales, encierran mayor gravedad. Si además se tiene en cuenta que los agentes materiales que acumulan la mayoría de los accidentes son los productos metálicos o empaquetados en proceso de manipulación y las superficies de tránsito o de trabajo; debe asumirse que, con una buena política de gestión y control de los equipos y herramientas, así como del orden y la limpieza en las áreas de trabajo y vías de circulación, se conseguiría reducir drásticamente una siniestralidad.

Un programa de orden y limpieza debería contemplar cinco puntos clave:

1. Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil.
2. Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente.
3. Evitar ensuciar actuando en el origen y limpiar siempre con inmediatez.
4. Favorecer el orden y la limpieza mediante señalización y medios adecuados.
5. Gestionar debidamente el programa mediante la formación y el control periódico.

Respecto a los equipos nuevos, hay que tener en cuenta que éstos deberán disponer de las especificaciones que se determinan en la NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los

centros de trabajo, y del correspondiente manual de instrucciones en castellano. Cuando el uso de un equipo de trabajo presente un riesgo específico para la seguridad y salud de los trabajadores, se adoptarán medidas a fin de que su uso quede reservado a los trabajadores que han sido específicamente formados para utilizar el mismo, y los trabajos de reparación y mantenimiento sean realizados específicamente por aquellos trabajadores capacitados para ello.

Finalmente, y debido a los recientes eventos que aún se presentan a nivel global con respecto a la pandemia del virus SARS-CoV-2 y sus variantes, causante de la enfermedad de COVID-19, toda empresa y actividad deberá tomar acciones que permitan reducir y/o evitar posibles contagios entre sus empleados por este y otro tipo de enfermedades infecciosas, centradas en la limpieza y desinfección de espacios públicos y de alojamiento, lugares de trabajo, oficinas, entre otros.

Reducir el riesgo de rebrotes y exposición al COVID-19 y otros agentes patógenos al limpiar y desinfectar es una parte importante de la reapertura de los espacios públicos que requerirá una planificación meticulosa (CDC, 2020). Por ello, como una norma común en la nueva normalidad a nivel mundial, las empresas contratistas deberán contemplar la elaboración e implementación de planes de limpieza y desinfección, así como estrategias de prevención, apoyo y respuesta al COVID-19 y otras enfermedades, como parte de los protocolos de evaluación de riesgos en el trabajo, así como políticas y prácticas de salud y seguridad. Estos planes deberán estar acordes con las recomendaciones, guías y programas que emitan las autoridades competentes para este tipo de actividades. De manera especial, se deberá requerir el uso de cubrebocas, gel desinfectante, depósitos de agua con jabón para el lavado de manos, así como que cada trabajador utilice utensilios o recipientes personales para beber o comer durante las horas de trabajo.

VI.2. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO VI

Administration, N. H. T. S. (2010). Light-duty vehicle greenhouse gas emission standards and corporate average fuel economy standards; final rule. *Federal Register, 40*, 25323-25728.

CDC. (2020). *Guía interina para empresas y empleadores en su respuesta a la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19), mayo del 2020*. EEUU: Centros Para el Control y la Prevención de Enfermedades Retrieved from https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html.

Diario Oficial de la Federación. (1998). *NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para aguas residuales tratadas que son reusadas en servicios para el público (Establishing the maximum permissible limits of contaminants for treated wastewaters that are reused in services to the public)*. Retrieved from México DF:

Diario Oficial de la Federación de México. (2005). *Norma Ofiial Mexicaa NOM-042-SEMARNAT-2003, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Hidrocarburos Totales o no Metano, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Partículas Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores Nuevos Cuyo Peso Bruto Vehicular no Exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.* Mexico: SEMARNAT Retrieved from https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2091196&fecha=07/09/2005.

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). 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. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 78.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014). *Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015a). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Mexico: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015c). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2018). *NORMA Oficial Mexicana 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.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México:

SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Retrieved from Hayama, Kanagawa, Japan.:

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2014). *Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*. (INECC/A1-008/2014). Mexico: SEMARNAT Retrieved from Recuperado de: https://www. gob. mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_ti pos_combustibles_fosiles. pdf.

Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS. Consultado el, 4*.

Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*: Mundi-Prensa Libros.

SEMARNAT-CONAFOR. (2015). Compensación Ambiental. *Temas Forestales.* Retrieved from www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/compensacion-ambiental/

Weitzenfeld, H. (1996). Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas.

CAPÍTULO VII

PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Contenido

PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. _____1

VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. _____3

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL _____3

VII.2 CONCLUSIONES. _____11

VII.3 BIBLIOGRAFÍA. _____13

TABLAS

Tabla VII-1. Escenarios ambientales: actual, futuro sin proyecto (Alternativa 1) y futuro con proyecto y medidas preventivas/mitigación (Alternativa 2). 4

VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Realizar un pronóstico de la situación ambiental a futuro del sitio donde se desarrollará el proyecto, contemplando o no su implementación, requeriría de modelos de simulación alimentados con todas las variables que inciden en el sistema socioambiental en comento. Esto se ve algo complejo y difícil de lograr, por lo que para los propósitos y alcances del presente estudio, se recurrirá a la información que se presentó en capítulos previos donde se identificaron y evaluaron los impactos ambientales probables que se podrían generar en alguna de las etapas del proyecto. Asimismo se tomó en cuenta para este apartado, el análisis realizado para determinar el pronóstico ambiental de los impactos que generaría cada actividad sobre cada componente del sistema socioambiental, tomando en cuenta sus efectos sin y con medidas de prevención / mitigación de los impactos negativos, analizando la magnitud en la reducción de su significancia.

También se consideró el efecto que tendrán las medidas de prevención/mitigación de impactos descritos en capitulo previo, considerando lo que marca la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), que en su Artículo 30, primer párrafo, establece lo siguiente: "*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*". Dichas medidas se enfocaron a mejorar las condiciones ambientales del sitio, reducir la magnitud, extensión, duración de los impactos negativos identificados, prevenir acciones que pongan en riesgo la estabilidad de los ecosistemas, y compensar los efectos adversos causados por algunas de las actividades del proyecto. Todo ello para garantizar la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales, sus bienes y servicios ambientales. En la Tabla VII-1 se presenta de manera resumida el análisis y planteamiento de las condiciones actuales, y escenarios futuros de la zona en estudio sin proyecto y considerando la implementación del proyecto con medidas de prevención/mitigación de impactos negativos.

Tabla VII-1. Escenarios ambientales: actual, futuro sin proyecto (Alternativa 1) y futuro con proyecto y medidas preventivas/mitigación (Alternativa 2).

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
Aire	La calidad del aire es muy buena. No existen industrias contaminantes, alto número de vehículos o transporte público significativo. El principal emisor de contaminante (partículas y gases) es el tránsito de vehículos por caminos de terracería, el generador diésel usado para la producción de electricidad del poblado, así como generadores de combustión interna en hoteles, restaurantes y comercios, ya que no existe línea de transmisión eléctrica de la CFE.	Calidad del aire buena. No existen industrias contaminantes. Se presenta un aumento de tráfico vehicular debido al aumento del turismo principalmente. Disminución de humos y gases por posible introducción de la red eléctrica a la población, dejando de usarse el motor diésel. Generacion de tiraderos clandestinos de basura en el predio, deposiciones al aire libre en la zona por turistas a falta de infraestructura en la costa. Colecta y uso de restos vegetales en el predio por turistas para su uso en fogatas.	Calidad del aire buena. No existen industrias contaminantes. Presencia de tráfico vehicular por el transporte de materiales e insumos hacia el proyecto. Aplicación de normas ambientales para generar concentraciones de gases de vehículos por debajo de los límites máximos permisibles. Buena dispersión de contaminantes por acción de vientos. Verificación de motores y mantenimientos preventivos a vehículos. Uso del predio con vivienda unifamiliar, evitando tiraderos clandestinos y defecación al aire libre. Uso de sanitarios portátiles durante la construcción y biodigestor en la operación. Uso de placas solares y baterías como generadores de energía. Ruido temporal durante el día por proceso constructivo, cesando en la operación ya que se trata de una vivienda de baja densidad.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
Suelo	La región se encuentra sometida a procesos de erosión y modificación de la calidad del suelo por apertura de caminos de terracería por usos y costumbres de los pobladores y turistas que llegan a San Juanico a practicar el surfing. Los caminos permiten acceder a las "puntas" o sitios rocosos acantilados por donde descienden los practicantes al mar para practicar este deporte acuático. Los turistas acampan en la ZOFEMAT y en ocasiones realizan sus necesidades fisiológicas en los lotes colindantes a ésta, a falta de infraestructura y carencia de medidas de control de la afluencia turística (Ibáñez Pérez, 2014). La falta de recipientes colectores de basura propicia que en terrenos colindantes a la ZOFEMAT se observen latas y otros residuos, en baja cantidad. El uso de suelo actual es forestal, pero el Programa de Desarrollo Urbano de Comondú define a la zona para otros usos. Actualmente el desarrollo inmobiliario en San Juanico ha permitido una reactivación económica tanto de los pobladores al ofrecer sus bienes y servicios al turismo, como de los ejidatarios al ofertar terrenos para su venta y desarrollo.	Continúan los procesos erosivos o modificación en la calidad de suelo por aumento de tiraderos clandestinos de basura y apertura de brechas de terracería para caminos y andadores peatonales. El incremento del turismo en San Juanico aumenta el riesgo de contaminación por la falta de servicios públicos. Se prevé aumento de caminos de acceso en predios no desarrollados. Zonas de acampado en ZOFEMAT con posible afectación de la costa y especies pesqueras comerciales presentes por ausencia de servicios y suficientes sitios de hospedaje. Propietarios de los terrenos carecen de servicios públicos básicos como luz, agua entubada, alcantarillado, pudiendo ocasionar afectaciones graves al suelo y subsuelo por contaminación. La vegetacion y el suelo presente en el área proyectada, se verá afectada por compactación del suelo y derribo de arbolado debido al tránsito de personas, pisoteo de plantas nativas y presencia de basura.	La zona del proyecto disminuye sus procesos de erosión y modificación del suelo, debido a acciones de limpieza y reforestación de áreas afectadas previamente, con un porcentaje de la vegetacion rescatada. Se realizarán cambios topográficos mínimos en el plan de diseño del proyecto. Hay bajo riesgo de contaminación por residuos sólidos provenientes del proyecto, implementando las medias de prevención descritas. Se cuenta con una vivienda en el terreno del promovente y servicios asociados que suministran energías limpias, tratamiento de aguas residuales y uso de agua potable entubada. Se regula y controlan los posibles impactos a la zona costera por el desarrollo de la vivienda, contando con servicios de agua potable y alcantarillado, y tratamiento de aguas residuales, evitando la contaminación del suelo y acuífero. Al aplicar todas y cada una de las medidas descritas en capítulos previos, la pérdida de suelo será mínima, reincorporándolo luego de los procesos de construcción, a los sitios naturales y sin CUSTF. Se dispondrá de residuos sólidos en el relleno sanitario de la localidad.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
			De acuerdo con el Gobierno del Estado de BCS, el área del proyecto tiene un Dictamen Técnico favorable al uso de suelo turístico, tipo residencial turístico para uso de vivienda unifamiliar según el Reglamento de Fraccionamientos de BCS. de acuerdo con este Reglamento, la lotificación y edificación estará sujeta a los siguientes lineamientos: I. La densidad máxima será de 8 viviendas por hectárea. II. La superficie mínima de lote será de 800.00 metros cuadrados. III. El frente mínimo de lote será de 20.00 metros lineales. IV. El C.O.S. no será mayor del 0.4 de la superficie total del lote. V. El C.U.S. no deberá exceder el 0.8 de la superficie total del lote. VI. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder los 7.50 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación. VII. Deberá contar con 4 cajones para estacionamiento. VIII. La restricción frontal será de 5.00 metros como mínimo, y 40% de esta área será jardinada. Deberá tener restricciones laterales de acuerdo al

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
			Reglamento Interno del fraccionamiento. IX. Las obras mínimas de urbanización serán, sistema de abastecimiento o factibilidad de dotación de agua potable, sistema para la disposición de aguas residuales, redes de agua potable, drenaje, energía eléctrica y alumbrado público, banquetas, guarniciones y pavimento.
Agua	El acuífero de San Ignacio se considera en Déficit debido a que la descarga natural comprometida y las extracciones subterráneas superan la recarga total media anual, con un uso principalmente agrícola. Actualmente el agua subterránea es la única fuente de abastecimiento principalmente para las actividades agrícolas de sustento en rancherías, y donde las sequías prolongadas en la región provocan mortandad de ganado y limitación en la producción agrícola. San Juanico se abastece de pozos de agua localizados al norte del poblado, cuyas concesiones son principalmente de ejidatarios. Dos familias tienen el control del abastecimiento de agua en el pueblo y los usuarios que lo requieran. Esta agua se distribuye en pipas y se deposita en contenedores plásticos tipo Rotoplas.	Aumenta el consumo de agua del subsuelo por el incremento de la población y del turismo. La posible instalación de línea de transmisión de energía eléctrica de la CFE en el poblado podría beneficiar a San Juanico con la apertura de nuevos pozos de agua, y su extracción y distribución a menor costo. No existen plantas de tratamiento de aguas residuales en la región, por lo que los sanitarios y el sistema de alcantarillado es de tipo rustico, con fosas sépticas comunes con posible contaminación del acuífero. Los turistas y visitantes en época de vacaciones realizan sus necesidades fisiológicas en áreas naturales contiguas a la costa, debido a la carencia de infraestructura turística cercana, con posible contaminación de la bahía.	No se prevé que el Proyecto aumente de forma importante la demanda por el recurso de agua continental, dado que es una vivienda de baja densidad. Existe la factibilidad de dotar de agua al proyecto por parte de la comunidad, ya que actualmente los proveedores la surten por medio de pipas y vacian en recipientes contenedores, pero sin una adecuada red de distribución interna. Durante la operación del proyecto, la demanda de agua no rebasará ni afectará a la actual dotación al poblado. Los impactos al subsuelo y acuífero de San Ignacio por la construcción y operación del proyecto se consideran mínimos, temporales y prevenibles/mitigables. Se construirá un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales, evitando asi infiltración de aguas no tratadas y

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	En San Juanico no existen cultivos importantes, por lo que el agua básicamente es para uso urbano. El consumo se da a través de agua potable embotellada en recipientes plásticos de 20 litros que se ofertan en las tiendas de la localidad.	Los propietarios de terrenos rústicos sin infraestructura y servicios, generarían impactos al acuífero por infiltración de residuos líquidos no tratados adecuadamente, lixiviados de residuos sólidos.	afectaciones al subsuelo y acuífero. El agua tratada puede ser usada en el riego de áreas naturales. No existen escurrimientos superficiales ni drenajes naturales que vayan a ser modificados por el proyecto. El predio se localiza a más de 100 m de la costa y ZOFEMAT.
Flora y fauna nativa	La vegetacion en la zona de estudio está representada por especies de matorral Sarcocrasicaule de neblina tipo primaria en proceso de degradación, debido a la presencia de caminos peatonales de terracería abiertos por usos y costumbres de la población local. No se identificaron especies de flora en estatus de protección según las normas oficiales vigentes tanto en el proyecto como en la microcuenca. La fauna nativa presente se circunscribe a reptiles, aves y mamíferos menores, en baja densidad. Se identificó una especie de reptil en estado de protección por las normas oficiales mexicanas dentro del proyecto, y 22 especies protegidas en la microcuenca. La zona del proyecto no se localiza dentro de algún sitio Ramsar, AICA, área natural protegida, o región prioritaria.	La zona del proyecto podría convertirse en un tiradero clandestino de basura y escombro, impactando no solo a la flora nativa presente sino a la fauna que utiliza la misma como refugio y alimento. El área recibirá impactos relacionados con el tránsito de vehículos por los caminos aperturados, asi como desmontes no autorizados por la apertura de nuevas brechas peatonales de terracería por usos y costumbres de los pobladores. La pérdida de biodiversidad se daría por una falta de estrategia para proteger un porcentaje de especies de flora y fauna si no se implementan acciones de rescate y reubicación.	El proyecto implementará en campo, previo al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de flora y fauna nativa, con énfasis en especies con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. Se reforestarán las áreas consideradas en el proyecto como naturales y zonas verdes, con los ejemplares de especies rescatados previamente. Se monitoreará el éxito del rescate asegurando un 80% de supervivencia. Se realizará el pago por compensación ambiental relacionado con la perdida de servicios ambientales que prestan las especies de flora nativa que se desmonten, para aplicar dichos recursos en acciones de reforestación en otras áreas impactadas de acuerdo con la decisión de la autoridad competente.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
Paisaje	El área del proyecto posee sitios de interés paisajístico. Se puede caracterizar como un paisaje con valor escénico alto. El area se encuentra a más de 100 m de la zona federal marítimo terrestre y sitios de acceso a los puntos de surfeo, con una pendiente en la playa mayor al 30% por donde pasa un camino vehicular comunitario. Existen zonas de acampado por parte de turistas que llegan a surfear, pero que carecen de servicios básicos para cubrir sus necesidades (sanitarios, recipientes para basura, etc.), lo que conlleva potenciales afectaciones a la zona costera.	Continúa el área con un valor escénico natural alto, con posible degradación por la apertura de caminos de terracería no autorizados, tiraderos de basura y escombro, campamentos turísticos, vehículos aparcados en ZOFEMAT por varios días, etc. Incremento en la afluencia de turistas a la zona, con presencia de campamentos provisionales y afectaciones a la zona costera.	De acuerdo con las características de desarrollo del Proyecto, se verá afectada la calidad escénica natural de la zona, pero se implementarán acciones tendientes a mantener lo más natural posible la construcción de la vivienda, con baja densidad, uso de vegetacion nativa rescatada para conformar áreas verdes, uso de materiales, texturas y colores acordes con el entorno, lo que permitirá disminuir los efectos visuales adversos de la presencia de una vivienda. El proyecto permitirá que los residentes cuenten con instalaciones y servicios que eviten contaminar el ambiente natural adyacente, evitando el uso de la zofemat como área de acampado informal sin servicios, los que actualmente generan basura y desechos.
Social y económico	De acuerdo con CONAPO (2010), el grado de marginación de una zona se refiere a la exclusión social o población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas, y de acuerdo con la escala utilizada en el país, el municipio de Comondú presenta un grado de marginación bajo. Sin embargo, San Juanico, con una población de tipo rural de 512 habitantes	En los últimos años este municipio ha mostrado un estancamiento de las actividades económicas básicas (pesca y ganadería extensiva), lo que ha generado un fenómeno migratorio hacia otras zonas del estado, en busca de fuentes de empleo, sobre todo para la población joven. En el municipio de Comondú, las actividades económicas representativas son agricultura, comercio, industria manufacturera, pesca y acuacultura.	El uso del suelo que se pretende con la construcción y operación del proyecto no se contrapone con los usos de suelo compatibles en la zona según plan de desarrollo, de acuerdo con el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el Municipio de Comondú. Se espera una disminución en el grado de marginación de la población de San Juanico, debido a la subcontratación de mano de obra local para la construcción y operación del proyecto, así como los

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	al año 2020, presentó un grado de marginación Bajo. El uso de suelo actual del predio del proyecto es forestal, pero de acuerdo con el Gobierno del Estado de BCS y con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, se determina que el predio de interés se encuentra dentro de una zona tipificada como Zonas Aptas para Otros Usos, y que es compatible con el uso pretendido. Por ello, se emite el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo para el proyecto. La actividad tradicional de San Juanico es la pesca, con especies comerciales como langosta, abulón, y peces. Sin embargo, actualmente existe una baja en esta actividad propiciada por embargos internacionales debido al uso potencial de redes que afectan a tortugas marinas (lo cual no se demostró a cabalidad), asi como reducción de poblaciones por efecto de cambio climático. Por ello, el turismo de deportes acuáticos como el surfing, tradicional hace décadas, actualmente está impulsando el desarrollo turístico residencial en la zona, con la oferta de servicios, mano de obra, insumos, tanto a los turistas como a los residentes extranjeros.	En San Juanico es la pesca y el turismo acuático deportivo (*surfing*). Seguirá la promoción del sitio de forma irregular, con bajo impacto en la atracción de turismo y baja oferta de infraestructura, asi como la carencia de medidas de control de la afluencia turística y el desarrollo residencial no regulado y autorizado ambientalmente. Seguirá la misma tendencia de crecimiento económico bajo en San Juanico, con desarrollos residenciales y turísticos sin planeación y sin permisos a nivel municipal, estatal y federal, si no se regula por medio de trámites en materia ambiental, forestal y urbano residencial.	bienes y servicios que se demanden de ellos, mejorando su calidad de vida. Se incrementará la plusvalía de los terrenos vecinos, asi como la atracción de inversiones y fomento del turismo nacional e internacional. El Proyecto activará el sector terciario, aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo. Los residentes tienen ya más de dos décadas viniendo a San Juanico a disfrutar de sus olas y paisajes, y conviviendo con la población local, por lo que están conscientes de la cultura y tradición que existe en la zona y son respetuosos de ello.

VII.2 CONCLUSIONES.

Una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio, y tomando en cuenta los impactos ambientales a generarse y las medidas tendientes a reducirlos o evitarlos durante cada etapa del proyecto, se concluye lo siguiente:

- El proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur" consiste en la construcción de una vivienda de tipo unifamiliar (muy baja densidad), de dos niveles con superficie de 53.47 m^2, un patio/terraza de 33.84 m^2 de concreto y madera. Además contará con un sistema de almacén de agua potable tipo tinacos con capacidad total de 10 mil litros, un sistema de tratamiento de aguas residuales tipo biodigestor modular de 2.23 m^2, y un sistema de iluminación con paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m^2. Actualmente el terreno presenta un camino de acceso de terracería sinuoso de 451.71 m^2, una palapa de madera y palma con piso de grava y madera de 75.75 m^2, una pérgola de madera para sombra de 18.58 m^2, así como un sanitario con fosa séptica sin techo o paredes y con piso de concreto de 4.65 m^2 las que están actualmente en proceso de regularización con la PROFEPA en BCS, y se incluyen en este estudio para su evaluación conforme a lo dispuesto por dicha autoridad.
- El predio del proyecto se localiza colindante con el límite sur del Centro de población de San Juanico, ejido Cadejé, en el municipio de Comondú, Baja California Sur (BCS), México; dentro de una fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 con clave catastral número [redacted] y una superficie de 5,000.00 m^2 (0.50 ha), y una superficie total a solicitar y regularizar para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y desmonte de 646.23 m^2 (0.0646 ha). Se localiza entre los paralelos 26° 14' 15.48" y 26° 14' 20.03" de latitud Norte y los meridianos 112° 28' 49.42" y 112° 28' 52.78" de longitud oeste.
- El proyecto sólo se desarrollará dentro de una superficie CUSTF a solicitar y regularizar, que representa el 12.92% del total del predio del proyecto.
- El proyecto contempla los servicios necesarios para su funcionamiento. Esto evitará los problemas que actualmente se tienen en la región y poblado de San Juanico por la carencia de red de agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales, y electricidad, que generan afectaciones a la zona.

- La implementación de este proyecto, no se contrapone con las estrategias definidas en las leyes, ordenamientos, normas, planes y programas nacionales, estatales y/o municipales; y su establecimiento se hará sobre las bases de este estudio de impacto ambiental, buscando así prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que pudieran generar su construcción y operación.
- El área propuesta para establecer el proyecto no se sobrepone a algún área natural protegida, de importancia biológica, o región prioritaria.
- El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves ni cambios significativos sobre los ecosistemas presentes, en alguna etapa del proyecto.
- No se identificaron especies de flora nativa en estatus de protección y listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. No obstante se implementará un programa de rescate y reubicación para un porcentaje de las especies presentes de importancia biológica.
- Respecto a la fauna, durante los análisis en campo sólo se identificó a una especie de reptil (lagartija) enlistada en la Norma antes citada; la cual junto con cualquier fauna nativa que se identifique durante las distintas etapas del proyecto, serán sujetas a acciones para su rescate y reubicación en un programa aprobado por autoridad competente.
- Casi todos los efectos adversos al ambiente serán temporales, la mayoría mitigables y algunos totalmente prevenibles. Asimismo, en el caso del impacto previsto como adverso permanente (desmonte y sellamiento del suelo), su magnitud será baja y puntual.
- Que la viabilidad ambiental del proyecto planteado reside en el estricto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta MIA, así como en los diferentes programas de protección y conservación requeridos.
- Que con el estudio de impacto ambiental del proyecto denominado "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", se cumple con lo señalado en la Normatividad Ambiental vigente.

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas a los Recursos Naturales en alguna etapa del proyecto, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el proyecto CKSJ se considera factible para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas de prevención/mitigación antes descritas y con aquellas que determine la autoridad competente para su observancia.

VII.3 BIBLIOGRAFÍA.

Ibáñez Pérez, R. M. (2014). Turismo y sustentabilidad en pequeñas localidades costeras de Baja California Sur (BCS). *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*(26), 67-101.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO.

Contenido

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO. 1

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO. 3

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN (ANEXOS) 3

VIII.1.1. Anexo Documental. 3

VIII.1.2. Anexo Técnico. 6

VIII.1.3. Anexo Cartográfico. 6

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE LA MIA 7

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN (ANEXOS)

VIII.1.1. Anexo Documental.

A. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE.

Toda la documentación legal que se menciona y que soporta la información que se cita en este estudio de MIA-P para el proyecto "CKSJ", se adjunta al mismo en el apartado denominado Anexo Documental. El anexo documental integra la siguiente información:

Anexo Documental 1. Copia simple de la Escritura Pública [redacted] expedida por el Lic. Carlos Arámburo Romero Notario Público No. 3 en La Paz, Baja California Sur, que contiene Contrato de Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio, celebrado por una parte por los señores [redacted] como FIDEICOMISARIOS.

Anexo Documental 2. [redacted] con una superficie de 5,000.00 m^2. Documento que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Ciudad Constitución, BCS; bajo el [redacted]

Anexo Documental 3. Copia simple del Comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos, tablas A y B mediante las cuales realizó el cálculo del monto pagado, formato e5cinco y hoja de ayuda.

Anexo Documental 4. Copia simple por ambos lados de identificación oficial con fotografía consistente en [redacted]

Anexo Documental 5. Copia simple de la identificación con fotografía de [redacted] consultores ambientales responsables de la elaboración del presente estudio de MIA-P.

B. SOLICITUDES, DICTÁMENES Y AUTORIZACIONES.

Anexo Documental 6. Copia simple del Dictamen Técnico Favorable al Uso del Suelo Turístico (residencial turístico) para el predio identificado como Fracción Noroeste de Parcela 89 Z1 P1 /1, [redacted]

Anexo Documental 7. Copia simple de la Solicitud de Autorización de Uso de Suelo para la construcción y operación de un proyecto denominado "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", consistente en la construcción de una vivienda de tipo unifamiliar de dos niveles y superficie de 53.47 m_2, un patio/terraza de 33.84 m_2 de concreto y madera, un sistema de almacén de agua potable tipo tinacos con capacidad total de 10 mil litros, un biodigestor modular de 2.23 m_2, paneles solares y cuarto de baterías de 6.00 m_2. Ingresado a la Dirección de Obras Públicas del H. XVI Ayuntamiento de Comondú, en Baja California Sur, [redacted]

Anexo Documental 8. Copia simple del Oficio de *No Afectación por arroyos y/o escurrimientos de propiedad nacional bajo la custodia y administración de la Comisión Nacional del Agua* (CONAGUA),

Anexo Documental 9. Copia simple S/N de la Solicitud de Regularización de obras en la Fracción Noroeste de la Parcela 89 Z1 P1/1 sin que mediara denuncia alguna o ilícito en flagrancia, dentro del ejido Cadejé, Municipio de Comondú, BCS, ante la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur (PROFEPA-BCS);

Anexo Documental 10. Copia simple de la

Anexo Documental 11. Copia simple del

Anexo Documental 12. Copia simple del

VIII.1.2. Anexo Técnico.

Anexo Técnico 1. Base de datos del muestreo vegetal y resultados del estudio de abundancia y biodiversidad vegetal tanto para la microcuenca Punta Pequeña como para el área del proyecto "CKSJ".

Anexo Técnico 2. Base de datos del muestreo de fauna nativa y resultados del estudio de evaluación de la biodiversidad para la microcuenca Punta Pequeña y para el área del proyecto "CKSJ".

Anexo Técnico 3. Cuadros de construcción en coordenadas UTM, del polígono general de la Fracción de la Parcela del proyecto "CKSJ" y de cada uno de sus elementos constructivos, en archivo Excel.

Anexo Técnico 4. Matrices para la identificación y evaluación de impactos ambientales en cada etapa del proyecto "CKSJ" y para cada factor socioambiental.

VIII.1.3. Anexo Cartográfico.

Las siguientes cartas fueron elaboradas con información de diferentes fuentes institucionales autorizadas, así como generadas a partir de información espacial, y todas se georreferenciaron al Sistema de Proyección UTM, y con el Datum WGS84.

Anexo Cartográfico 1. Plano Topográfico acotado, con croquis de localización, a escala, con cuadro de construcción, colindancias, curvas de nivel. En coordenadas UTM (Datum ITRF92 o WGS84). Con Dictamen Técnico favorable de uso de suelo.

Anexo Cartográfico 2. Plano de distribución de obras e instalaciones del proyecto "Casita Kaufman, San Juanico; Baja California Sur", a escala, con cuadros de construcción. En coordenadas UTM (Datum ITRF92 o WGS84).

Anexo Cartográfico 3. Se anexa en la memoria USB, los planos de localización del polígono general y de los polígonos de obras e instalaciones, en archivo tipo *kml*/*kmz* para su visualización en Google Earth o sistemas de información geográfica.

E. FOTOGRAFÍAS DEL SITIO.

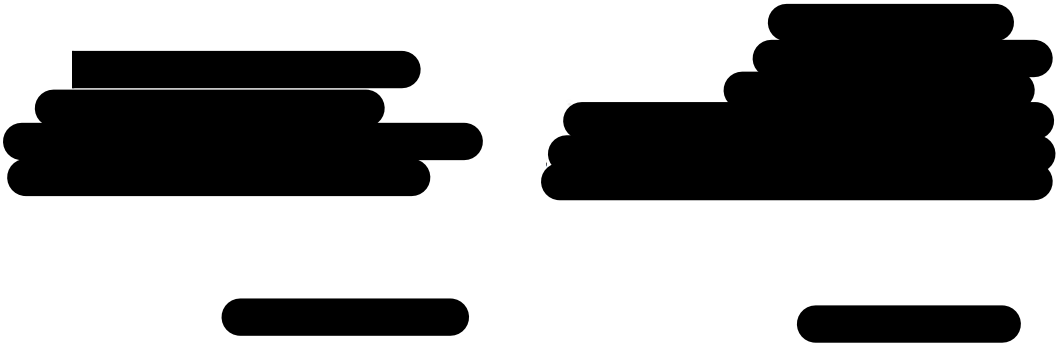
Se presentan fotografías del sitio del proyecto, tanto de las instalaciones actuales y en proceso de regularización ante PROFEPA-BCS, como de las obras solicitadas en este estudio para su aprobación y construcción.

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE LA MIA

La bibliografía de este estudio de MIA-P, se especifica en cada uno de los capítulos, al final de los mismos.

La Paz, Baja California Sur; a 01 de diciembre de 2021.

"LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO **"CASITA KAUFMAN, SAN JUANICO; BAJA CALIFORNIA SUR"**; BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA; Y QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS, DEL USO DE LA MAYOR Y MEJOR INFORMACIÓN DISPONIBLE; Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO LAS TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENDER Y ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, TAL COMO LO INDICA EL ARTÍCULO 36 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL".



Fecha de Finalización del Estudio: **Diciembre de 2021.**