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

- **Identificación**: **03/MP-0056/07/22** - 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



"Casa Church-Smith, San Juanico"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular, sin actividad riesgosa

SECTOR RESIDENCIAL

06/06/2022

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR

Sector Residencial

Proyecto:

"Casa Church-Smith, San Juanico; BCS".

Elaborado por:

Para: *Jeffery Doane Church*

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

DERECHOS RESERVADOS © 2022. 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 DEL ESTUDIO DE MIA.

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

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.1.2 Ubicación del proyecto. 4

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 5

I.1.4 Presentación de la documentación legal. 8

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 9

I.2.1 Nombre o razón social. 9

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. 10

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

I.3.1 Nombre o razón social. 11

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP. 11

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio. 11

I.4 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO I. 11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I- 1. Macrolocalización del proyecto "Casa Church en San Juanico, Baja California Sur. México" en círculo color rojo. Fuente: Mapa topográfico San Isidro (G12-4, G11-6) de INEGI (2007) *6*
Figura I- 2. Microlocalización del proyecto "Casa Church en San Juanico, Baja California Sur. México " en rojo. A 3.2 km hacia el oeste del proyecto se localiza la población de San Juanico, en el municipio de Comondú, BCS. *6*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Localización en coordenadas de los vértices del polígono en el cual se desarrollará el Proyecto Casa Church. *7*
Tabla I- 2 Resumen de los elementos considerados en el Proyecto "Casa Church-Smith". ... *7*

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" (en adelante "**Casa Church-Smith"**).

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto.

El proyecto se considera dentro del sector Residencial con cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que contempla la construcción de vivienda unifamiliar modular.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Entidad Federativa: Baja California Sur

Municipio: Comondú

Localidad: San Juanico

El proyecto "Casa Church-Smith" se localiza en los límites de la localidad pesquera y ecoturística de San Juanico, con su bahía del mismo nombre conocida también como Scorpion Bay, y con reconocimiento por ser un lugar para practicar el surfing, entre otras actividades deportivas de playa, así como la pesca deportiva y recorridos tipo *off-road*. El proyecto se ubica a 3.4 km al Este de los límites del poblado de San Juanico, en tierras parceladas del ejido Cadejé, municipio de Comondú, en el estado de Baja California Sur ("**BCS**").

El polígono del proyecto corresponde a la Parcela 112 Z8 P1/1 (en adelante "**Parcela 112**"), clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,988.00 m^2, con las siguientes medidas y colindancias:

- Al Norte 31.13 m con tierras de uso común zona número 1
- Al Este 171.40 m con tierras de uso común zona número 1

- Al Suroeste 91.25 m con tierras de uso común zona número 1
- Al Noroeste 162.38 m con parcela número 111.

Se tiene una superficie destinada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y desmonte de 3,162.887 m^2; con localización en las coordenadas centrales 26° 15' 43.54" de Latitud Norte, y 112° 26' 44.41" de Longitud Oeste (Sistema de coordenadas Geográficas/Datum de referencia WGS84) (Figura I-1). El polígono tiene una orientación Norte-Sur, y las coordenadas de sus 4 vértices se enlistan en la Tabla I-1 tanto en el sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM), datum WGS84, Zona 12 Norte; como en coordenadas geográficas (Figura I-2). El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar modular en conjunto con sus áreas complementarías como acceso, vialidades, estacionamiento, terraza, cisternas y biodigestores; y sus instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica.

El resumen de las áreas se presenta en la Tabla I-2.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La etapa de Preparación del Sitio, rescate y desmonte será de 2 años; la etapa de Construcción será de 8 años. Se contempla solo una fase de desarrollo para su ejecución. Inicialmente se construirán dos palapas en la zona de los 2 módulos de la vivienda, como zonas de resguardo preliminar en lo que se construyen las obras del mismo. Debido a la naturaleza del proyecto, no se contempla el abandono del mismo, ya que, al tratarse de la construcción de una vivienda unifamiliar, pretende una vida útil permanente en su etapa de Operación por lo que solo se realizarán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo durante esta etapa.



Figura I- 1. Macrolocalización del proyecto "Casa Church en San Juanico, Baja California Sur. México" en círculo color rojo. Fuente: Mapa topográfico San Isidro (G12-4, G11-6) de INEGI (2007) .



Figura I- 2. Microlocalización del proyecto "Casa Church en San Juanico, Baja California Sur. México " en rojo. A 3.2 km hacia el oeste del proyecto se localiza la población de San Juanico, en el municipio de Comondú, BCS.

Tabla I-1. Localización en coordenadas de los vértices del polígono en el cual se desarrollará el Proyecto Casa Church.

Coordenadas del polígono Parcela 112 Z8 P1/1, clave catastral número 002-018-028-112						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				3223	2,905,601.5560	355,683.9970
3223	3224	S 87° 36' 26.33" E	31.139	3224	2,905,600.2560	355,725.1090
3224	3225	S 02° 22' 37.34" W	171.403	3225	2,905,429.0000	355,718.0000
3225	3226	N 75° 08' 29.70" W	91.256	3226	2,905,452.4010	355,629.7950
3226	3223	N 23° 17' 19.99" E	162.388	3223	2,905,601.5560	355,693.9970
SUPERFICIE TOTAL = 9,998.000 m²						

Tabla I- 2 Resumen de los elementos considerados en el Proyecto "Casa Church-Smith".

Elemento	**Superficie (m²)**	**Porciento Superficie (%)**	**Requiere desmonte**	**Tipo ce construcción**
Fachada	47.139	0.47	Si	Bloque y concreto
Cerco	419.726	4.20	Si	Alambre de púas y poste ganadero de acero
Biodigestor 1	16.000	0.16	Si	
Biodigestor 2	16.000	0.16	Si	
Casa 1	249.587	2.50	Si	Bloque y concreto
Casa 2	147.506	1.48	Si	Bloque y concreto
Acceso peatonal	52.447	0.52	Si	Concreto
Calle de acceso 1	697.151	6.97	Si	Terracería compactada
Calle de acceso 2	1,017.331	10.18	Si	Terracería compactada
Terraza	500.000	5.00	Si	
Superficie Total con CUSTF	**3,162.887**	**31.64**	Si	**31.65% del polígono general**
Superficie del polígono general	9,998.00	100		

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Toda la documentación legal que se menciona y que soporta la información que se cita en este estudio de MIA Particular para el proyecto "Casa Church-Smith", se adjunta al mismo en el apartado denominado Anexo Documental. El presente estudio integra al anexo documental la siguiente información:

- Anexo Documental 1. Comprobante de Pago de Derechos, Productos o Aprovechamientos, del trámite SEMARNAT-04-002-A: "Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B", por un monto de $79,242.00 pesos. Esto de acuerdo con las cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2022, publicado en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracción II de la Ley Federal de Derechos.

- Anexo Documental 2. Formato No. FF-SEMARNAT-117 para la Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. No incluye actividad altamente riesgosa, debidamente llenado y firmado

- Anexo Documental 3. Copia certificada y simple para su cotejo, de la Escritura Pública No. 1,907 (mil novecientos siete), Volumen ordinario 58 (cincuenta y ocho), de fecha 17 de junio del año 2021, expedida por la Lic. Lourdes Susana Gallo Rodríguez de la Notaría Pública No. 33 en Ciudad Constitución, Baja California Sur; donde se acredita Contrato de Fideicomiso Irrevocable de un bien inmueble denominado Parcela número 112 Z8 P1/1 ubicado en el Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Baja California Sur; con clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,998.00 m^2; celebrado por "SIERRA PACIFIC", S. DE R.L. DE C.V. como Fideicomitente; BANCO DEL BAJÍO, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE

como Fiduciario; a favor del señor **JEFFERY DOANE CHURCH** designado como **Fideicomisario**.

-

-

-

-

-

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

Jeffery Doane Church

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

El promovente no cuenta con RFC por ser extranjero. Sin embargo, Jeffery Doane Church es Fideicomisario de la Escritura (Fideicomiso) donde **BANCO DEL BAJÍO, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE,** funge como FIDUCIARIO. Por lo que el RFC del Fiduciario es **BBA 940707 IE1**.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

No aplica.

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

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

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.

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.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 7

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 7

II.1.2 Justificación y Objetivos. 19

II.1.2.1. Justificación. 19

II.1.2.2. Objetivos. 24

II.1.3 Ubicación física. 28

II.1.4 Selección del sitio. 42

II.1.5 Inversión requerida. 48

II.1.6. Dimensiones del proyecto. 49

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 52

II.1.7.1. Uso actual del suelo 52

II.1.7.2. Cuerpos de agua en el predio y sus colindancias. 53

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 54

II.1.8.1. Servicios básicos 55

II.1.8.2. Servicios asociados 63

II.1.8.3. Infraestructura de apoyo. 66

II.1.9 Estudios y análisis preliminares de campo. 67

II.1.10 Situación legal del sitio del Proyecto. 67

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 67

II.2.1 Programa general de trabajo 67

II.2.2 Etapa de preparación del sitio 68

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 74

II.2.4 Etapa de construcción 74

II.2.4.1. Vivienda de dos módulos. 74

II.2.4.2. Infraestructura y servicios. 87

II.2.4.3. Áreas naturales. 90

II.2.4.4. Señalamientos informativos y restrictivos 90

II.2.4.5. Combustibles y otros insumos 90

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 91
II.2.6. Otros insumos. 92
II.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto 92
II.2.8. Etapa de abandono del sitio 92
II.2.9. Utilización de explosivos 92
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 93
II.2.10.1. Residuos sólidos 93
II.2.10.2. Aguas residuales. 94
II.2.10.3. Emisiones a la atmósfera. 95
II.3 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO II. 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Macrolocalización del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019). *8*
Figura II-2. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Parcela 112" de 9,998.00 m². Se observa una zona de invasión de arena sobre topoforma tipo meseta. *9*
Figura II-3. Módulo de vivienda del proyecto, denominada Casa 1 de 249.587 m². *10*
Figura II-4. Módulo de vivienda del proyecto, denominada Casa 2 de 147.506 m². *10*
Figura II-5. Polígono general de la "Parcela 112" de 9,998.00 m², con vivienda unifamiliar modular en superficie para CUSTF de 3,162.89 m², representando el 31.6% de la superficie total del lote. *13*
Figura II-6. Plano de conjunto sobre ortoimagen 3D generada con dron; vista Norte-Sur. Foto aérea del estado actual de la Parcela 112 (línea amarilla), vista Norte-Sur. *14*
Figura II-7. Vista Este-Oeste del plano de conjunto del proyecto sobre ortoimagen 3D; y polígono de la Parcela 112 (línea enrojo) sobre foto aérea. *15*
Figura II-8. El uso de suelo propuesto del proyecto, es compatible con el uso turístico en terrenos que colindan con el litoral, y de uso habitacional de baja densidad. En verde= vialidades, rosa=módulos de la vivienda, fucsia=cerco perimetral, amarillo=biodigestores. Fuente: Elaboración propia con fotos aéreas tomadas con dron y generación de ortoimagen. *18*
Figura II-9. La "Parcela 112" se localiza a 100 m aproximadamente al norte de la franja de ZOFEMAT (línea azul paralela) delimitada por SEMARNAT (2011). *19*
Figura II-10. 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 González-Baheza (2021) y Borrelli (2017). *21*

Figura II-11. A) 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. B) Mapa de la Zona de Refugio Pesquero con la delimitación geográfica del Área Específica de Restricciones Pesqueras hasta el año 2023. Foto cortesía de González-Baheza (2019). *22*
Figura II-12. 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). *22*
Figura II-13. Delegaciones y cabeceras municipales de Baja California Sur. El proyecto (circulo verde) se localiza al este de la localidad de San Juanico, en el Municipio de Comondú, BCS. Fuente: SDEMARN-BCS (2016). *29*
Figura II-14. El proyecto se desarrollará dentro de la Parcela número 112 Z8 P1/1, con una superficie total de 9,998.00 m^2. Este lote parcelario fue adquirido por el Promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio. *39*
Figura II-15. El Proyecto se ubicará en la Parcela 112, a 3.5 km al este de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur. *41*
Figura II-16. El proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" construirá una vivienda modular de dos secciones en una superficie plana al sur de la "Parcela 112", y las vialidades y servicios en depresiones naturales del terreno a fin de realizar el mínimo de movimiento de tierras. *51*
Figura II-17. Vías de acceso. A) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. De B-D) Caminos de terracería comunes en San Juanico y el área del proyecto. *56*
Figura II-18. San Juanico es una población pesquera y para el turismo acuático-deportivo como el surfing, sin infraestructura portuaria. *57*
Figura II-19. Accesos y colindancias. a-b) Camino de asfalto principal que conecta a San Juanico con diversas poblaciones al sur del estado. c-d) El terreno de la Parcela 112 se localiza a escasos 30 m al sur de esta carretera pavimentada. *58*
Figura II-20. Para llegar al proyecto existe una carretera pavimentada que va de Ciudad Insurgentes hasta Las Barrancas, y de ahí hacia San Juanico (línea verde). A 3.5 km antes de llegar al poblado de San Juanico, se localiza el proyecto a escasos 30 m al sur de dicha carretera (flecha y círculo amarillo). *58*
Figura II-21. 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. *59*
Figura II-22. 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 extremo este de la parcela (círculo amarillo), dentro de la superficie considerada como estacionamiento y camino de acceso #2. Se contempla una demanda máxima para 4 personas/día. *59*
Figura II-23. 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. *61*
Figura II-24. El proyecto adquirirá agua de concesionarios locales, y la energía eléctrica de paneles fotovoltaicos con baterías. Fuente: Solarsolutionsbcs.com y Google Earth. *62*
Figura II-25. El sistema de biodigestores 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). *63*
Figura II-26. 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. *65*
Figura II-27. a) Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. Fuente: Meza (2021). *66*
Figura II-28. 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). *72*
Figura II-29. Actividades de extracción manual de ejemplares de flora nativa, a raíz desnuda, contempladas dentro de un programa de rescate. Fuente: González-Baheza (2012). *72*
Figura II-30. Diseños propuestos para el proyecto, utilizando materiales de la región. Fuente: www.casasdesanjuanico.com y diseños del Promovente. *79*
Figura II-31. Diseño del biodigestor modular para tratar las aguas residuales en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx. *88*
Figura II-32. Especificaciones técnicas y capacidad de los 2 biodigestores a utilizar en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx. *89*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Coordenadas de los vértices de la Parcela 112 Z8 P1/1. ..... *8*
Tabla II-2. Obras a desarrollar en el proyecto "Casa Church-Smith". *14*
Tabla II-3. Resumen de los elementos considerados en el proyecto "Casa Church-Smith" por superficie y porcentaje representativo del total de la parcela, en San Juanico, BCS. .. *16*
Tabla II-4. Coordenadas de los vértices del módulo de la vivienda denominado Casa 1 en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *29*
Tabla II-5. Coordenadas de los vértices del módulo de la vivienda denominado Casa 2 en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *30*
Tabla II-6. Coordenadas de los vértices de los biodigestores a construir en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *30*
Tabla II-7. Coordenadas de los vértices de la fachada y portón de acceso en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *30*
Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del cerco perimetral a instalar en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-9. Coordenadas de los vértices de la terraza / asoleadero en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-10. Coordenadas de los vértices del camino de acceso #1 para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *31*
Tabla II-11. Coordenadas de los vértices del camino de acceso #2 para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. *35*

Tabla II-12. Coordenadas de los vértices del acceso peatonal para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS. 37
Tabla II-13. Programa de inversión para el desarrollo del proyecto CCHS. 48
Tabla II-14. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto. 49
Tabla II-15. Dosificación de superficies del proyecto "Casa Church-Smith" 50
Tabla II-16. Superficie de la Parcela 112. 52
Tabla II-17. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto y la Parcela 112 según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de BCS. 52
Tabla II-18. Densidad propuesta de uso residencial del proyecto. 52
Tabla II-19. Programa General de actividades y obras del proyecto Casa Church-Smith. .. 69
Tabla II-20. Volumen de materiales para los módulos de la vivienda del proyecto. 81
Tabla II-21. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto 82
Tabla II-22. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto. 83
Tabla II-23. Mano de obra requerida en la preparación del sitio del proyecto. 85
Tabla II-24. Mano de obra requerida en la construcción del proyecto. 85
Tabla II-25. Mano de obra requerida durante la operación del proyecto. 86
Tabla II-26. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente. 97

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" (en adelante "**Casa Church-Smith"**) consiste de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar modular junto con infraestructura de servicios tales como accesos, vialidades, cerco perimetral con portón de acceso, estacionamiento, terraza, cisternas para almacén de agua, biodigestores; y sus instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica (paneles solares con cuarto de baterías).

El polígono donde pretende desarrollarse el proyecto corresponde a la Parcela 112 Z8 P1/1 (en adelante "**Parcela 112**"), clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,988.00 m^2, con las siguientes medidas y colindancias:

- Al Norte 31.13 m con tierras de uso común zona número 1
- Al Este 171.40 m con tierras de uso común zona número 1
- Al Suroeste 91.25 m con tierras de uso común zona número 1
- Al Noroeste 162.38 m con parcela número 111.

Se tiene una superficie destinada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y desmonte de 3,162.887 m^2; con localización en las coordenadas centrales 26° 15' 43.54" de Latitud Norte, y 112° 26' 44.41" de Longitud Oeste (Sistema de coordenadas Geográficas/Datum de referencia WGS84) (Figura II-1).

Las coordenadas de los vértices del polígono de la "Parcela 112" del proyecto, con una orientación Norte-Sur, 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 Parcela 112 Z8 P1/1.

Coordenadas del polígono Parcela 112 Z8 P1/1, clave catastral número 002-018-028-112						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				3223	2,905,601.5560	355,683.9970
3223	3224	S 87° 36' 26.33" E	31.139	3224	2,905,600.2560	355,725.1090
3224	3225	S 02° 22' 37.34" W	171.403	3225	2,905,429.0000	355,718.0000
3225	3226	N 75° 08' 29.70" W	91.256	3226	2,905,452.4010	355,629.7950
3226	3223	N 23° 17' 19.99" E	162.388	3223	2,905,601.5560	355,693.9970
SUPERFICIE TOTAL = 9,998.000 m²						

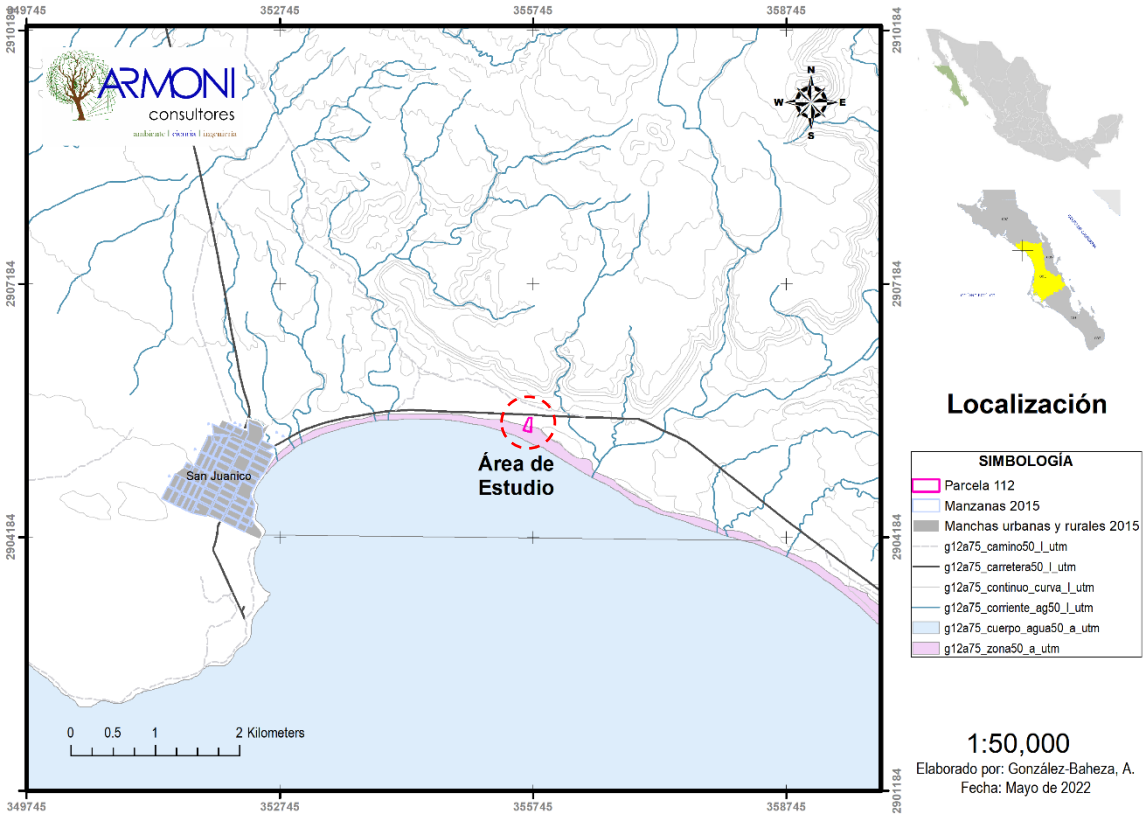


Figura II-1. Macrolocalización del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019).

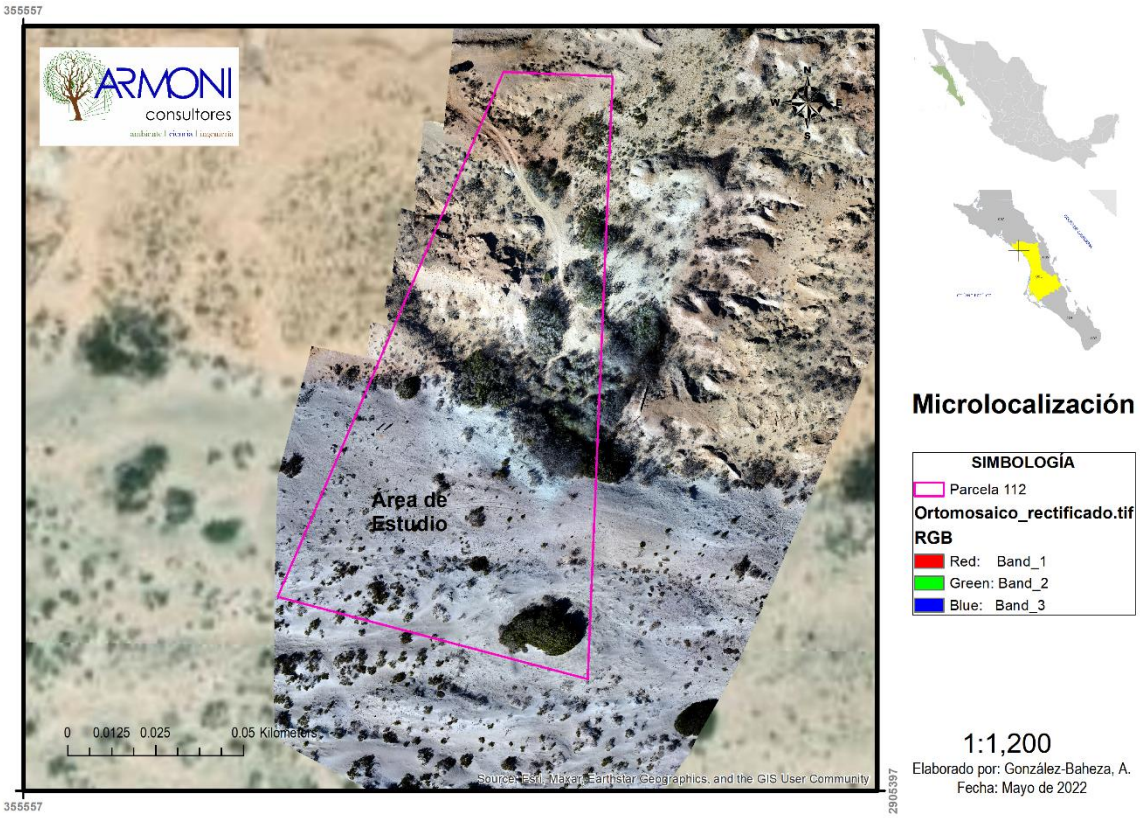


Figura II-2. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Parcela 112" de 9,998.00 m^2. Se observa una zona de invasión de arena sobre topoforma tipo meseta.

El Promovente pretende la realización del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS", el cual consta de lo siguiente:

Vivienda unifamiliar modular. Conformada por dos módulos denominados: Casa No. 1 con una superficie de 100.73 m^2 más un patio/terraza, que suman ambos 249.587 m^2. Esta Casa No. 1 contará con sala-comedor-cocina, dos recamaras, dos sanitarios completos con vestidor, un medio baño y cuarto e servicios, así como una terraza con pérgola en techo; todo en un solo nivel (Figura II-3). Casa No. 2 con una superficie de 62.25 m^2 más patio/terraza, sumando ambos 147.506 m^2. La Casa No. 2 contará con sala-cocina integral, una recamara y sanitario completo, de una sola planta con techo tipo terraza (Figura II-4). Estas obras nuevas se proyectan sobre una superficie total de 397.09 m^2, lo que representa el 3.97% de la superficie total de la "Parcela 112".

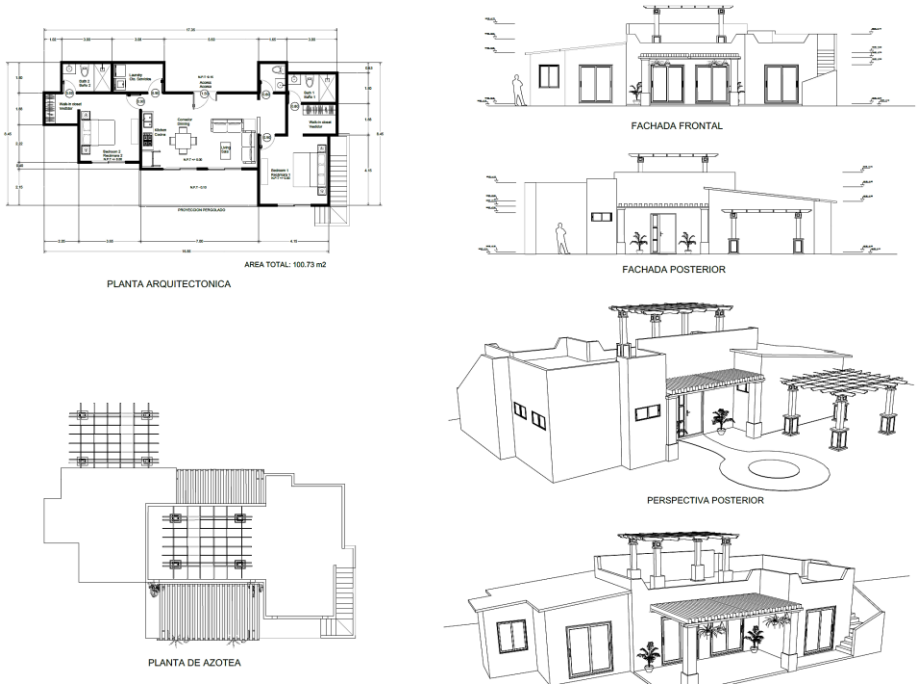


Figura II-3. Módulo de vivienda del proyecto, denominada Casa 1 de 249.587 m^2.

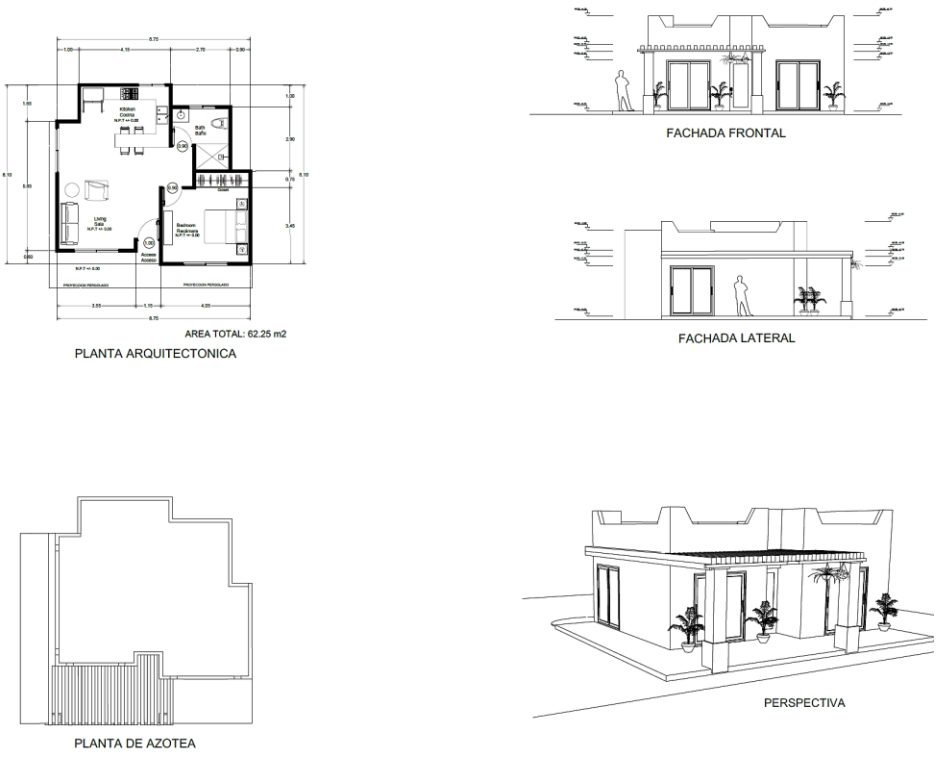


Figura II-4. Módulo de vivienda del proyecto, denominada Casa 2 de 147.506 m^2.

Fachada. Se contempla construir una barda frontal con portón de acceso en el lado norte de la parcela, como parte de la delimitación del proyecto, utilizando materiales cementantes y naturales de la región (madera, roca). La superficie que ocupará esta obra será de 47.14 m^2, representando el 0.47% de la superficie total del proyecto (Figura II-5 y II-6).

Terraza/asoleadero. Se contempla una terraza en la esquina sureste de la "Parcela 112", requiriendo el desmonte dentro de una superficie de 500.00 m^2, en la cual sólo se localiza un ejemplar de mangle dulce (*Maytenus phyllantoides*) sin estatus de protección. La superficie representa el 5.00% de todo el predio.

Cerco perimetral. Se contempla la delimitación de toda la "Parcela 112" con material tipo poste ganadero o de concreto, alambre de púas, en los lados sur, este y oeste. Para facilitar su instalación se contempla la afectación y cambio de uso de suelo en terreno forestal de una superficie de 419.73 m^2 (1 m ancho por 419.73 m largo), lo que representa el 4.20% de toda la parcela.

Vialidades. Se contempla construir dos vialidades principales de acceso para llegar a los módulos de la vivienda unifamiliar del proyecto. La calle de acceso No. 1 iniciará en el límite norte de la parcela y conectará con una glorieta de retorno y los dos módulos de la vivienda; tendrá una superficie total de 1,017.33 m^2 y será de forma sigmoidea ubicada hacia el extremo oeste de la parcela (Figura II-5). La calle de acceso No. 2 partirá de una conexión con el acceso No. 1 y terminará en una amplia zona donde se localizará el estacionamiento con 4 cajones, la zona donde se ubicarán las cisternas de agua potable, y la conexión con un acceso peatonal que conectará la calle con la glorieta del acceso 1 (Figura II-5 y II-6). La calle de acceso No. 2 tendrá una superficie de 697.15 m^2 y el acceso peatonal 52.447 m^2. En total, las vialidades del proyecto ocuparán una superficie de 1,766.93 m^2, lo que corresponde al 17.67% del total de la "Parcela 112".

Servicios. El área del proyecto carece de factibilidad de servicios tales como agua potable entubada, alcantarillado municipal y red de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad. Por tal motivo, el proyecto pretende abastecer

dichos servicios mediante un sistema de almacén de agua potable tipo cisternas plásticas impermeables que se localizarán dentro del área final sur de la calle de acceso No. 2, a un costado del estacionamiento. Asimismo se contempla la instalación de dos biodigestores para brindar servicio a cada módulo de la vivienda, con una superficie de 16.00 m^2 cada uno. Estos biodigestores cumplirán con las normas oficiales sobre la calidad de agua final tratada, pudiendo utilizarse en los riegos de las áreas naturales/verdes del proyecto. Finalmente, para dotar de energía al proyecto, se instalarán paneles solares en los techos de los dos módulos de la vivienda unifamiliar, con un cuarto de baterías cada módulo, los que ya se contemplan en la superficie total de éstos. Por lo que la superficie adicional requerida para dichos servicios es de sólo 32.00 m^2 (biodigestores), representando el 0.32% del total de la parcela (Figura II-5 y II-6).

Áreas naturales/verdes. La superficie total que se pretende desarrollar con obras y de la que se solicitará su cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y desmonte, suma un total de 3,162.89 m^2, representando el 31.64% de la superficie total de la parcela, que es de 9,998.00 m^2. El 68.36% restante del predio se destinará a áreas naturales con vegetación nativa y sitios de reforestación, correspondiente a 6,835.11 m^2, sin que se requiera de su modificación, por lo que no será necesario solicitar su CUSTF (Figura II-5 y II-6).

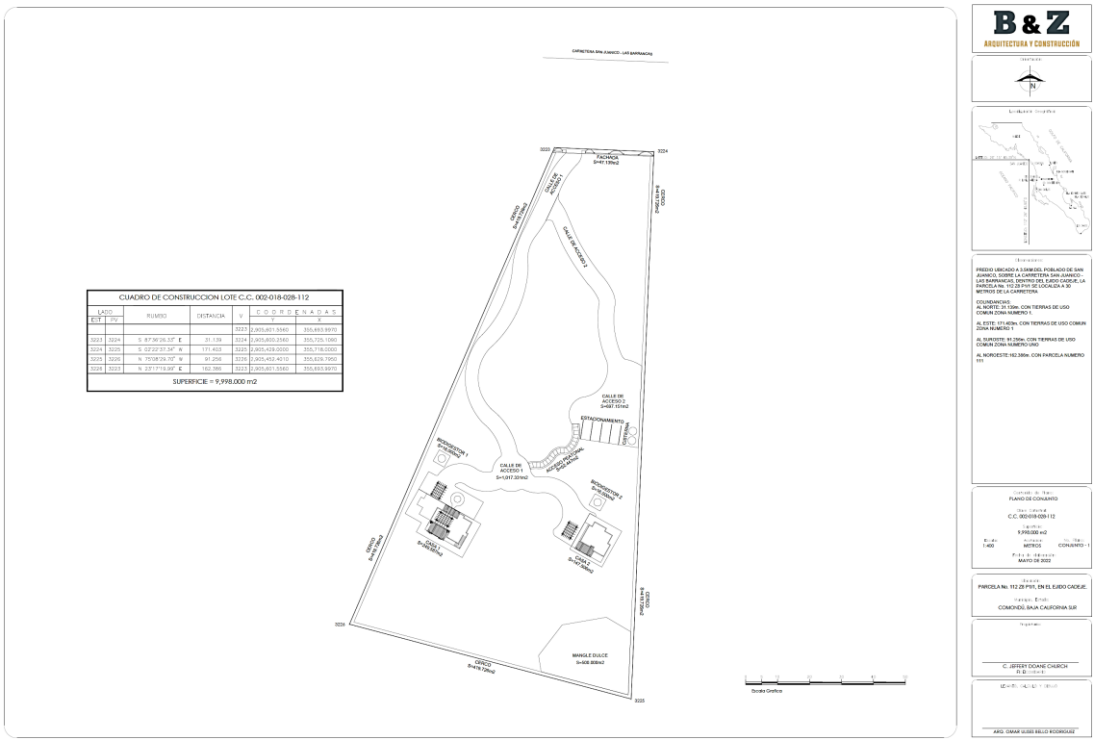


Figura II-5. Polígono general de la "Parcela 112" de 9,998.00 m^2, con vivienda unifamiliar modular en superficie para CUSTF de 3,162.89 m^2, representando el 31.6% de la superficie total del lote.

Los dos módulos de la vivienda unifamiliar a construir, representan un coeficiente de ocupación de suelo (C.O.S.) de 0.04 (397.093 m^2) y un coeficiente de utilización de suelo (C.U.S.) de 0.04 (397.093 m^2), lo que de acuerdo con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur aplicable al proyecto, representa sólo el 9.93% y 4.96% del total permitido para uso residencial turístico de baja densidad. La superficie del lote se delimitará con un cerco de postes de madera/concreto y alambre de púas característicos de la región; la "Parcela 112" se encuentra alejada unos 100 m de la costa y la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) (Figura II-9). Las áreas propuestas para su construcción se describen en la tabla II-2 y figuras II-6, II-7 y II-8. En el Anexo Cartográfico se presentan los planos topográfico y de distribución de obras.

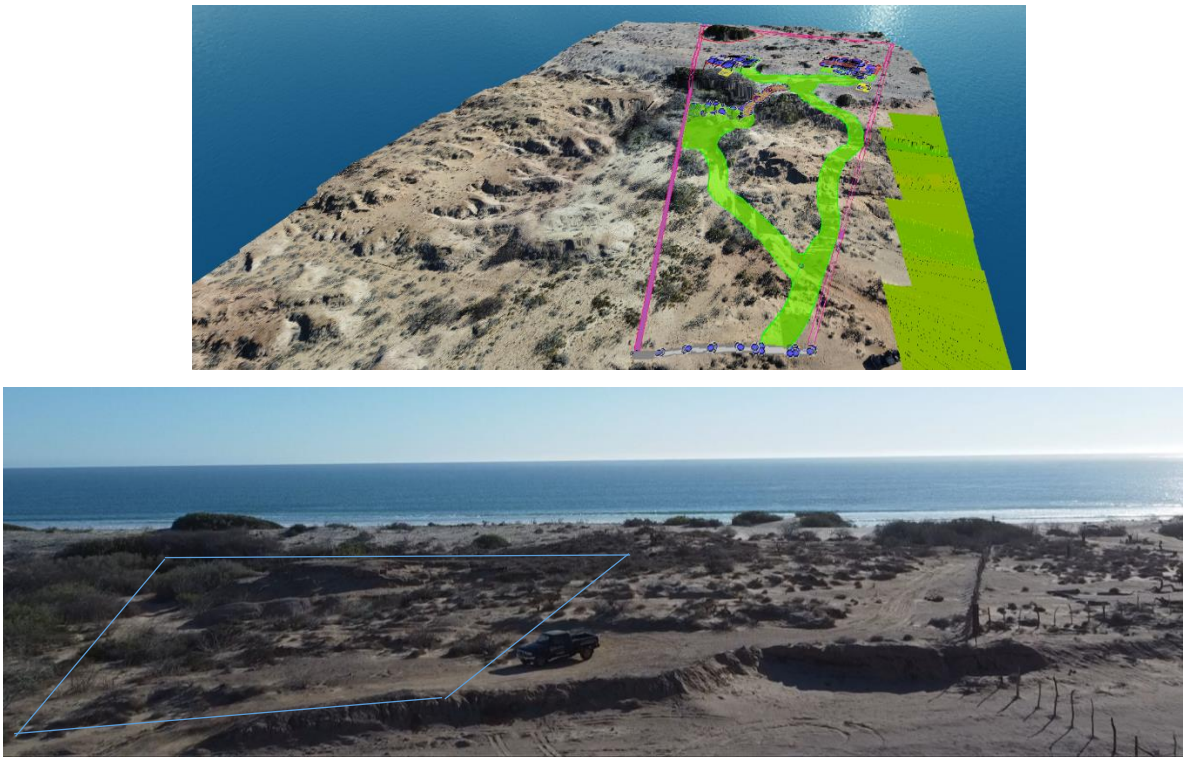


Figura II-6. Plano de conjunto sobre ortoimagen 3D generada con dron; vista Norte-Sur. Foto aérea del estado actual de la Parcela 112 (línea amarilla), vista Norte-Sur.

Tabla II-2. Obras a desarrollar en el proyecto "Casa Church-Smith".

Elemento	Superficie (m²)	Porciento Superficie (%)	Requiere desmonte	Tipo de construcción
Vivienda unifamiliar (Casa 1 y 2)	397.09	3.97	SI	Mampostería, concreto, materiales naturales (adobe, madera)
Fachada	47.14	0.47	SI	Concreto, acero y madera
Terraza/asoleadero	500.00	5.00	SI	Materiales naturales, concreto
Cerco perimetral	419.73	4.20	SI	Materiales naturales, acero
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION	*1,363.96*	13.64		
VIALIDADES	1,766.93	17.67	Algunas	Terracería compactada (caliche)
SERVICIOS (conexión de agua, biodigestores, energía solar)	32.00	0.32	Si	Mampostería, concreto, plásticos impermeables
TOTAL OBRAS	3,162.89	31.64		
Superficie Total CUSTF	**3,162.89**	**31.64**	**SI**	
Áreas en estado Natural /Ajardinadas	6,835.11	68.36	No	Plantas y materiales naturales (rocas, troncos, conchas)
POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	**9,998.00**	**100**		

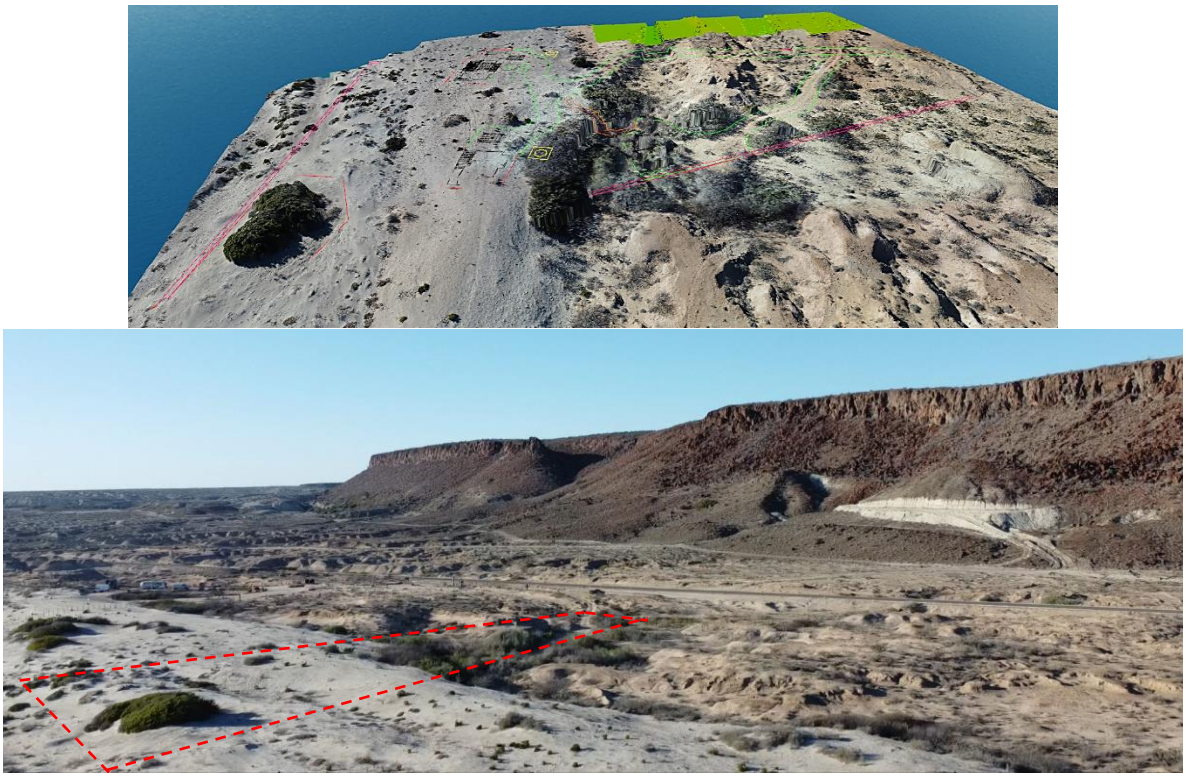


Figura II-7. Vista Este-Oeste del plano de conjunto del proyecto sobre ortoimagen 3D; y polígono de la Parcela 112 (línea enrojo) sobre foto aérea.

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 para el funcionamiento de la vivienda; la implementación de un sistema hermético para manejo de aguas residuales a través de dos biodigestores con membranas, que producen un efluente con calidad suficiente 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 pozos de agua de San Juanico, y descargadas en un sistema de cisternas plásticas.

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-3 se presenta el resumen de los elementos constitutivos del proyecto, la superficie a ocupar por elemento a desarrollar, y su porcentaje representativo de la superficie total del predio. Es importante resaltar que las obras 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, tienen una superficie sujeta a CUSTF que no rebasará el 31.6% de la parcela, dejando un 68.4% de superficie con vegetación natural y sin afectaciones o cambio de uso de suelo.

Tabla II-3. Resumen de los elementos considerados en el proyecto "Casa Church-Smith" por superficie y porcentaje representativo del total de la parcela, en San Juanico, BCS.

Elemento	**Superficie** (m^2)	**Porciento Superficie** (%)
Fachada	47.139	0.47
Cerco	419.726	4.20
Biodigestor 1	16.000	0.16
Biodigestor 2	16.000	0.16
Casa 1	249.587	2.50
Casa 2	147.506	1.48
Acceso peatonal	52.447	0.52
Calle de acceso 1	697.151	6.97
Calle de acceso 2	1,017.330	10.18
Terraza	500.000	5.00
Superficie Total con CUSTF	**3,162.890**	**31.64**
Áreas naturales	**6,835.110**	**68.36**
Superficie del polígono general	**9,998.000**	**100.00**

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, 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 (3,162.89 m^2) para su CUSTF 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 contemplan realizar en un período de 10 años, mientas que la etapa Operativa y de Mantenimiento se considera permanente sin desmantelamiento y/o abandono del sitio.

Se solicitó el Dictamen Técnico de Compatibilidad de Uso de Suelo ante la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Baja California Sur (Anexo Documental). De acuerdo con dicha institución, el predio del proyecto se encuentra dentro de una zona tipificada como **Zona Apta para Uso Agropecuario, Forestal y Extractiva** según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, en Baja California Sur (Gobierno del estado de BCS, 2000); sin embargo, tomando en cuenta que las tendencias en los terrenos que colindan con el litoral son compatibles con el uso turístico, dicha Dirección emitió el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo **Habitacional**, mediante oficio No. DGP-0182/2022 de fecha 25 de abril de 2022 (Anexo Documental).

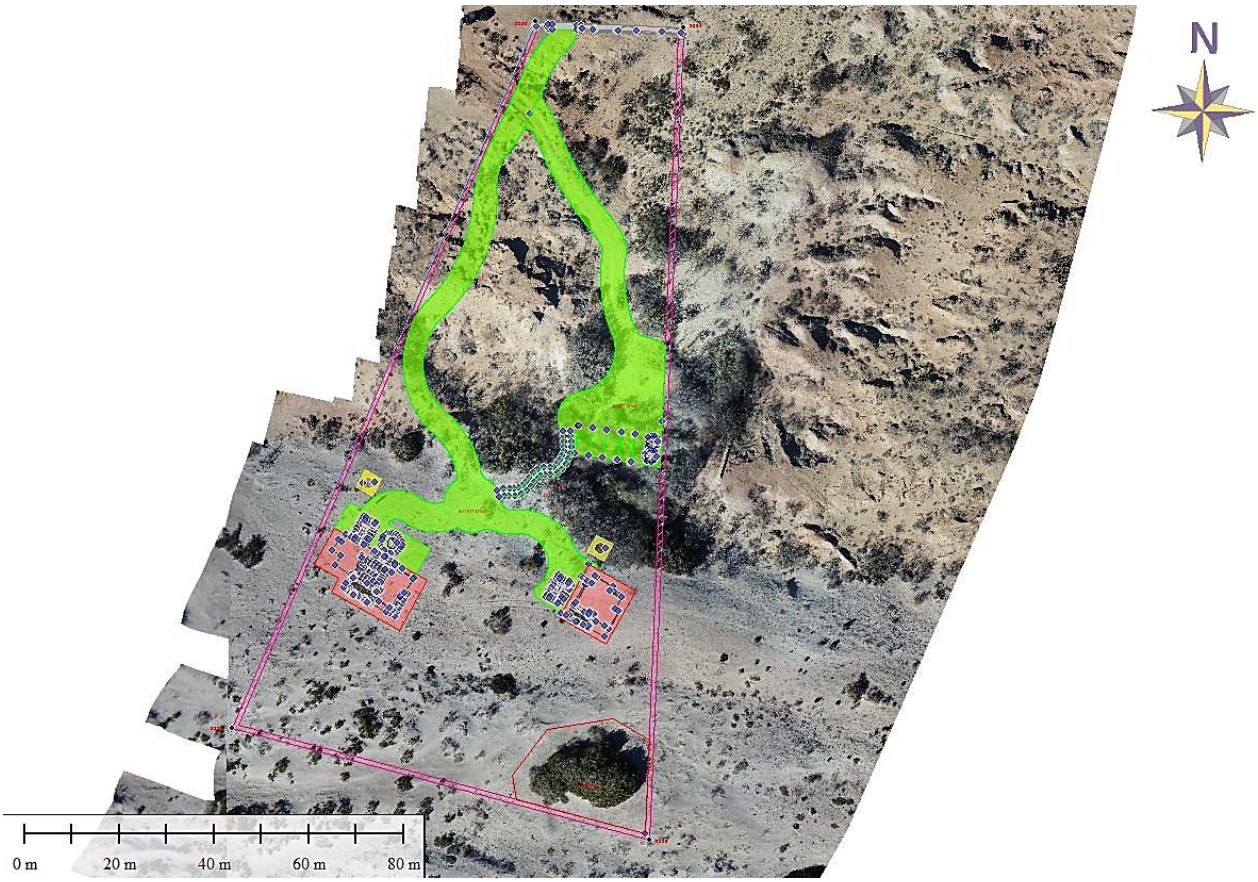


Figura II-8. El uso de suelo propuesto del proyecto, es compatible con el uso turístico en terrenos que colindan con el litoral, y de uso habitacional de baja densidad. En verde= vialidades, rosa=módulos de la vivienda, fucsia=cerco perimetral, amarillo=biodigestores. Fuente: Elaboración propia con fotos aéreas tomadas con dron y generación de ortoimagen.



Figura II-9. La "Parcela 112" se localiza a 100 m aproximadamente al norte de la franja de ZOFEMAT (línea azul paralela) delimitada por SEMARNAT (2011).

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 *Bajo* según la CONAPO (CONAPO, 2012, 2020; 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-10) (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 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-11 y II-12) (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*, y la ampliación de su vigencia por 5 años más a partir del 25 de junio de 2018, por lo que dicha restricción se mantiene hasta el año 2023 (Diario Oficial de la Federación de México, 2016, 2018a; Narchi *et al.*, 2018).



Figura II-10. 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 González-Baheza (2021) y Borrelli (2017).

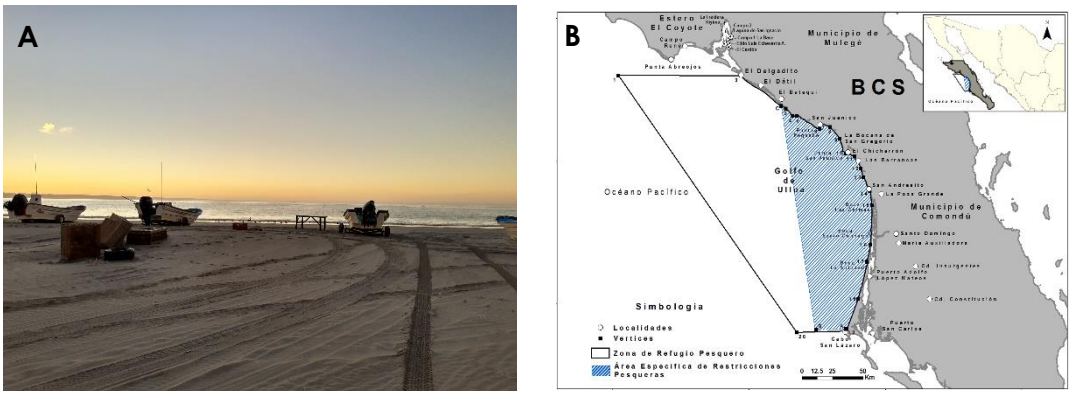


Figura II-11. A) La actividad pesquera en San Juanico, es una de las dos más importantes que sostienen a la comunidad, organizada en cooperativas, dentro de una sociedad de tipo ejidal. La otra es el turismo. B) Mapa de la Zona de Refugio Pesquero con la delimitación geográfica del Área Específica de Restricciones Pesqueras hasta el año 2023. Foto cortesía de González-Baheza (2019).

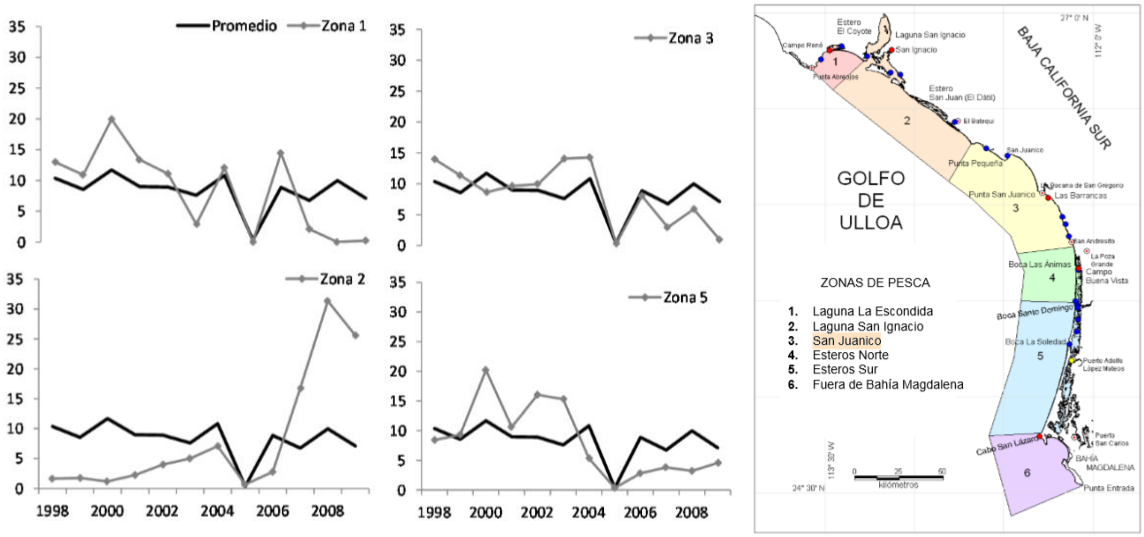


Figura II-12. Tendencias de producción de la pesquería de langosta para el periodo 1998-2009 en la región del Golfo de Ulloa, y la Zona de Pesca No. 3 en San Juanico, BCS. Fuente: Valdez-Leyva (2012).

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 falta de 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 al 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 para 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 es necesario 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 una vivienda unifamiliar modular 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.

II.1.2.2. Objetivos.

El objetivo general del proyecto "Casa Church-Smith" consiste de la construcción y operación de obras y actividades relacionadas con una vivienda unifamiliar modular y terraza con superficie de 397.09 m^2, una terraza/asoleadero de 500.00 m^2 de madera, una fachada con portón de acceso y cerco perimetral de 466.87 m^2, sistema de almacén de agua potable impermeable, dos biodigestores modulares de 32.00 m^2 para tratamiento de las aguas residuales, paneles solares y

cuarto de baterías en cada módulo para la generación de la energía eléctrica; así como 1,766.93 m^2 de vialidades y caminos peatonales, y 6,835.11 m^2 (68.36%) destinados para áreas naturales. Por lo que solicitará el CUSTF dentro de una superficie de 3,162.89 m^2, dentro de la "Parcela 112" con superficie total de 9,998.00 m^2 (0.999800 ha); a realizarse en un lapso de construcción de 10 años y una operación permanente, localizado al Este 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 módulos independientes (Casa #1 y #2) y superficie de 397.09 m^2, así como una terraza/asoleadero de 500.00 m^2 de madera. Se instalará inicialmente dos palapas en las áreas destinadas a los módulos, durante los primeros dos años.

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, dos biodigestores modulares con superficie total de 32.00 m^2, paneles solares y cuarto de baterías, red menor eléctrica e hidrosanitaria, un cerco perimetral y fachada frontal con portón de acceso de 466.87 m^2.

3. Habilitar dos **vialidades** de acceso y caminos peatonales en una superficie de 1,766.93 m^2, con material compactado tipo caliche o grava.

4. Contemplar **áreas naturales** sin afectaciones en aproximadamente el 68.36% (6,835.11 m^2) 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, mediante sistemas ecológicos alternos. Entre dicha infraestructura se incluye la generación de energía eléctrica mediante un sistema de paneles solares con baterías de almacenamiento durante toda la vida del proyecto. Se abastecerá de agua potable proveniente de pozos existentes en el poblado de San Juanico mediante las empresas concesionarias autorizadas; finalmente se tratarán las aguas residuales mediante dos plantas modulares (biodigestores), 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 Gobierno del estado de BCS ha establecido como apta para uso Habitacional.

i) El 100% del proyecto se realizará en terreno tipo meseta 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 halófila xerófila, que forma parte también de la microcuenca Hidrográfica *Mesa del Suspiro*; se identificó dentro del área del proyecto una especie de flora y una de fauna listadas en alguna categoría de protección, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo (Diario Oficial de la Federación de México, 2019; SEMARNAT, 2010). Por lo que se implementarán acciones para su rescate y reubicación.

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 fauna nativa, asi como el desmonte del terreno direccionado y paulatino.
- Contar con áreas para el almacenamiento de residuos de construcción y residuos sólidos urbanos.

l) De la superficie total del proyecto que corresponde a 0.999800 ha, sólo 0.316289 ha (31.6%) se someterán a evaluación para su cambio de uso de

suelo en terrenos forestales para su desmonte (CUSTF), mediante un estudio técnico justificativo (ETJ).

m) Del área total de la parcela, se reservarán 0.683511 ha para destinarlas a zonas naturales, representando el 68.4% 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.

II.1.3 Ubicación física.

El proyecto "Casa Church-Smith" se ubicará fuera de los límites establecidos por INEGI de la mancha rural de la población de San Juanico (INEGI, 2016c), al Este 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-13); 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: Parcela número 112 Z8 P1/1, con clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,998.00 m^2. Documento que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del municipio de Comondú, BCS.

Los vértices que definen tanto la "Parcela 112", como la vivienda modular a construir con sus servicios, se presentan en las tablas II-1, II-4, II-5, II-6, II-7, II-8, II-9, II-10, II-11 y II-12; 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, se presenta en la figura II-14.

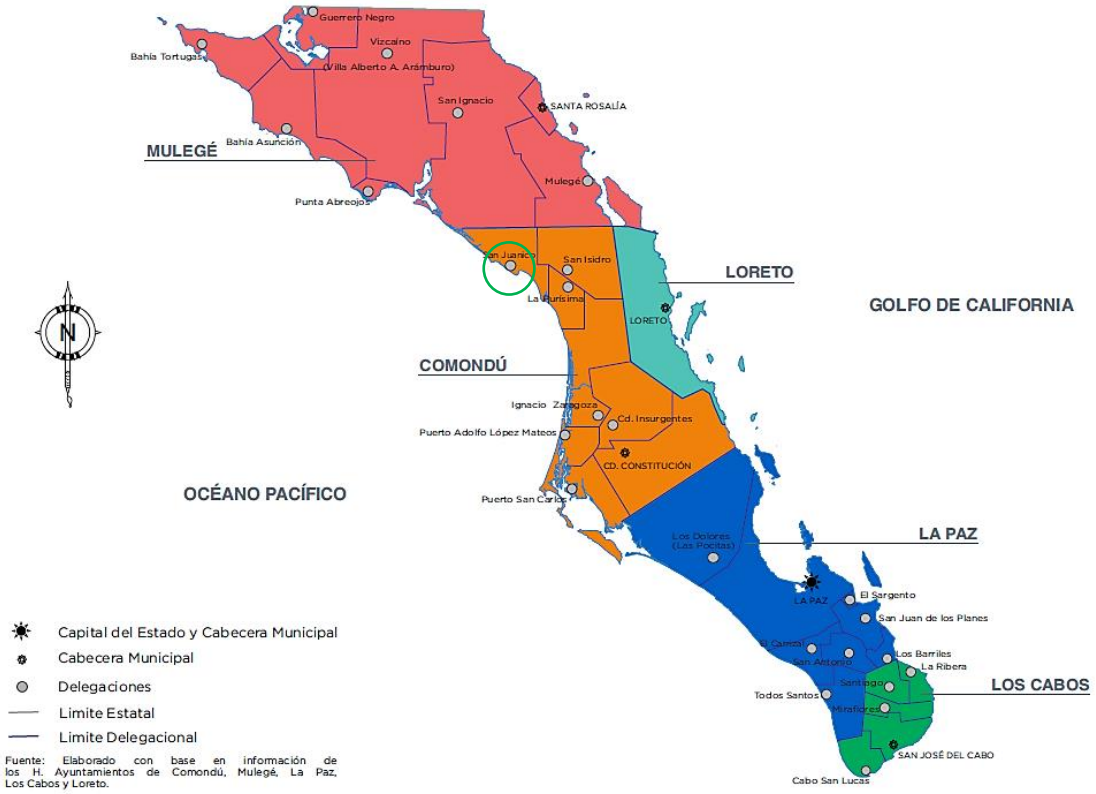


Figura II-13. Delegaciones y cabeceras municipales de Baja California Sur. El proyecto (circulo verde) se localiza al este de la localidad de San Juanico, en el Municipio de Comondú, BCS. Fuente: SDEMARN-BCS (2016).

Tabla II-4. Coordenadas de los vértices del módulo de la vivienda denominado Casa 1 en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CASA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
67	182	S 60°42'24.94" E	22.310	182	2,905,483.766	355,670.966
182	183	S 29°17'35.06" W	12.054	183	2,905,473.254	355,665.068
183	184	N 60°42'24.94" W	16.450	184	2,905,481.302	355,650.722
184	185	N 29°17'35.06" E	3.300	185	2,905,484.180	355,652.337
185	186	N 60°42'24.94" W	5.860	186	2,905,487.048	355,647.226
186	67	N 29°17'35.06" E	8.754	67	2,905,494.682	355,651.509
SUPERFICIE = 249.587 m²						

Tabla II-5. Coordenadas de los vértices del módulo de la vivienda denominado Casa 2 en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CASA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
46	188	S 60°42'24.94" E	11.500	188	2,905,481.465	355,715.056
188	189	S 29°17'35.06" W	12.827	189	2,905,470.279	355,708.780
189	190	N 60°42'24.94" W	11.500	190	2,905,475.905	355,698.751
190	46	N 29°17'35.06" E	12.827	46	2,905,487.092	355,705.026
SUPERFICIE = 147.506 m²						

Tabla II-6. Coordenadas de los vértices de los biodigestores a construir en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION BIODIGESTOR 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
191	192	S 56°51'30.16" E	4.000	192	2,905,505.071	355,661.484
192	193	S 33°08'29.84" W	4.000	193	2,905,501.722	355,659.297
193	194	N 56°51'30.16" W	4.000	194	2,905,503.909	355,655.947
194	191	N 33°08'29.84" E	4.000	191	2,905,507.258	355,658.134
SUPERFICIE = 16.000 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCION BIODIGESTOR 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
195	196	S 56°51'30.16" E	4.000	196	2,905,491.282	355,710.242
196	197	S 33°08'29.84" W	4.000	197	2,905,487.933	355,708.056
197	198	N 56°51'30.16" W	4.000	198	2,905,490.120	355,704.706
198	195	N 33°08'29.84" E	4.000	195	2,905,493.469	355,706.893
SUPERFICIE = 16.000 m²						

Tabla II-7. Coordenadas de los vértices de la fachada y portón de acceso en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE FACHADA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
3223	3224	S 87°36'26.33" E	31.139	3224	2,905,600.256	355,725.109
3224	3	S 02°22'37.34" W	1.500	3	2,905,598.757	355,725.047
3	4	N 87°36'26.33" W	31.712	4	2,905,600.081	355,693.362
4	3223	N 23°17'19.99" E	1.606	3223	2,905,601.556	355,693.997
SUPERFICIE = 47.139 m²						

[redacted]

[redacted]

Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del cerco perimetral a instalar en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CERCO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
5	3	S 87°36'26.33" E	1.000	3	2,905,598.757	355,725.047
3	3225	S 02°22'37.34" W	169.903	3225	2,905,429.000	355,718.000
3225	3226	N 75°08'29.70" W	91.256	3226	2,905,452.401	355,629.795
3226	4	N 23°17'19.99" E	160.780	4	2,905,600.081	355,693.362
4	10	S 87°36'26.33" E	1.070	10	2,905,600.037	355,694.432
10	11	S 23°17'19.99" W	160.003	11	2,905,453.070	355,631.172
11	12	S 75°08'29.70" E	88.852	12	2,905,430.286	355,717.053
12	5	N 02°22'37.34" E	168.658	5	2,905,598.799	355,724.048
SUPERFICIE = 419.726 m²						

Tabla II-9. Coordenadas de los vértices de la terraza / asoleadero en el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION TERRAZA/ASOLEADERO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
200	12	S 02°22'37.34" W	19.769	12	2,905,430.286	355,717.053
12	202	N 75°08'29.70" W	28.189	202	2,905,437.515	355,689.806
202	203	N 08°47'52.74" W	5.179	203	2,905,442.633	355,689.014
203	204	N 37°39'27.81" E	12.079	204	2,905,452.196	355,696.394
204	205	N 80°11'46.22" E	14.005	205	2,905,454.581	355,710.194
205	200	S 59°23'25.47" E	8.922	200	2,905,450.038	355,717.872
SUPERFICIE = 500.000 m²						

Tabla II-10. Coordenadas de los vértices del camino de acceso #1 para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CALLE DE ACCESO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				13	2,905,599.906	355,697.547
13	14	S 87°36'26.33" E	5.000	14	2,905,599.698	355,702.543
14	16	S 23°38'07.59" W CENTRO DE CURVA DELTA = 42°29'7.84" RADIO = 5.000	3.623 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.944	16 13 = 3.708	2,905,596.378 2,905,599.906	355,701.090 355,697.547
16	18	S 32°07'48.87" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25°29'45.26" RADIO = 24.490	10.808 LONG. CURVA SUB.TAN.= 5.541	18 17 = 10.898	2,905,587.226 2,905,579.098	355,695.342 355,718.444
18	19	S 25°23'54.34" W	9.478	19	2,905,578.664	355,691.277

[redacted]

[redacted]

19	21	S 33°37'11.94" W CENTRO DE CURVA DELTA = 08°13'18.07" RADIO = 39.120	5.609 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.812	21 20 = 5.614	2,905,573.994 2,905,597.933	355,688.172 355,657.232
21	23	S 14°17'46.44" W CENTRO DE CURVA DELTA = 48°26'29.31" RADIO = 11.901	9.765 LONG. CURVA SUB.TAN.= 5.354	23 22 = 10.062	2,905,564.531 2,905,566.583	355,685.760 355,697.483
23	25	S 25°06'20.95" W CENTRO DE CURVA DELTA = 46°54'34.32" RADIO = 35.854	28.542 LONG. CURVA SUB.TAN.= 15.556	25 24 = 29.355	2,905,538.686 2,905,565.564	355,673.650 355,649.921
25	27	S 03°05'00.41" E CENTRO DE CURVA DELTA = 90°46'0.04" RADIO = 13.638	19.415 LONG. CURVA SUB.TAN.= 13.8	27 26 = 21.604	2,905,519.299 2,905,529.508	355,674.695 355,683.737
27	29	S 30°55'44.14" E CENTRO DE CURVA DELTA = 40°44'12.18" RADIO = 21.327	14.846 LONG. CURVA SUB.TAN.= 7.918	29 28 = 15.163	2,905,506.565 2,905,502.656	355,682.325 355,661.360
29	31	S 41°50'48.46" E CENTRO DE CURVA DELTA = 43°7'55.10" RADIO = 2.949	2.168 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.166	31 30 = 2.220	2,905,504.950 2,905,507.587	355,683.771 355,685.091
31	33	S 33°05'28.17" E CENTRO DE CURVA DELTA = 48°4'34.75" RADIO = 6.000	4.888 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.67	33 32 = 5.035	2,905,500.855 2,905,499.910	355,686.440 355,680.515
33	35	S 32°07'51.16" E CENTRO DE CURVA DELTA = 55°47'28.87" RADIO = 2.887	2.701 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.528	35 34 = 2.811	2,905,498.567 2,905,501.068	355,687.877 355,689.319
35	37	S 88°50'53.17" E CENTRO DE CURVA DELTA = 18°10'25.01" RADIO = 5.572	1.760 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.891	37 36 = 1.767	2,905,498.532 2,905,504.050	355,689.636 355,688.867
37	39	S 63°31'06.57" E CENTRO DE CURVA DELTA = 62°15'41.86" RADIO = 12.266	12.683 LONG. CURVA SUB.TAN.= 7.408	39 38 = 13.329	2,905,492.876 2,905,486.306	355,700.988 355,690.630
39	41	S 29°48'20.31" E CENTRO DE CURVA DELTA = 15°55'7.98" RADIO = 14.328	3.968 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.003	41 40 = 3.981	2,905,489.433 2,905,498.208	355,702.960 355,714.287
41	43	S 56°39'55.77" E CENTRO DE CURVA DELTA = 32°32'45.89" RADIO = 7.095	3.976 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.071	43 42 = 4.030	2,905,487.248 2,905,494.031	355,706.283 355,708.364
43	45	S 28°27'12.69" E CENTRO DE CURVA DELTA = 81°9'2.02"	1.407 LONG. CURVA	45 44 = 1.532	2,905,486.011 2,905,486.238	355,706.953 355,705.895

		RADIO = 1.082	SUB.TAN.= 0.926			
45	46	N 60°42'24.94" W	2.209	46	2,905,487.092	355,705.026
46	47	S 29°17'35.06" W	11.750	47	2,905,476.844	355,699.277
47	48	N 58°15'36.25" W	6.115	48	2,905,480.061	355,694.077
48	50	N 09°11'03.29" W	2.032	50	2,905,482.067	355,693.753
		CENTRO DE CURVA		49	2,905,481.308	355,695.427
		DELTA = 67°5'53.11"	LONG. CURVA	= 2.152		
		RADIO = 1.838	SUB.TAN.= 1.219			
50	52	N 16°34'28.58" W	12.012	52	2,905,493.580	355,690.326
		CENTRO DE CURVA		51	2,905,487.313	355,690.326
		DELTA = 146°50'16.45"	LONG. CURVA	= 16.060		
		RADIO = 6.267	SUB.TAN.= 21.047			
52	54	N 81°18'05.81" W	6.052	54	2,905,494.495	355,684.344
		CENTRO DE CURVA		36	2,905,504.050	355,688.867
		DELTA = 33°15'59.75"	LONG. CURVA	= 6.138		
		RADIO = 10.572	SUB.TAN.= 3.158			
54	56	S 84°41'13.79" W	1.587	56	2,905,494.348	355,682.764
		CENTRO DE CURVA		55	2,905,492.554	355,683.728
		DELTA = 45°51'15.86"	LONG. CURVA	= 1.630		
		RADIO = 2.036	SUB.TAN.= 0.861			
56	58	N 84°31'23.31" W	5.540	58	2,905,494.877	355,677.250
		CENTRO DE CURVA		32	2,905,499.910	355,680.515
		DELTA = 54°59'19.19"	LONG. CURVA	= 5.758		
		RADIO = 6.000	SUB.TAN.= 3.123			
58	60	N 83°55'33.20" W	11.177	60	2,905,496.059	355,666.135
		CENTRO DE CURVA		59	2,905,505.551	355,672.765
		DELTA = 57°43'19.02"	LONG. CURVA	= 11.664		
		RADIO = 11.578	SUB.TAN.= 6.381			
60	62	N 86°08'21.22" W	3.041	62	2,905,496.264	355,663.102
		CENTRO DE CURVA		61	2,905,494.051	355,664.476
		DELTA = 71°24'8.10"	LONG. CURVA	= 3.247		
		RADIO = 2.605	SUB.TAN.= 1.872			
62	64	S 01°17'29.15" E	0.861	64	2,905,495.403	355,663.121
		CENTRO DE CURVA		63	2,905,495.839	355,663.365
		DELTA = 118°54'45.65"	LONG. CURVA	= 1.038		
		RADIO = 0.500	SUB.TAN.= 0.847			
64	65	S 60°44'12.79" E	9.901	65	2,905,490.564	355,671.758
65	66	S 29°24'47.39" W	6.316	66	2,905,485.062	355,668.657
66	67	N 60°42'24.94" W	19.662	67	2,905,494.682	355,651.509
67	68	N 29°22'27.06" E	6.305	68	2,905,500.177	355,654.602
68	69	S 61°55'11.91" E	2.578	69	2,905,498.964	355,656.876
69	71	N 77°02'45.11" E	0.656	71	2,905,499.111	355,657.516
		CENTRO DE CURVA		70	2,905,499.405	355,657.111
		DELTA = 82°3'47.64"	LONG. CURVA	= 0.716		
		RADIO = 0.500	SUB.TAN.= 0.435			
71	73	N 80°10'41.87" E	11.991	73	2,905,501.156	355,669.331
		CENTRO DE CURVA		61	2,905,494.051	355,664.476
		DELTA = 88°19'41.15"	LONG. CURVA	= 13.266		
		RADIO = 8.605	SUB.TAN.= 8.358			
73	75	S 78°21'23.63" E	4.954	75	2,905,500.156	355,674.183
		CENTRO DE CURVA		59	2,905,505.551	355,672.765

[redacted]

[redacted]

		DELTA = 52°43'57.42" RADIO = 5.578	LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.765	= 5.134		
75	77	N 40°51'30.21" E CENTRO DE CURVA DELTA = 68°50'14.91" RADIO = 0.500	0.565 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.343	77 76 = 0.601	2,905,500.584 2,905,500.640	355,674.553 355,674.056
77	79	N 31°25'28.01" E CENTRO DE CURVA DELTA = 49°57'41.88" RADIO = 6.000	5.068 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.795	79 32 = 5.232	2,905,504.908 2,905,499.910	355,677.195 355,680.515
79	81	N 08°21'45.83" E CENTRO DE CURVA DELTA = 47°50'22.41" RADIO = 1.307	1.060 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.580	81 80 = 1.091	2,905,505.957 2,905,505.606	355,677.349 355,676.090
81	83	N 31°39'57.98" W CENTRO DE CURVA DELTA = 40°0'16.65" RADIO = 16.327	11.169 LONG. CURVA SUB.TAN.= 5.943	83 28 = 11.399	2,905,515.463 2,905,502.656	355,671.486 355,661.360
83	85	N 02°38'41.21" W CENTRO DE CURVA DELTA = 79°50'48.13" RADIO = 20.634	26.484 LONG. CURVA SUB.TAN.= 17.267	85 84 = 28.756	2,905,541.920 2,905,529.422	355,670.263 355,686.682
85	87	N 25°25'53.30" E CENTRO DE CURVA DELTA = 42°42'9.81" RADIO = 33.902	24.686 LONG. CURVA SUB.TAN.= 13.253	87 86 = 25.267	2,905,564.214 2,905,566.626	355,680.865 355,647.049
87	89	N 17°23'01.46" E CENTRO DE CURVA DELTA = 23°33'6.52" RADIO = 31.850	13.000 LONG. CURVA SUB.TAN.= 6.640	89 88 = 13.092	2,905,576.620 2,905,561.102	355,684.749 355,712.562
89	91	N 25°52'27.78" E CENTRO DE CURVA DELTA = 01°53'53.72" RADIO = 277.715	9.200 LONG. CURVA SUB.TAN.= 4.601	91 90 = 9.201	2,905,584.898 2,905,459.581	355,688.764 355,936.596
91	93	N 23°56'36.42" E CENTRO DE CURVA DELTA = 02°58'5.08" RADIO = 144.950	7.508 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.755	93 92 = 7.509	2,905,591.760 2,905,529.523	355,691.811 355,822.719
93	13	N 35°09'10.23" E CENTRO DE CURVA DELTA = 19°27'2.55" RADIO = 29.490	9.963 LONG. CURVA SUB.TAN.= 5.054	13 17 = 10.011	2,905,599.906 2,905,579.098	355,697.547 355,718.444
SUPERFICIE = 1,017.331 m²						

Tabla II-11. Coordenadas de los vértices del camino de acceso #2 para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CALLE DE ACCESO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				18	2,905,587.226	355,695.342
18	96	S 08°06'55.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 54°59'43.26" RADIO = 3.000	2.770 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.562	96 95 = 2.880	2,905,584.483 2,905,586.230	355,695.733 355,698.172
96	98	S 30°39'38.58" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°54'16.86" RADIO = 21.837	3.770 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.892	98 97 = 3.775	2,905,581.240 2,905,571.767	355,697.656 355,677.980
98	100	S 22°44'00.49" E CENTRO DE CURVA DELTA = 00°29'1.34" RADIO = 717.166	6.054 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.027	100 99 = 6.055	2,905,575.656 2,905,301.305	355,699.995 355,037.381
100	102	S 25°33'12.45" E CENTRO DE CURVA DELTA = 06°7'25.26" RADIO = 40.684	4.346 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.176	102 101 = 4.348	2,905,571.735 2,905,591.219	355,701.870 355,737.585
102	104	S 31°23'38.17" E CENTRO DE CURVA DELTA = 05°33'26.18" RADIO = 62.484	6.058 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.033	104 103 = 6.061	2,905,566.563 2,905,601.660	355,705.026 355,756.722
104	106	S 35°53'07.93" E CENTRO DE CURVA DELTA = 03°25'33.35" RADIO = 89.208	5.333 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.668	106 105 = 5.334	2,905,562.243 2,905,616.670	355,708.152 355,778.832
106	108	S 35°10'57.75" E CENTRO DE CURVA DELTA = 17°4'17.94" RADIO = 22.827	6.776 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.426	108 107 = 6.801	2,905,556.704 2,905,546.466	355,712.057 355,691.654
108	110	S 21°30'46.17" E CENTRO DE CURVA DELTA = 08°55'42.78" RADIO = 10.592	1.649 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.827	110 109 = 1.651	2,905,555.170 2,905,552.065	355,712.661 355,702.535
110	112	S 04°15'59.65" E CENTRO DE CURVA DELTA = 25°33'50.25" RADIO = 6.994	3.095 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.587	112 111 = 3.121	2,905,552.084 2,905,553.119	355,712.891 355,705.974
112	114	S 07°31'51.85" E CENTRO DE CURVA DELTA = 32°43'4.53" RADIO = 27.354	15.409 LONG. CURVA SUB.TAN.= 8.029	114 113 = 15.620	2,905,536.808 2,905,547.886	355,714.911 355,739.922
114	116	S 38°05'48.99" E CENTRO DE CURVA DELTA = 36°15'16.73" RADIO = 3.058	1.903 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.001	116 115 = 1.935	2,905,535.310 2,905,537.852	355,716.085 355,717.785
116	118	S 67°59'27.24" E	5.651	118	2,905,533.193	355,721.324

		CENTRO DE CURVA DELTA = 24°5'25.22" RADIO = 13.540	 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.889	117 = 5.693	2,905,521.975	355,713.742
118	119	S 02°22'37.34" W	25.586	119	2,905,507.629	355,720.263
119	120	N 81°22'44.06" W	18.774	120	2,905,510.443	355,701.702
120	122	N 06°09'01.28" E CENTRO DE CURVA DELTA = 14°19'46.95" RADIO = 7.760	1.936 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.975	122 121 = 1.941	2,905,512.368 2,905,512.230	355,701.909 355,694.150
122	124	N 03°54'18.26" W CENTRO DE CURVA DELTA = 00°18'29.41" RADIO = 507.751	2.731 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.365	124 123 = 2.731	2,905,515.092 2,905,479.150	355,701.723 355,195.245
124	125	S 89°47'54.34" W	2.305	125	2,905,515.084	355,699.418
125	127	N 23°28'32.71" E CENTRO DE CURVA DELTA = 110°55'35.00" RADIO = 5.576	9.186 LONG. CURVA SUB.TAN.= 8.102	127 126 = 10.795	2,905,523.510 2,905,518.038	355,703.077 355,704.147
127	129	N 53°40'18.01" E CENTRO DE CURVA DELTA = 58°24'27.58" RADIO = 8.416	8.213 LONG. CURVA SUB.TAN.= 4.704	129 128 = 8.579	2,905,528.375 2,905,531.861	355,709.693 355,702.033
129	131	N 05°45'24.02" E CENTRO DE CURVA DELTA = 40°57'1.24" RADIO = 9.205	6.440 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.437	131 130 = 6.579	2,905,534.783 2,905,532.444	355,710.339 355,701.436
131	133	N 07°34'42.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 32°37'22.98" RADIO = 32.354	18.174 LONG. CURVA SUB.TAN.= 9.468	133 113 = 18.422	2,905,552.798 2,905,547.886	355,707.943 355,739.922
133	135	N 03°53'19.43" W CENTRO DE CURVA DELTA = 26°19'10.70" RADIO = 1.994	0.908 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.466	135 111 = 0.916	2,905,553.704 2,905,553.119	355,707.881 355,705.974
135	137	N 21°22'39.75" W CENTRO DE CURVA DELTA = 08°39'29.95" RADIO = 5.592	0.844 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.423	137 109 = 0.845	2,905,554.490 2,905,552.065	355,707.573 355,702.535
137	139	N 35°37'53.42" W CENTRO DE CURVA DELTA = 17°45'47.00" RADIO = 17.827	5.505 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.786	139 107 = 5.527	2,905,558.964 2,905,546.466	355,704.366 355,691.654
139	141	N 35°58'22.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 03°36'2.73" RADIO = 94.208	5.920 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.961	141 105 = 5.920	2,905,563.755 2,905,616.670	355,700.889 355,778.832
141	143	N 31°23'38.17" W CENTRO DE CURVA DELTA = 05°33'26.18" RADIO = 67.484	6.543 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.275	143 103 = 6.545	2,905,569.340 2,905,601.660	355,697.481 355,756.722
143	145	N 25°33'12.45" W	4.880	145	2,905,573.743	355,695.376

		CENTRO DE CURVA DELTA = 06°7'25.26" RADIO = 45.684	LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.444	101 = 4.883	2,905,591.219	355,737.585
145	147	N 22°41'59.40" W CENTRO DE CURVA DELTA = 00°24'59.17" RADIO = 712.166	5.176 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.588	147 146 = 5.176	2,905,578.518 2,905,301.305	355,693.378 355,037.381
147	19	N 86°01'39.55" W CENTRO DE CURVA DELTA = 64°23'13.23" RADIO = 1.977	2.106 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.245	19 148 = 2.221	2,905,578.664 2,905,576.922	355,691.277 355,692.212
19	18	N 25°23'54.34" E	9.478	18	2,905,587.226	355,695.342
SUPERFICIE = 697.151 m²						

Tabla II-12. Coordenadas de los vértices del acceso peatonal para el proyecto "Casa Church-Smith", en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO PEATONAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
125	124	N 89°47'54.34" E	2.305	124	2,905,515.092	355,701.723
124	122	S 03°54'18.26" E CENTRO DE CURVA DELTA = 00°18'29.41" RADIO = 507.751	2.731 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.365	122 123 = 2.731	2,905,512.368 2,905,479.150	355,701.909 355,195.245
122	155	S 25°16'09.92" W CENTRO DE CURVA DELTA = 52°26'25.76" RADIO = 7.795	6.888 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.839	155 154 = 7.135	2,905,506.138 2,905,512.238	355,698.968 355,694.114
155	157	S 76°38'35.55" W CENTRO DE CURVA DELTA = 56°33'11.80" RADIO = 2.377	2.252 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.278	157 156 = 2.346	2,905,505.618 2,905,507.915	355,696.778 355,697.389
157	159	S 65°04'11.63" W CENTRO DE CURVA DELTA = 66°34'44.49" RADIO = 2.510	2.755 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.648	159 158 = 2.916	2,905,504.457 2,905,503.135	355,694.279 355,696.413
159	161	S 51°03'19.40" W CENTRO DE CURVA DELTA = 37°52'15.78" RADIO = 8.084	5.247 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.773	161 160 = 5.344	2,905,501.159 2,905,508.755	355,690.199 355,687.432
161	163	S 85°44'15.34" W CENTRO DE CURVA DELTA = 26°14'24.32" RADIO = 2.645	1.201 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.616	163 162 = 1.211	2,905,501.070 2,905,503.683	355,689.001 355,689.408
163	165	S 85°32'57.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 26°37'0.79" RADIO = 5.585	2.571 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.321	165 164 = 2.595	2,905,500.870 2,905,495.551	355,686.438 355,688.141

165	167	N 20°15'45.27" W CENTRO DE CURVA DELTA = 22°6'54.96" RADIO = 6.000	2.302 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.173	167 32 = 2.316 3	2,905,503.029 2,905,499.910	355,685.641 355,680.515
167	169	N 85°11'02.29" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°20'50.43" RADIO = 7.885	3.728 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.918	169 164 = 3.764	2,905,503.342 2,905,495.551	355,689.355 355,688.141
169	171	N 88°21'42.05" E CENTRO DE CURVA DELTA = 20°59'30.91" RADIO = 0.345	0.126 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.064	171 162 = 0.126	2,905,503.346 2,905,503.683	355,689.481 355,689.408
171	173	N 50°34'58.96" E CENTRO DE CURVA DELTA = 37°21'1.58" RADIO = 5.784	3.704 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.955	173 160 = 3.771	2,905,505.698 2,905,508.755	355,692.343 355,687.432
173	175	N 66°33'26.12" E CENTRO DE CURVA DELTA = 68°43'8.57" RADIO = 4.810	5.429 LONG. CURVA SUB.TAN.= 3.288	175 158 = 5.769	2,905,507.858 2,905,503.135	355,697.324 355,696.413
175	177	N 74°36'05.27" E CENTRO DE CURVA DELTA = 53°50'34.65" RADIO = 0.173	0.157 LONG. CURVA SUB.TAN.= 0.088	177 176 = 0.163	2,905,507.900 2,905,508.028	355,697.475 355,697.358
177	179	N 25°59'59.26" E CENTRO DE CURVA DELTA = 52°58'31.04" RADIO = 5.460	4.870 LONG. CURVA SUB.TAN.= 2.72	179 121 = 5.048	2,905,512.277 2,905,512.230	355,699.610 355,694.150
179	125	N 03°55'02.09" W CENTRO DE CURVA DELTA = 00°19'8.34" RADIO = 505.451	2.814 LONG. CURVA SUB.TAN.= 1.407	125 180 = 2.814	2,905,515.084 2,905,479.150	355,699.418 355,195.245
SUPERFICIE = 52.447 m²						

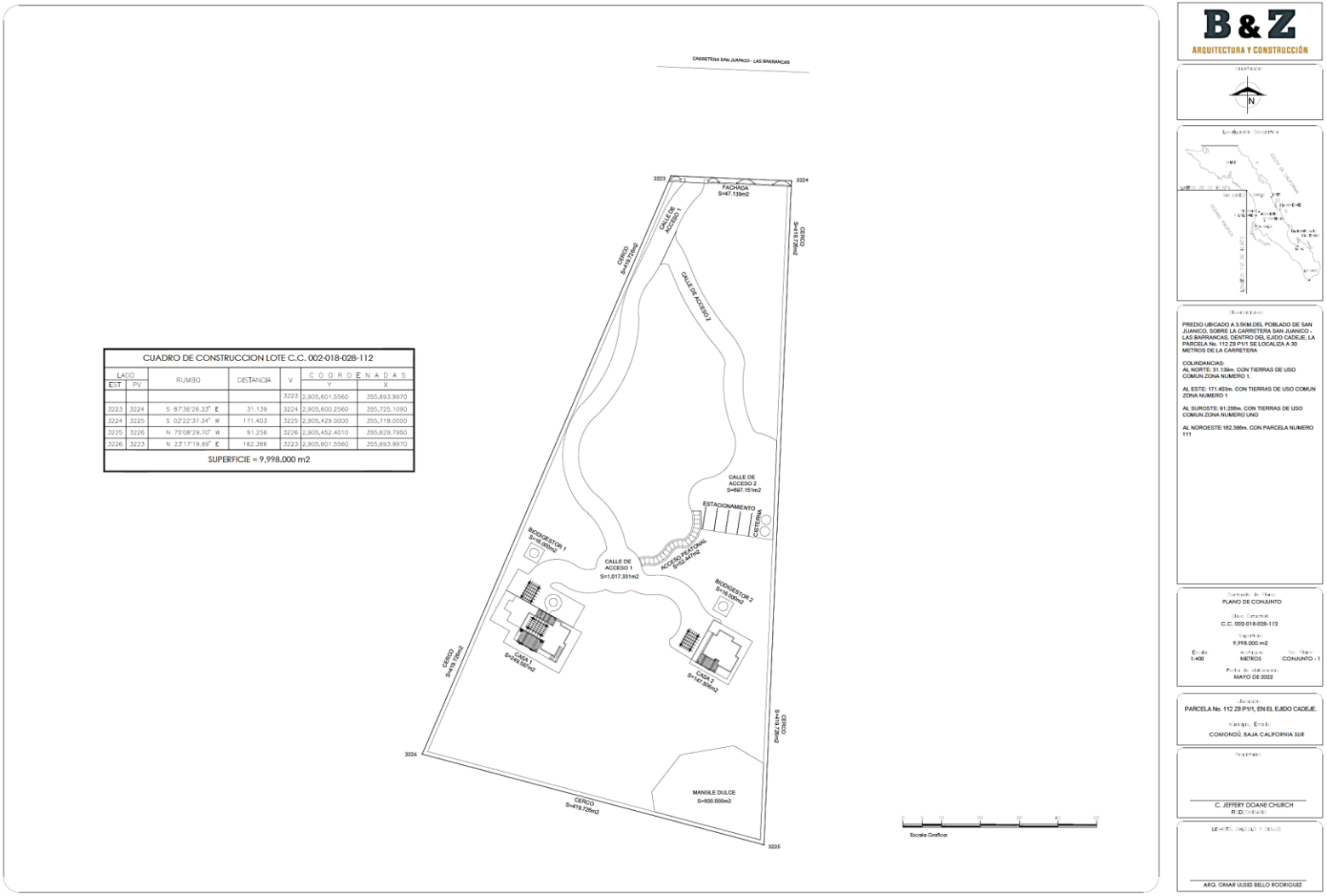


Figura II-14. El proyecto se desarrollará dentro de la Parcela número 112 Z8 P1/1, con una superficie total de 9,998.00 m^2. Este lote parcelario fue adquirido por el Promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio.

De los 9,998.00 m^2 (0.999800 ha) del polígono general, se requiere solo el desmonte de 3,162.89 m^2 (0.316289 ha) que representa el 31.6% 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 Halófila Xerófila, con presencia de una especie en estatus de Protección especial (Pr): el garambullo (*Lophocereus schottii*) (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 centro sur del polígono general, con una superficie para obras principales de 1,363.96 m^2 (13.6%), una superficie destinada para servicios y vialidades de 1,798.93 m^2 (18.0%); y destinando una superficie de 6,835.11 m^2 para áreas verdes naturales (68.4%).

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, se avanza unos 45.5 km antes de llegar al poblado. El predio se localiza a 3.5 km del poblado de San Juanico sobre la carretera San Juanico-Las barrancas; la parcela se ubica a 30 m de la carretera. 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-15).

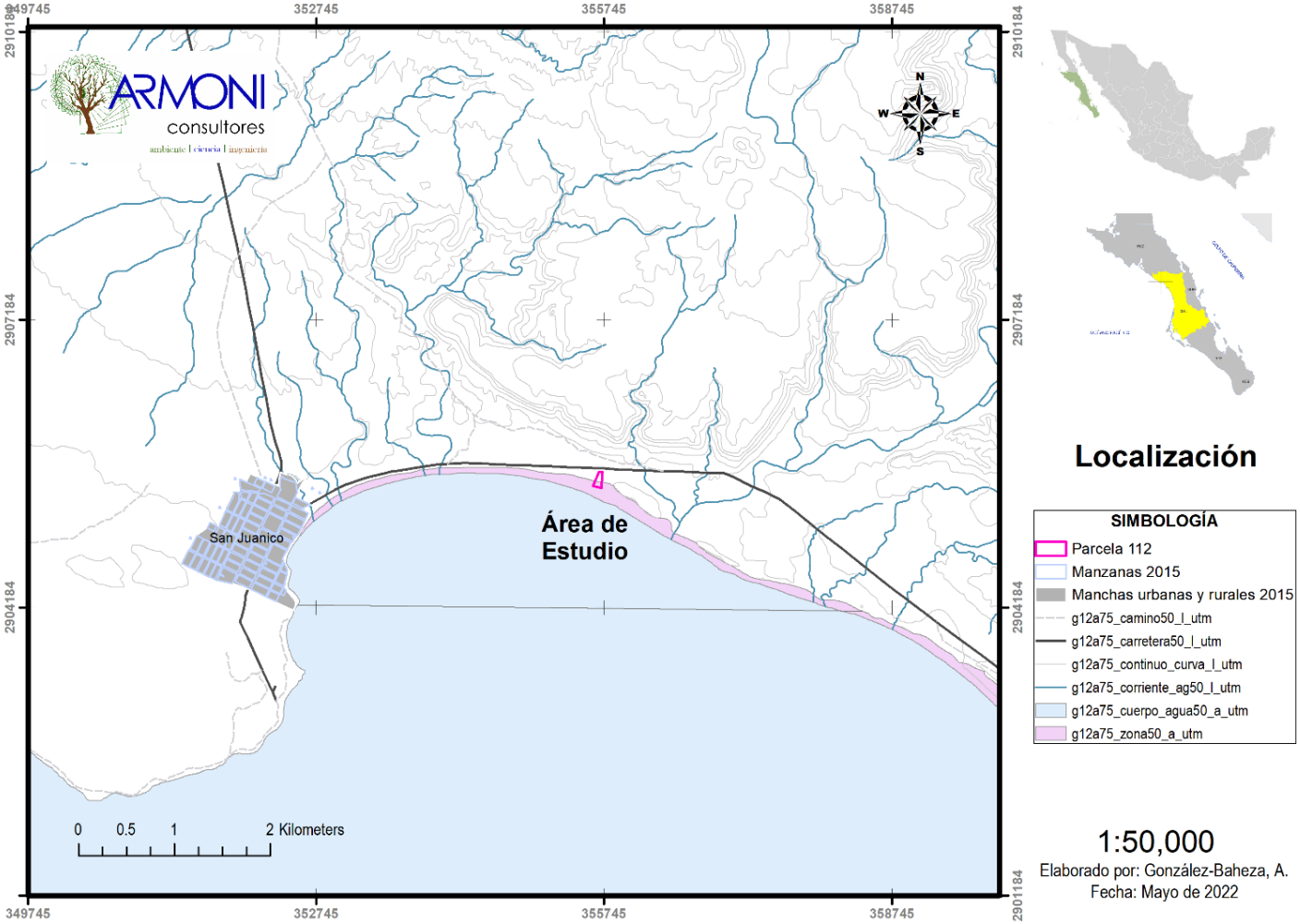


Figura II-15. El Proyecto se ubicará en la Parcela 112, a 3.5 km al este de la localidad de San Juanico, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

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, se describen enseguida.

Respecto a los requerimientos **Técnicos** del proyecto, el sitio seleccionado cumple con los siguientes criterios:

- Existen vías de comunicación 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 instalar 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; y un tratamiento de aguas residuales con biodigestores modulares 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 impermeables.

- La zona del proyecto se localiza en una meseta con terrazas, con una nula afectación por posibles escorrentías de tipo federal; los movimientos de tierra, cortes y rellenos serán los mínimos indispensables para la conformación de vialidades, utilizando brechas peatonales existentes antes de la adquisición del terreno.

- 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 y desmonte, está cubierta por vegetación de tipo halófila xerófila, 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 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.

- Se identificó sólo una especie 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. Tal especie fue el garambullo (*Lophocereus schottii*), por lo que ésta y otras especies serán sometidas 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 muy baja abundancia y diversidad debido a la cercanía de poblado de San Juanico y la carretera pavimentada 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, ya que entre la ZOFEMAT y la zona sur de la parcela del proyecto, existe una franja de aproximadamente 100 m propiedad del ejido Cadejé. 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 Terrestre o Marina decretadas. Si se encuentra dentro del límite norte de la Región Hidrológica Prioritaria "La Purísima" cuyos recursos hídricos principales son manantiales, oasis y ojos de agua; y cuya problemática está relacionada con la sobreexplotación de los recursos hídricos por la agricultura intensiva y la introducción de especies como cabras por la ganadería extensiva. 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, tal como se menciona en el Dictamen de la CONAGUA con el número B00.903.04.-0696. 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 (Ver Anexo Documental).

- El proyecto no se localiza contiguo a la costa y zona federal marítimo terrestre (ZFMT), por lo que no afectará directamente a este ecosistema. Se establecerán acciones preventivas para aquellos impactos indirectos.

- 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 (68%) 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 parcela cuenta con una hermosa vista a la costa y el Océano Pacífico, y cercano a la carretera pavimentada principal que conecta a San Juanico con otras localidades al sur del municipio de Comondú; además de conectar con el acceso del poblado hacia las puntas rocosas conocidas como *Puntas*, donde se practica el *surfing* y otros deportes acuáticos de bajo impacto.

- La ubicación del proyecto sobre una terraza marina elevada con sitios de relieve semiescabroso y cárcavas naturales, y cercano, pero no colindante con la ZOFEMAT, le brinda excelentes vistas al mar y zonas propicias para la construcción de accesos hacia la vivienda.

- La infraestructura urbana en la zona es escasa, con un bajo grado de planeación, ausencia de instrumentos de ordenación ecológica y/o territorial, 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. No obstante, los últimos huracanes de la década han generado cambios importantes en la plataforma continental y zona costera al suroeste de San Juanico, eliminando la arena de la costa y formando costas rocosas. Esto no sucede en la zona del proyecto al sureste de San Juanico.

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 parcela adquirida por el promovente mediante contrato de fideicomiso irrevocable, y libre de todo gravamen.

- El sitio del proyecto tiene como uso de suelo programado el de Zona Apta para uso Agropecuario, Forestal y extractivo; sin embargo, tomando en cuenta que las tendencias en los terrenos que colindan con el litoral son compatibles con el uso turístico, la Dirección de Planeación Urbana emitió Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo **Habitacional**; según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú vigente, mediante **Oficio Núm. DGP-0182 /2022** del 25 de abril de 2022 (Véase Anexo Documental).

- El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 elaborado por el Gobierno del Estado de Baja California Sur, así como el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 en Comondú, promueven el desarrollo residencial turístico de la región, ordenando las actividades turísticas y su fomento por afinidad geográfica y regionalización.

II.1.5 Inversión requerida.

De conformidad con las proyecciones y tiempos en la construcción, se estima que el proyecto 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 de $3,959,060.38 (Tres millones novecientos cincuenta y nueve mil sesenta pesos 38/100 M.N.) que equivalen a $198,389.48 dólares (Ciento noventa y ocho mil trescientos ochenta y nueve dólares 48/100 USD) al tipo de cambio de 19.96 pesos por dólar en fecha 20/06/2022, 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-13). 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-14 se desglosan los conceptos de cada una de las inversiones a realizar para el proyecto.

Tabla II-13. Programa de inversión para el desarrollo del proyecto CCHS.

Programa de Inversión a 10 años del Proyecto "CASA CHURCH-SMITH"										
Zonas a desarrollar	**Fase definida** (Núm. años)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vivienda modular Vialidades, cerco, fachada, terraza Áreas naturales/verdes Equipamiento de Servicios Estudios, trámites, medidas preventivas/mitigación.	**$3,959,060.38** PESOS $198,389.48 DOLARES AMERICANOS									
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$3,959,060.38 PESOS** **$198,389.48 US DOLLARS**									

Tabla II-14. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto.

RESUMEN

OBRA	**CASA CHURCH-SMITH**	DESCRIPCIÓN	FASE ÚNICA: CONSTRUCCIÓN DE VIENDA TIPO MODULAR, VIALIDADES, INSTALACIÓN DE SERVICIOS, CONFORMACIÓN DE ÁREAS NATURALES/VERDES.
UBICACIÓN	**SAN JUANICO, B.C.S.**		
REALIZÓ			
PROPIETARIO	**JEFFERY DOANE CHURCH**		

	PARTIDA	**INVERSION**
I.-	VIVIENDA UNIFAMILIAR MODULAR	$2,445,366.00
II.-	EQUIPAMIENTO DE SERVICIOS	$202,093.87
III.-	ÁREAS NATURALES / VERDES	$100,000.00
IV.-	VIALIDADES, CERCO, FACHADA Y TERRAZA	$851,599.61
V.-	ESTUDIOS Y TRÁMITES	$300,000.00
VI.-	MEDIDAS PREVENTIVAS/MITIGACIÓN	$160,000.00
	TOTAL	**$3,959,060.38**

II.1.6. Dimensiones del proyecto.

Como se mencionó en un apartado previo, el proyecto se pretende desplantar sobre un total de 3,162.89 m^2, dentro de una parcela con superficie total de 9,998.00 m^2. Los dos módulos de la vivienda se construirán en la porción sur de la "Parcela 112" donde el terreno es plano y elevado, mientras que las vialidades de acceso a la vivienda se abrirán tanto en una depresión al centro del terreno como en el lado oeste (Figura II-16). Esto permitirá un menor movimiento de tierras por cortes y rellenos. Los servicios del proyecto se instalarán cerca de los dos módulos de la vivienda. A continuación, en la tabla II-15 se presenta el cuadro de dosificación de superficies del proyecto.

Tabla II-15. Dosificación de superficies del proyecto "Casa Church-Smith".

DIMENSIONES POR ELEMENTO

Concepto	Superficie (m^2)	Porcentaje (%)
Vivienda unifamiliar (Casa 1 y 2)	397.09	3.97
Fachada	47.14	0.47
Terraza/asoleadero	500.00	5.00
Cerco perimetral	419.73	4.20
SUBTOTAL DE CONSTRUCCION RESIDENCIAL	*1,363.96*	*13.64*
VIALIDADES (camino de terracería)	1,766.93	17.67
SERVICIOS (conexión de agua, biodigestores, energía solar)	32.00	0.32
SUBTOTAL DE SERVICIOS	*1,798.93*	*17.99*
Área a solicitar su cambio de uso de suelo (CUSTF)	**3,162.89**	**31.64**
Áreas en estado Natural/Ajardinadas	6,835.11	68.36

POLIGONAL PERIMETRAL ENVOLVENTE	**9,998.00**	**100.00**
SUPERFICIE CUSTF	3,162.89	31.64

De acuerdo con dicho Reglamento y al Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo **Habitacional**, emitido mediante **Oficio Núm. DGP-0182 /2022** del 25 de abril de 2022 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 representaría 3,999.20 m^2 de ocupación máxima y 7,998.40 m^2 de utilización máxima de la superficie total de la Parcela 112 del proyecto (Tabla II-17). Con base en estas restricciones, el proyecto propone una densidad para uso residencial (Vivienda modular) de 0.04 de C.O.S. (397.09 m^2), y 0.04 de C.U.S. (397.09 m^2) (Tabla II-18). Lo que equivale al 9.93% y 4.96% respectivamente de la densidad máxima permitida por el Reglamento mencionado (Tabla II-18). 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.



Figura II-16. El proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" construirá una vivienda modular de dos secciones en una superficie plana al sur de la "Parcela 112", y las vialidades y servicios en depresiones naturales del terreno a fin de realizar el mínimo de movimiento de tierras.

Tabla II-16. Superficie de la Parcela 112.

POLÍGONO PERIMETRAL ENVOLVENTE

Parcela 112 Z8 P1/1 Clave Catastral 002-018-028-112
Superficie total = 9,998.00 m²

Tabla II-17. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto y la Parcela 112 según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de BCS.

C.O.S.	**C.U.S.**	**C.O.S.** (m²)	**C.U.S.** (m²)	**Densidad máx.** (viv/ha)	**Altura máx.** (m)
0.40	0.80	3,999.20	7,998.40	8	7.5

Tabla II-18. Densidad propuesta de uso residencial del proyecto.

DENSIDAD TOTAL DEL PROYECTO 2019

C.O.S.	**C.U.S**	**C.O.S.** (m²)	**C.U.S.** (m²)
0.04	0.04	397.09	397.09
% del máx. permitido		9.93%	4.96%

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 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,

de acuerdo con la nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento (Diario Oficial de la Federación, 2018; Diario Oficial de la Federación de México, 2020, 2021), es catalogado como forestal con vegetación primaria de zonas áridas tipo matorral Halófilo Xerófilo en proceso de degradación por la cercanía con una carretera pavimentada que conecta a San Juanico con otros centros poblacionales (Cuevas *et al.*, 2010; León de la Luz and Coria-Benet, 2018; Rebman, 2010; Rebman and Roberts, 2012).

El proyecto se inserta dentro de terrenos parcelarios del ejido Cadejé, dentro de un inmueble identificado como: Parcela 112 Z8 P1/1, con clave catastral 002-018-028-112, y una extensión superficial de 9,998.00 m^2. Colinda al norte con tierras de uso común zona No. 1, al este con tierras de uso común zona No. 1, al suroeste con tierras de uso común zona No. 1, y al noroeste con parcela 111; aproximadamente a 3.5 km al este del poblado rural de San Juanico, municipio de Comondú, en Baja California Sur.

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

El proyecto CCHS 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 entre dos microcuencas denominadas en este estudio como *Mesa del Suspiro* y *Arroyo Alegrado*, con superficies de 9.8693 km^2 (986.9330 ha) y 86.8100 km2 (8,681.0031 ha) respectivamente. Sin embargo, para este estudio se considerará sólo la microcuenca *Mesa del Suspiro* (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 **Oficio Núm. B00.903.04.-0696** emitido por la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en BCS, donde responde que el polígono de la "Parcela 112" **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.

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 se encuentra cercano a esta población 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-17a). 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-17b), 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-17c y II-17d).

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-18).



Figura II-17. Vías de acceso. A) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. De B-D) Caminos de terracería comunes en San Juanico y el área del proyecto.

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 no requiere de nuevas vías de acceso terrestre para llegar al sitio propuesto, ya que actualmente se localiza a un costado del camino pavimentado existente que lo comunica con el poblado de San Juanico (Figuras II-19d, II-20).



Figura II-18. San Juanico es una población pesquera y para el turismo acuático-deportivo como el *surfing*, sin infraestructura portuaria.

El proyecto se localiza dentro de un predio irregular en su topografía de su parte norte y central, mientras que tiene una topoforma tipo terraza plana en su porción sur. En la porción norte se observó una cárcava formada por la escorrentía que se forma en época de lluvias (escasas en la zona) y la cual se usaba por usos y costumbres como camino de acceso a la na federal marítimo terrestre y la playa por pobladores y ejidatarios (Figura II-19c y II-19d).

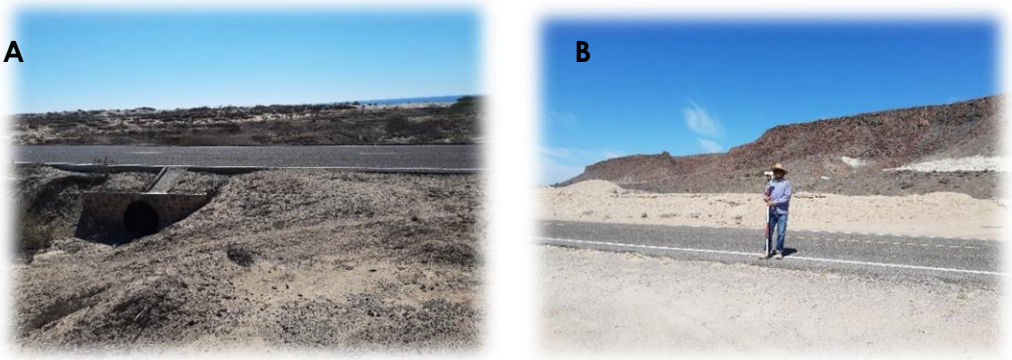




Figura II-19. Accesos y colindancias. a-b) Camino de asfalto principal que conecta a San Juanico con diversas poblaciones al sur del estado. c-d) El terreno de la Parcela 112 se localiza a escasos 30 m al sur de esta carretera pavimentada.

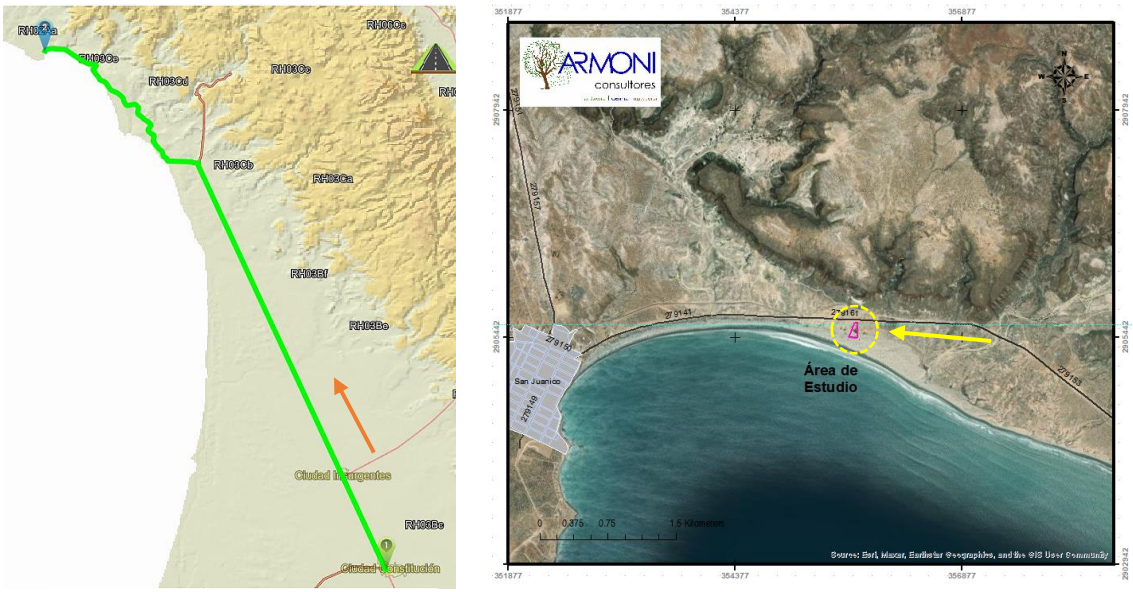


Figura II-20. Para llegar al proyecto existe una carretera pavimentada que va de Ciudad Insurgentes hasta Las Barrancas, y de ahí hacia San Juanico (línea verde). A 3.5 km antes de llegar al poblado de San Juanico, se localiza el proyecto a escasos 30 m al sur de dicha carretera (flecha y círculo amarillo).

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-21), 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 este sistema de distribución de agua, se obtendrá mediante pipas y se almacenará en tinacos plásticos impermeables (Figura II-22).



Figura II-21. 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-22. 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 extremo este de la parcela (círculo amarillo), dentro de la superficie considerada como estacionamiento y camino de acceso #2. Se contempla una demanda máxima para 4 personas/día.

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 modular, 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.

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-23). Esto ha generado que sólo se brinde de este servicio durante uno a dos periodos al día, aunque frecuentemente sólo se abastece durante 4-6 horas/día. Este generador se ubica a 4.6 km al oeste del polígono del proyecto, y no se cuenta con algún punto de interconexión a este sistema, por lo que se utilizará otro sistema para generar la energía requerida.

Para abastecer este servicio al proyecto, se instalarán paneles solares en el techo de la vivienda modular, que generarán la energía suficiente para los requerimientos básicos de la misma, y contará además con cuarto para baterías de litio que almacenarán la energía durante el día y que podrá usarse en la noche (figura II-24).



Figura II-23. 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.

De acuerdo con Molina Pfennig and González-Baheza (2020), Comondú presenta una alta aptitud para la instalación y aprovechamiento de paneles fotovoltaicos, de acuerdo con diversos indicadores socioambientales, aun y cuando no se tiene la red eléctrica nacional.

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.





Figura II-24. El proyecto adquirirá agua de concesionarios locales, y la energía eléctrica de paneles fotovoltaicos con baterías. Fuente: Solarsolutionsbcs.com y Google Earth.

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, 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 dos biodigestores modulares totalmente impermeables con capacidad de hasta 1,500 galones por día, excediendo el requerimiento 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). El agua tratada se podrá almacenar en una cisterna para su reúso en el riego de áreas naturales (Figura II-25), cumpliendo con los límites máximos permisibles de las normas oficiales vigentes (Diario Oficial de la Federación, 1998). El Proyecto requerirá de instalaciones de drenaje para la conducción de sus aguas residuales hacia los biodigestores. Se contará con un drenaje de servicios (sanitario, regadera, cocina) de la vivienda modular, el que se conectará a los biodigestores propuestos.

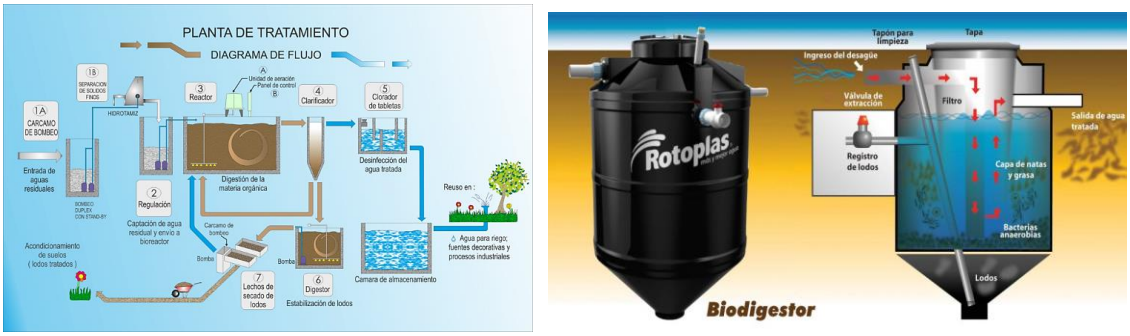


Figura II-25. El sistema de biodigestores tipo del proyecto, consiste de un concepto modular y prefabricado en concreto armado impermeable o plástico rígido, que limpie las aguas residuales generadas sin afectar al suelo. Cumplirá con los requerimientos establecidos en las normas oficiales vigentes (Diario 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 6.7 km al noroeste del proyecto. 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-26).

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 del 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-26. 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. 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.

II.1.8.3. Infraestructura de apoyo.

El proyecto no contempla infraestructura de apoyo que deba ser construida en conjunto con la vivienda unifamiliar modular.

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-27).



Figura II-27. a) Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. Fuente: Meza (2021).

II.1.9 Estudios y análisis preliminares de campo.

Para evaluar la factibilidad ambiental y técnica del proyecto, 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

II.1.10 Situación legal del sitio del Proyecto.

El Promovente adquirió un bien inmueble denominado Parcela número 112 Z8 P1/1 ubicada dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Baja California Sur, con clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,998.00 m^2, lo cual se acredita debidamente mediante copia simple de Contrato de Fideicomiso irrevocable con Escritura Pública No. 1,907 (mil novecientos siete), Volumen 58 (cincuenta y ocho), Folios 8619-8639, de fecha 17 de junio del año 2021, expedida por la Lic. Lourdes Susana Gallo Rodríguez, Notaria Pública No. 33 en Ciudad Constitución, municipio de Comondú, Baja California Sur (Anexo Documental).

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 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.

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 mismo, este tendrá una **vigencia permanente,** por tratarse de una residencia familiar.

En la tabla II-19 se presenta el programa general de actividades y obras del proyecto, por etapas.

II.2.2 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 al Promovente tomar en consideración todos aquellos puntos que derivan de las evaluaciones, con relación a posibles

Tabla II-19. Programa General de actividades y obras del proyecto Casa Church-Smith.

		ACCIONES	PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN A 10 AÑOS DEL PROYECTO "CASA CHURCH-SMITH, SAN JUANICO; BCS". Fase Definida Cuatrimestres																											
			Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5			Año 6			Año 7			Año 8			Año 9			Año 10		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	ESTUDIOS Y TRAMITES PREVIOS	Estudio de Impacto Ambiental y Forestal																													
		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	Palapas temporales, Vivienda unifamiliar modular.																													
		Infraestructura y servicios públicos																													
		Manejo de residuos y limpieza del área																													
4	OPERACIÓN	Habitado de Vivienda.																													
		Mantenimiento y supervisión																													
		Manejo de residuos																													

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 se elaboraron 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.

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 socioambientales.

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 Habitacional, 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 (ver Anexo Documental).

Accesos.

Para acceder al sitio del proyecto y poder iniciar con las diferentes etapas contempladas, se utilizarán los caminos de acceso propuestos (camino de acceso #1 y #2) a construirse en las porciones central longitudinal y del lado oeste de la Parcela 112.

Estos caminos de acceso se conectarán con el derecho de vía y la carretera pavimentada que se dirige hacia San Juanico.

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 (Figuras II-28 y II-29).

Dicho programa se describe a detalle en el Capítulo VI de este estudio, así como en el ETJ donde se requiere.



Figura II-28. 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-29. 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 usará 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 usará 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 de sustancias y contaminación del suelo y subsuelo, entre otros posibles impactos.

Se establecerán rondines periódicos en el área del proyecto durante la construcción para verificar la limpieza y orden en los frentes de trabajo. Se anotará en bitácora cualquier anomalía o incumplimiento a normas oficiales vigentes y a lo que se establezca en las autorizaciones, 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.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dada la naturaleza del proyecto, no se requerirá de obras ni de actividades provisionales 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.

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.4.1. Vivienda de dos módulos.

La vivienda de tipo unifamiliar de dos módulos se desplantará sobre dos superficies de 249.59 m^2 y 147.51 m^2, con materiales como concreto, block de cemento-arena y materiales naturales de la región como piedra y madera. Ambos módulos contarán con todas las áreas típicas de una vivienda, así como terrazas en sus techos con sombra tipo pérgolas. Ambos módulos contarán con cuarto de baterías de litio 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, los dos módulos de la vivienda se localizarán en la parte sur del polígono general. Enseguida se describe cada una de las actividades que forman parte de la etapa constructiva de la vivienda

modular dentro de una superficie total de 397.09 m^2 para su CUSTF, lo que representa el 3.97% de la superficie total del predio de 9,998.00 m^2.

Obras provisionales.

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

Las obras provisionales serán:

- Baño ecológico portátil
- 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.

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. Todo el personal subcontratado deberá hacer uso de los sanitarios portátiles. No habrá 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 mismo, 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, o picados y esparcidos en las áreas naturales.

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 desplantarán 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 vivienda 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-30). 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-30).

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.

Es importante mencionar nuevamente que durante los primeros años se contempla colocar dos palapas con materiales naturales de la región, en las áreas destinadas para los módulos de la vivienda. Esto porque se pretende ocupar la zona de forma inmediata para disfrute de sus propietarios, y comenzar la construcción de cada elemento durante los siguientes años hasta terminar ambos módulos.



Figura II-30. Diseños propuestos para el proyecto, utilizando materiales de la región. Fuente: www.casasdesanjuanico.com y diseños del Promovente.

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 los biodigestores 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 las áreas autorizadas para su CUSTF del proyecto y para la reforestación de éstas, 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 para enviarlos a sitio autorizado (relleno sanitario), así como el desmantelamiento de los sanitarios portátiles provisionales.

Estas actividades serán 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 bancos autorizados si asi se requiere, aunque no se espera el uso de grandes cantidades para cortes y/o rellenos, excepto en las vialidades de acceso. 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-20 se describe el volumen estimado para cada material a utilizar en la vivienda de dos módulos del proyecto.

Tabla II-20. Volumen de materiales para los módulos de la vivienda del proyecto.

DESCRIPCION DE VOLUMENES DE MÓDULOS DE VIVIENDA		
MATERIALES		
Descripción	**Unidad**	**Total**
A. Etapa de Preparación del sitio.		
A.1 Rescate de flora	m^2	3,162.89
A.2 Despalme y acarreo de material vegetal	m^2	2,530.31
B. Cimentación		
B.1 Excavación	m^3	133.27
B.2 Rellenos compactados	m^3	266.54
B.3 Acero de refuerzo	ton	19.99
B.4 Cimbra de madera	m^2	7.42
B.5 Concreto premezclado	m^3	17.77
C. Estructura		
C.1 Acero de refuerzo	ton	26.65
C.2 Cimbra de madera	m^2	66.63
C.3 Concreto premezclado	m^3	146.60
D. Acabados		
D.1 Pétreos	m^2	533.08
D.2 Cerámicos	m^2	10.62
D.3 Muebles de baño	Jgo	4.00
D.4 Muebles de cocina	jgo	2.00
D.5 Puertas de madera	pza	11.00
D.6 Ventanería de aluminio	m^2	33.32

D.7 Herrería	m^2	10.66
E. Servicios		
E.2 Biodigestor	pza	2.00

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

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-21 y II-22.

Tabla II-21. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
CASA TIPO (módulos)			
Etapa de preparación de sitio.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Tractor D6	Diésel	h	4.0
Retroexcavadora (case 580)	Diésel	h	4.0
Pipa de Agua de 10 m^3	Diésel	h	3.3
Camion de Volteo de 7 a 14 m^3 de capacidad	Diésel	h	6.7
Camioneta de 3.0 ton	Gasolina	h	8.7

Tabla II-22. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
CASA TIPO (módulos)			
Etapa de Construcción.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Equipo y Herramienta.			
Soplete para equipo de corte	Gas	h	5.3
Vibradores para concreto (4)	Gasolina	h	9.9
Cortadoras para madera (20)	Generador gasolina	h	1.8
Cortadora para concreto (20)	Generador gasolina	h	1.0
Helicóptero (allanadora) para acabado losas	Gasolina	h	26.5
Revolvedora de 1 saco (4)	Gasolina	h	16.6
Equipo de anclaje (pistola y clavos)	Manual	h	6.6
Hidrolavadora	Gasolina	h	19.9
Tarraja	Manual	h	3.3
Maquinaria			
Retroexcavadora (580)	Diésel	h	13.3
Mini cargador Bobcat	Diésel	h	2.0
Pipa de agua de 7-10 m^3	Diésel	h	26.5
Camión de volteo 7-14 m^3	Diésel	h	26.5
Camioneta 1-3 ton	Gasolina	h	66.3

El equipo y maquinaria para utilizar en la construcción de obras del proyecto será propiedad del contratista que realizará las obras e instalaciones, principalmente establecidos en San Juanico, Cd. Constitución, Loreto o La Paz (BCS).

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.

[redacted]

[redacted]

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 17 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 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-23, II-24 y II-25.

Tabla II-23. Mano de obra requerida en la preparación del sitio del proyecto.

MANO DE OBRA			
CASA 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
Estudios			
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-24. Mano de obra requerida en la construcción del proyecto.

MANO DE OBRA			
CASA 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
Construcción			
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	1	jor	1
Tablarroquero	0	jor	0
Pintor	1	jor	1
Ductero	0	jor	0
Aluminero	0	jor	0
Carpintero de obra blanca	0	jor	0
Servicios de apoyo			
Mantenimiento	1	jor	1
Empleos generados			**17**

Tabla II-25. Mano de obra requerida durante la operación del proyecto.

MANO DE OBRA	
CASA 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 en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, para enviarlos al sitio autorizado (relleno

sanitario a cielo abierto de San Juanico). 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.2.4.2. Infraestructura y servicios.

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

Biodigestor.

Es un sistema que tiene como objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales domésticas (Figura II-31). Sustituye, de manera eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse sus paredes y saturarse en menor tiempo 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 para 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

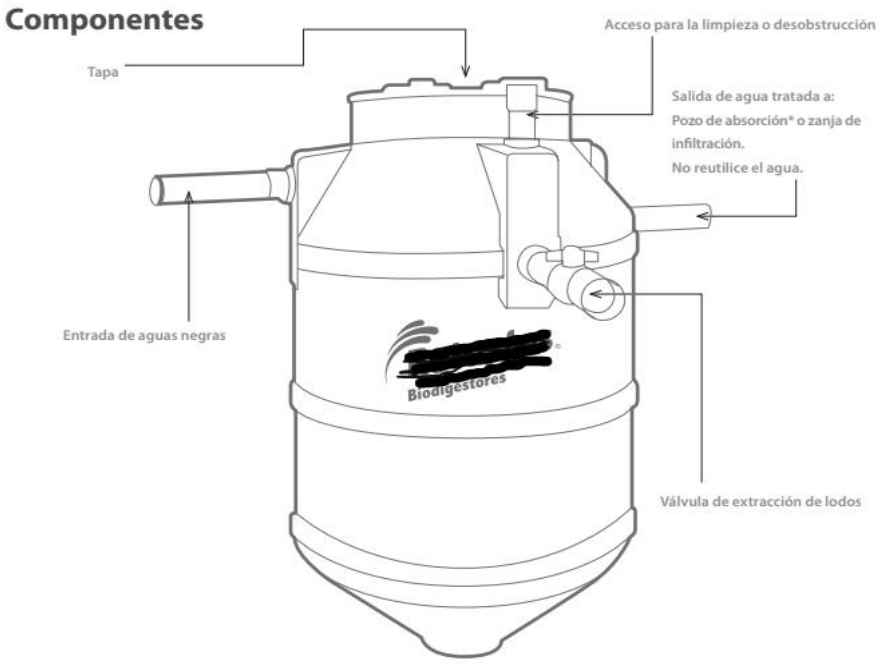


Figura II-31. Diseño del biodigestor modular para tratar las aguas residuales en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx.

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/día/módulo de vivienda, por lo que solo se necesita de dos módulos (Figura II-32).



Figura II-32. Especificaciones técnicas y capacidad de los 2 biodigestores a utilizar en el proyecto. Fuente: www.rotoplas.com.mx.

Se colocarán dos biodigestores en una zona cercana a los módulos, uno por módulo, y lejos de la zona costera y cuerpos de agua.

Red de agua potable.

El agua provendrá de pozos de agua y transportada con pipas de los concesionarios en la localidad de San Juanico. 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, y que no están interconectados a la red de agua potable del poblado.

El agua se almacenará en 2 tanques impermeables plásticos de distintas capacidades (5,000 a 10,000 litros), colocados en un extremo del estacionamiento propuesto, dentro del extremo sur de la vialidad de acceso No. 2, para que, por medio de una red hidráulica interna, se utilice en las diferentes áreas de la vivienda modular. Cada módulo de la vivienda contará con tinacos en sus techos para usar el agua por gravedad.

II.2.4.3. Áreas naturales.

El proyecto incluye en su diseño, una superficie de 6,835.11 m^2 de áreas en estado natural/ajardinadas, destinadas a mantener el paisaje nativo dentro del proyecto y las que no se realizará su CUSTF. Esta superficie representa poco más del 68% de la superficie total de la "Parcela 112", y se pretende que en ella se mantenga gran parte de los servicios ecosistémicos que actualmente se presentan en el sitio (captación e infiltración de agua, retención de suelos, producción de O_2, captura de carbono), 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 estos 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.2.4.4. 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.2.4.5. 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 usasen estas estaciones de servicio rural en San Juanico para la carga de combustible en sus vehículos, que tendrán un uso reducido al ser residentes jubilados o retirados.

II.2.5 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, infraestructura y vivienda en forma continua, mismas que tendrán la periodicidad que se requiera. Dado que es un proyecto habitacional, el mantenimiento generalmente será de carácter preventivo y mínimo.

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 sin sellamiento del suelo con materiales cementantes.
- 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 de biodigestores.
- 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.2.9. Utilización de explosivos

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

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1. 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 25.5 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (17 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 o 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, y diferido por cada módulo. 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 por parte del Promovente o contratando el servicio en el poblado.

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.2.10.2. 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 17 pero a diferentes tiempos constructivos.

Durante la etapa de operación, se instalarán sanitarios en los dos módulos de la vivienda, los cuales estarán conectados a los dos biodigestores (uno por módulo) de la misma.

II.2.10.3. 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 sólo las áreas autorizadas para 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 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-26 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, 2018b).

Tabla II-26. 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 m^3 de capacidad	25	1000	2.59
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	3000	7.78
1	Tractor D6 o D8	100	4000	10.38
1	Camioneta de 3.0 ton	30	1200	3.11
1	Camión de volteo de 7-14 m^3	45	1800	4.67
1	Compactador neumático	35	1400	3.63
	TOTAL		17400	45.17

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 vivienda 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.

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

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, 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. (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.

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

CONAPO. (2020). *Índice de marginación por localidad 2020*. México: Consejo Nacional de Población Retrieved from http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Marginacion/Datos_Abiertos/Localidad/IML_2020.zip.

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. (2018). *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. (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. (2018a). *ACUERDO por el que se amplía la vigencia del similar 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, publicado el 23 de junio de 2016.* México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

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.

Diario Oficial de la Federación de México. (2021). *LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.* México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.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.:

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.

Molina Pfennig, P. D., & González-Baheza, A. (2020). Evaluación de los recursos de radiación solar en los municipios de Baja California Sur, México, mediante un modelo de aptitud socioambiental. *Región y sociedad, 32*.

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.

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 REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

Tabla de contenido

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

III.1 PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES, ESTATALES Y LOCALES 5

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 5

III.1.1.1. Objetivos y estrategias: 5

III.1.1.2. Vinculación: 7

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027 de Baja California Sur. Gobierno del Estado. 7

III.1.2.1. Ejes y principios transversales: 7

Eje IV: Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad. 8

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, MARINO, REGIONAL Y LOCAL. 10

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 13

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. 26

III.2.4. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur 2015. Gobierno del Estado. 29

III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú. 31

III.3. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES. 32

III.3.1. Leyes. 32

III.3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 32

III.3.1.2. Ley General de Responsabilidad Ambiental. 33

III.3.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 34

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 36

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático. 39

III.3.1.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 42

III.3.2. Reglamentos. 45

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. 45

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 47

III.3.2.3. 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. 50

III.3.2.4. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. 51

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 53

III.4.1. Ambientales. 53

III.4.2. Emisiones. 54

III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 56

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o local. 56

III.5.2. Otras áreas de atención prioritaria. 58

III.5.2.1. Regiones terrestres prioritarias 59

III.5.2.2. Regiones hidrológicas prioritarias 59

III.5.2.3. Regiones marinas prioritarias 59

III.5.2.4. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) 60

III.5.2.5. Convención sobre los humedales de importancia internacional (sitos Ramsar) 61

III.6 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO. 63

Índice de Figuras.

Figura III-1. 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). 11
Figura III-2. Mapa con los Programas de OE Locales, municipales, estatales-regionales y marinos expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta 2020. Fuente: SEMARNAT (2022). 12
Figura III-3. 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). 14
Figura III-4. 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)..... 15
Figura III-5. 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). 16
Figura III-6. Unidades de gestión ambiental (UGA) del POEMR-PN. El proyecto se encuentra en una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, BCS...... 21
Figura III-7. Localización de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN. 22
Figura III-8. UGA-15, Categorización de Política Ambiental (CIBNOR, 2020). 29
Figura III-9. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS. 31
Figura III-10. Usos y destinos del suelo para San Juanico, según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2019). 32
Figura III-11. Áreas Naturales Protegidas por la CONANP en el Estado de BCS. Se señala el área de estudio en recuadro amarillo, fuera de toda ANP. 57
Figura III-12. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP decretadas. Fuente: CONANP (2015). 58
Figura III-13. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El polígono del proyecto se localiza en el extremo noroeste de la RHP "La Purísima". 60
Figura III-14. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y sitios Ramsar en B.C.S. El proyecto está fuera de estos sitios. Escala 1:300,000 62

Índice de Tablas.

Tabla III-2. Ordenamientos ecológicos decretados con incidencia en BCS. Fuente: Elaboración propia con datos de la SEMARNAT (2021)...... 12
Tabla III-3. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA-15. Fuente: CIBNOR (2021a)...... 27
Tabla III-4. Nombre y extensión de las áreas naturales protegidas en BCS...... 57
Tabla III-5. Sitios Ramsar con fecha de designación para BCS, área y coordenadas. 62

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

En este capítulo el objetivo es exponer la vinculación del proyecto con las disposiciones jurídicas ambientales aplicables. Por lo que se realizó un análisis documental de la información sectorial en el estado de Baja California Sur, así como también se analizaron los diferentes documentos de planificación del desarrollo y la normatividad ambiental nacional y local vigente, que es aplicable al área de estudio y zona de influencia. Con lo anterior se determinó su compatibilidad y alcances con respecto al desarrollo del proyecto y las políticas, lineamientos y disposiciones establecidas en la legislación vigente. Además 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 realizaron visitas al sitio propuesto, para verificar en campo la concordancia entre la información documental 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 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 PND19-24.

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; demostrar 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 porqué 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.

El PND19-24 presenta una serie de objetivos enmarcados en tres ejes principales rectores: Política y Gobierno, Política Social, y Economía. En el eje de Política Social tiene el objetivo de construir un país donde la población esté viviendo en un entorno de bienestar. Además, en este eje se menciona que el Gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Dentro del eje de Política Social se encuentran los programas que la impulsaran, siendo el Desarrollo

Urbano y Vivienda uno de ellos, y donde se menciona que la vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda.

III.1.1.2. Vinculación:

El objetivo principal del proyecto 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.

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 son de nacionalidad estadounidense pero con residencia permanente en México, existe total congruencia con lo establecido en el PND19-24.

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027 de Baja California Sur. Gobierno del Estado.

III.1.2.1. Ejes y principios transversales:

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 (PED21-27) (GEBCS, 2021), es un instrumento elaborado por el Gobierno del Estado de Baja California Sur. En este se contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce y ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. Además, de que se consideran propuestas formuladas por nuestra sociedad y responde a las aspiraciones, demandas y compromisos que se asumieron como gobierno y da

como resultado un diagnóstico sobre la situación que enfrenta la entidad en los ámbitos económico, social, ambiental y político.

El PED21-27 está conformado por 5 Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para la sociedad; así, como de cinco ejes 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 generales son: Eje I. Bienestar e inclusión, Eje II. Política de paz y seguridad, Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente, Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad, Eje V. Transparencia y rendición de cuentas. Mientras que los 5 ejes transversales son: 1. Igualdad de género, 2. Derechos humanos, 3. Protección de los derechos de niños, niñas y adolescentes, 4. Democracia participativa para la gobernanza y 5. Sustentabilidad y cambio climático.

Eje IV: Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad.

Es en el Eje General IV donde se menciona que se pretende un crecimiento importante en infraestructura que contribuya a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur. Dentro de este eje se tiene una serie de apartados de vinculación para el proyecto.

Eje IV.1.Infraestructura Urbana y de Servicios.

Dentro de este eje, se tiene el apartado de infraestructura urbana y de servicios, dentro del cual se menciona el tema de los esfuerzos del estado orientados al fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento urbano.

Eje IV.6. Medio Ambiente y Cambio Climático.

[redacted]

[redacted]

En este eje se encuentra el apartado de medio ambiente y cambio climático, donde se aborda la condición única del Estado de BCS en cuanto a su variedad de paisajes, alto grado de endemismos, rica biodiversidad y comunidades tradicionales detentoras de saberes de adaptación a la aridez y al aislamiento. Lo anterior requiere de un cuidado responsable y ordenado basado en estrategias de manejo sustentables, para esto, el objetivo general del apartado de medio ambiente y cambio climático es: "*Potenciar el cuidado y manejo del medio ambiente y la mitigación del cambio climático, de conformidad con un marco regulatorio actualizado y armonizado para la promoción y cumplimiento de la gestión ambiental de entes públicos y privados que permitan sentar las bases para recuperar y salvaguardar las áreas ecológicas y saberes locales que aseguren la reproducción de la vida humana en Baja California Sur, con apego a procesos de regeneración, restauración y recuperación de los ecosistemas terrestres, marinos y costeros que permitan promover la sustentabilidad local.*" Se encuentran también una serie de objetivos específicos:

Objetivo 8. Tiene como tarea impulsar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental.

Estrategia 8.1. Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental.

Líneas de acción:

8.1.4. Implementar un programa de visitas de verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental a través de acciones de coordinación de inspección y vigilancia.

8.1.10. Realizar el seguimiento a la implementación de la evaluación en materia de impacto ambiental.

Metas:

- Emitir resolutivos en materia de impacto ambiental.

Con respecto a este eje, el proyecto está regulado por distintos instrumentos de la política ambiental, al hacer uso sostenible del ambiente, preservando la calidad de los recursos naturales del área de estudio ya que sólo se afectaría una especie protegida con medida de prevención, ni ecosistemas frágiles; las actividades del proyecto serán de bajo impacto para el disfrute y el aumento de la calidad de vida; por lo tanto con todas las regulaciones en materia de impacto ambiental, permiten hacer compatible al proyecto con los esfuerzos de sustentabilidad en San Juanico.

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; SEMARNAT, 2003).

De acuerdo con datos publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el inventario de ordenamientos ecológicos expedidos consultado en 2022, en Baja California Sur existe el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos (decretado el 31 de Agosto de 1995), el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio 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; y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Pacífico Norte (decretado el 9 de agosto de 2018) del área marina (Tabla III-1).

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 las fases de caracterización (CIBNOR, 2013), diagnóstico (CIBNOR, 2014), pronóstico (CIBNOR, 2021a); y en consulta la fase de propuesta (CIBNOR, 2021b) (Figura III-1).



Figura III-1. 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).

Tabla III-1. Ordenamientos ecológicos decretados con incidencia en BCS. Fuente: Elaboración propia con datos de la SEMARNAT (2021).

Entidad federativa	Programa	Modalidad	Expedición	Publicación	Superficie (ha)	Fuente del dato de superficie
Nacional	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	General del Territorio	D.O.F. 07/Sep/2012	Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	196,437,500	INEGI
Baja California, Baja California Sur	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Pacífico Norte	Marino	D.O.F 09/Ago/2018	Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte	86,825,000	Decreto (solo marino)
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 por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	24,700,000	SIG
			D.O.F. 15/Dic/2006	Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California		
Baja California Sur	Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	Local	P.O. 31/Ago/1995	Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, B.C. S.	476,757	SIG (digitalización)
Baja California Sur	Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto	Local	P.O. 12/Mar/2014	Plan de Ordenamiento Ecológico local del Municipio de Loreto	431,100	Decreto

De los programas de OE ya decretados para BCS, únicamente el OE del estado de BCS en sus 4 fases, y el OE Marino y Regional Pacífico Norte, podrían tener injerencia en el proyecto que se presenta en esta MIA-P (Figura III-2).

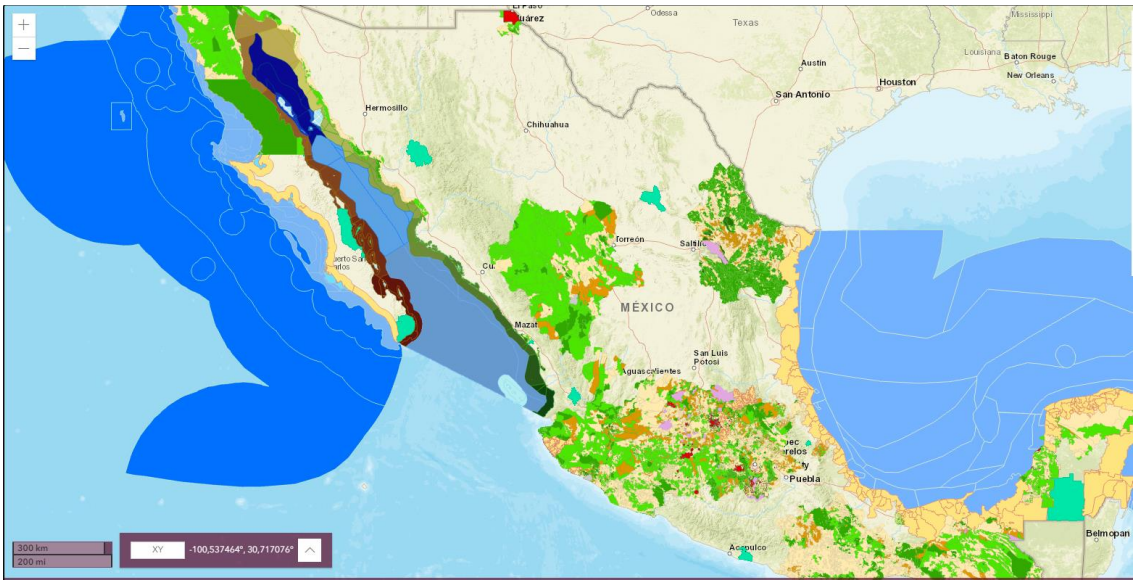


Figura III-2. Mapa con los Programas de OE Locales, municipales, estatales-regionales y marinos expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta 2020. Fuente: SEMARNAT (2022).

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

El Artículo 4 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-3). Esta UAB junto con la UAB 89 Sierras y Lomeríos de Baja California, conforman la Región Ecológica 2.32.

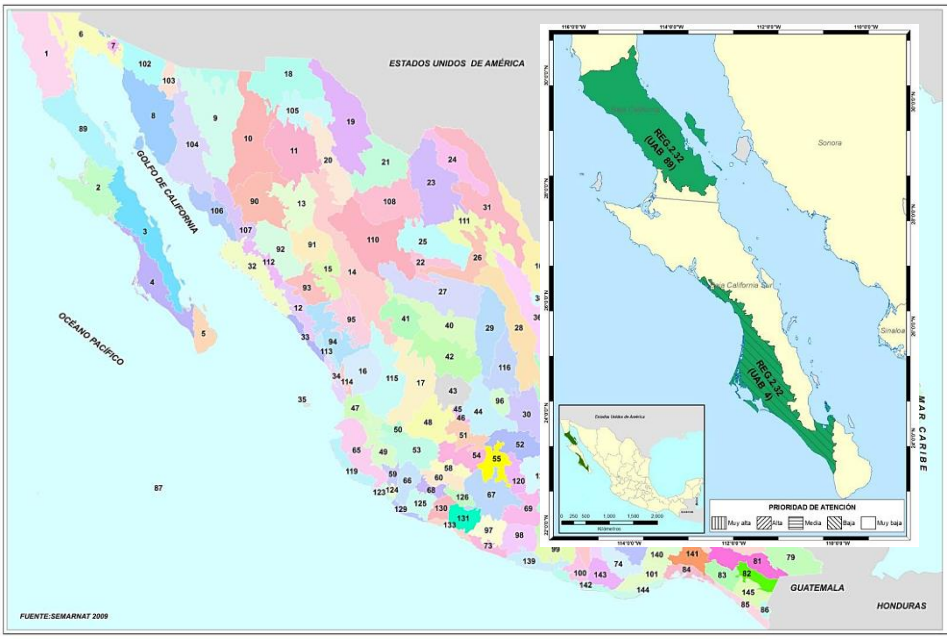


Figura III-3. Mapa con la regionalización ambiental biofísica nacional. San Juanico se ubica dentro de la Región 2.32 y la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

Con respecto al estado mencionado en 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-4). El escenario al año 2033 es Inestable, con una política ambiental de preservación y protección, y con una prioridad de atención Baja (figura III-5).

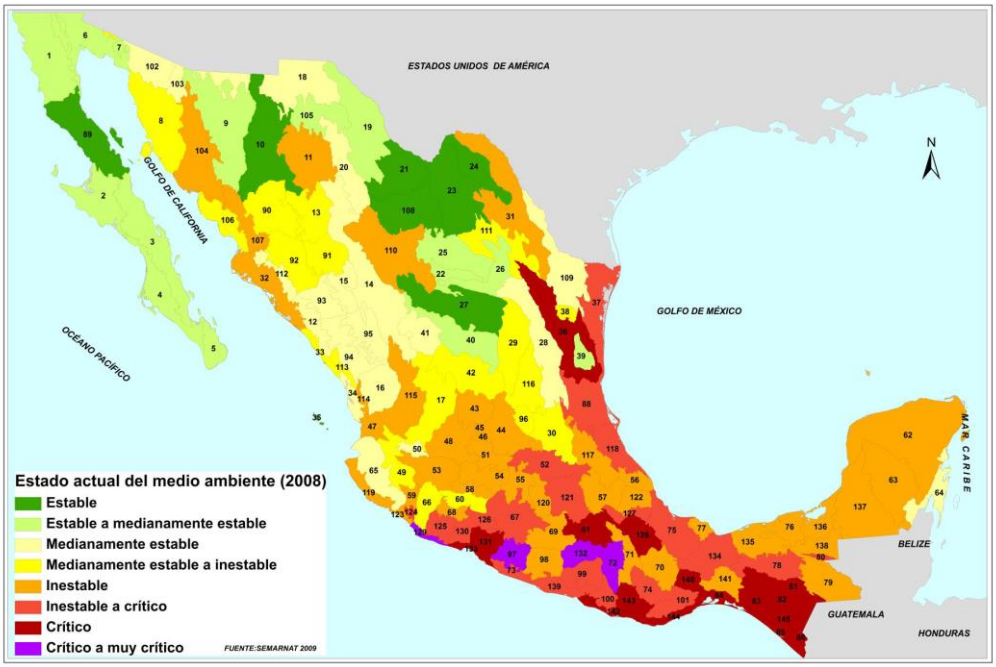


Figura III-4. Mapa con el escenario contextual: estado del medio ambiente 2008. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

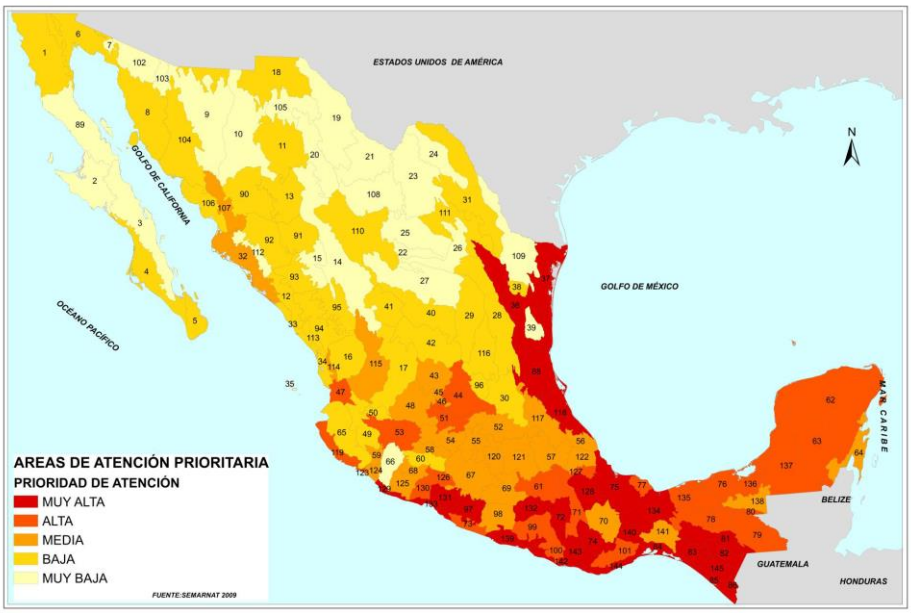


Figura III-5. Áreas de atención prioritaria. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

En el POEGT se especifican una serie de estrategias ecológicas sectoriales y que de alguna forma se vinculan con el proyecto; se enlistan a continuación las más relevantes: 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.

Por parte del proyecto aquí planteado, contempla la protección y conservación *in situ*, de especies vegetales en estatus o no por las normas oficiales vigentes, ya que, al solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas para la construcción y operación de casa habitación que solo afectará un mínimo de la superficie del predio del proyecto, y de acuerdo con los estudios de campo realizados, las especies presentes corresponden a matorral halófilo xerófilo con vegetación primaria en proceso de degradación. Durante los censos terrestres

realizados, sólo se registró una especie de flora bajo protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015b). 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 presentes, al contemplar medidas preventivas y de mitigación tendientes a rescatar y reubicar un porcentaje de todas las especies de flora de 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.

Con las medidas, recomendaciones, términos y condicionantes que se emitan en resolutivos ambientales para este proyecto, se cumplirá el monitoreo del ecosistema terrestre donde se ejecutará 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 dejara una parte de superficie para destinarlas a 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 CUSTF; 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).

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

Con decreto el 9 de agosto del 2018 se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMR-PN), donde se menciona que 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-6).

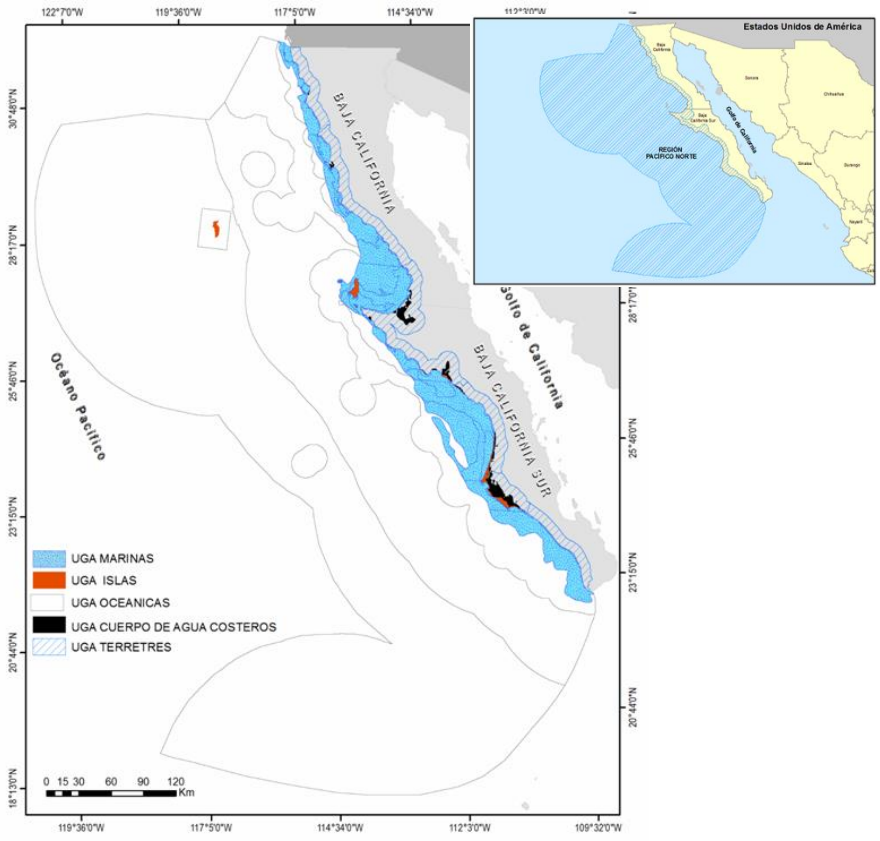


Figura III-6. Unidades de gestión ambiental (UGA) del POEMR-PN. El proyecto se encuentra en una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, BCS.

El proyecto se vincula con una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, dentro de la *UGA T04 GU Terrestre 4, Golfo de Ulloa* (Figura III-7). La UGA tiene una extensión de 4,898 km^2, con una cobertura vegetal principalmente de matorral

sarcocrasicaule de neblina (54%); además de 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%). 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). Localidades con población mayor a 2,500 habitantes (urbanas): Adolfo López Mateos.

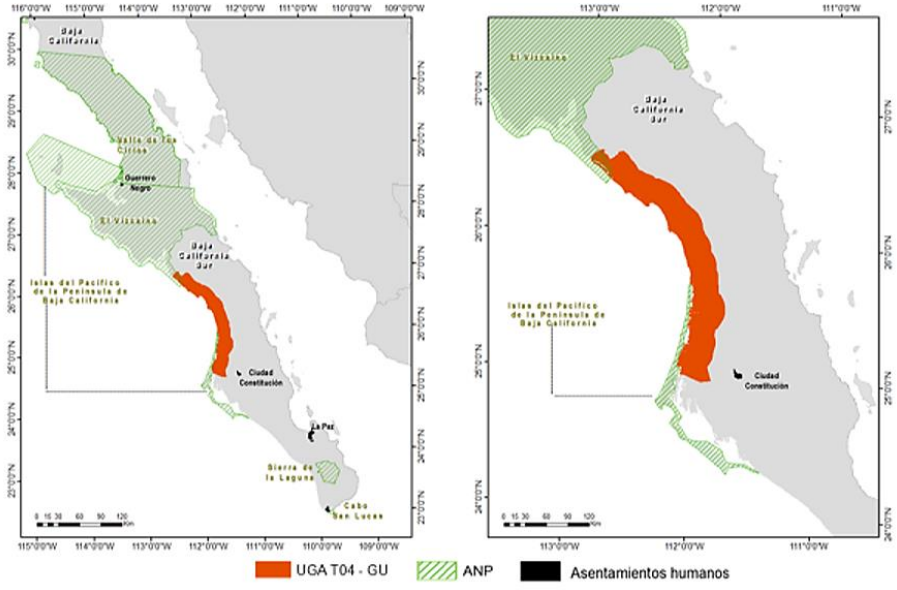


Figura III-7. Localización de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN.

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.

El proyecto se vincula con la UGA T04-GU del POEMR-PN, ya que si bien la mayoría de las 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 y realizar tratamiento de aguas residuales, mantener playas limpias, promover la gestión integral de residuos sólidos urbanos, el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos. Los criterios ecológicos o aspectos generales y específicos que regulan los diversos usos del territorio en la UGA T04-GU vinculantes con el proyecto, 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, así como el prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros por residuos sólidos urbanos.

El proyecto no se localiza dentro de algún área AICA o Ramsar. No se afectará la integridad funcional de matorrales costeros tipo: sarcocrasicaule de neblina, sarcocrasicaule, manglar o de playas-dunas costeras; ya que la vegetación presente es de tipo **halófila xerófila**, y existe un cordón de dunas embrionarias fuera de los límites al sur de la Parcela, entre ésta y la zona federal marítimo terrestre, la cual representa tierras de uso común del ejido Cadejé, y que no será afectada. Además, se implementará un Programa de rescate y reubicación de un porcentaje de las 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; 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), 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.

El principal objetivo del POEEBCS 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.

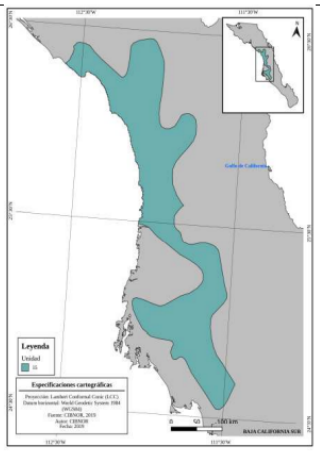
Actualmente el POEEBCS presenta terminadas las fases de caracterización (CIBNOR, 2013), diagnóstico (CIBNOR, 2014), y pronóstico (CIBNOR, 2021a); y se ha publicado el informe de propuesta del modelo de ordenamiento ecológico (CIBNOR, 2021b).

De acuerdo con dicho instrumento preliminar y aún sin expedir en el Diario Oficial de la Federación, el área del proyecto se localizaría dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 15 (UGA-15) cuya ficha técnica se presenta en la tabla III-3.

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, así como conflictos entre el sector habitacional con el turismo por el uso de la zona federal marítimo terrestre como vialidades por usos y costumbres de las poblaciones locales, el acampado de casas rodantes y vehículos en áreas de ZOFEMAT concesionadas a privados y con uso de ornato, generando conflictos por daños ocasionados por terceros y cuya responsabilidad según las leyes corresponde a los concesionarios. Asimismo

Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA-15. Fuente: CIBNOR (2021a).

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.	

existen conflictos potenciales y actuales en San Juanico relacionados con la destrucción de hábitat, flora nativa y erosión costera de acantilados por la circulación vehicular, acampado y aparcado de vehículos de turistas, apertura de caminos alternos por malas condiciones de los originales, y conflictos con la

población por obras de embellecimiento en concesiones de ornato con cambios en el trazo de vialidades de terracería históricas y utilizadas por la población.

Si bien este instrumento de ordenación ecológica no cuenta con indicadores a detalle que permitan abordar con mejor eficiencia dichas problemáticas, si da la pauta para proponer un nuevo instrumento de ordenación del sistema ambiental en forma local para prevenir dichos conflictos y conseguir consensos entre los actores y diferentes sectores de la región de San Juanico.

Con todo ello, la UGA-15 presenta una política principalmente de Aprovechamiento sustentable, al igual que San Juanico; y aparentemente (siendo difícil asegurarlo por la escala del modelo) el área del proyecto cuenta con una política de Preservación. La política de Preservación tiene por objeto resguardar aquellas UGAs con áreas que por su alto nivel de "salud ambiental" que incluye ecosistemas sanos, enorme riqueza biótica, presencia de especies endémicas, y su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar su integridad natural (Figura III-8).

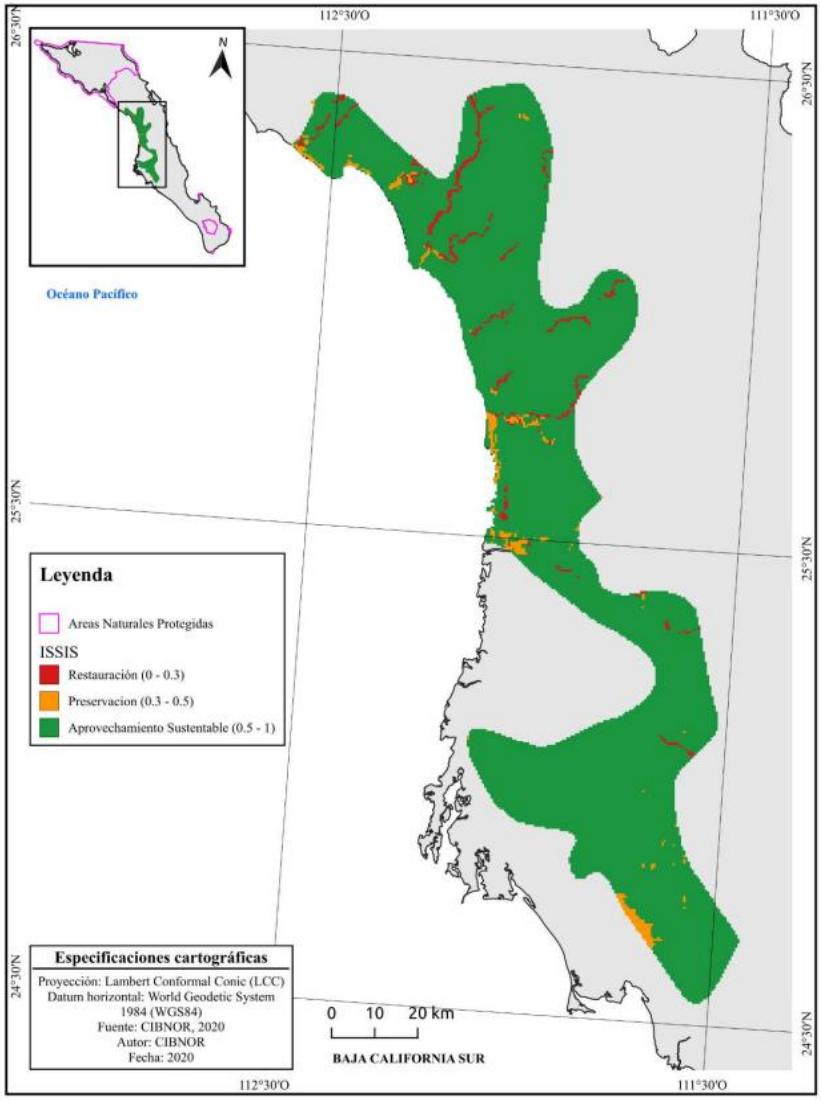


Figura III-8. UGA-15, Categorización de Política Ambiental (CIBNOR, 2020).

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

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, 2015).

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 *Scorpion Bay*, 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-9), cuyo objetivo es la ocupación territorial intensa bajo esquemas de sustentabilidad, con una política de Aprovechamiento Sustentable, Mejoramiento, y Crecimiento Controlado.

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, el Promovente considera relevante la construcción de su 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.

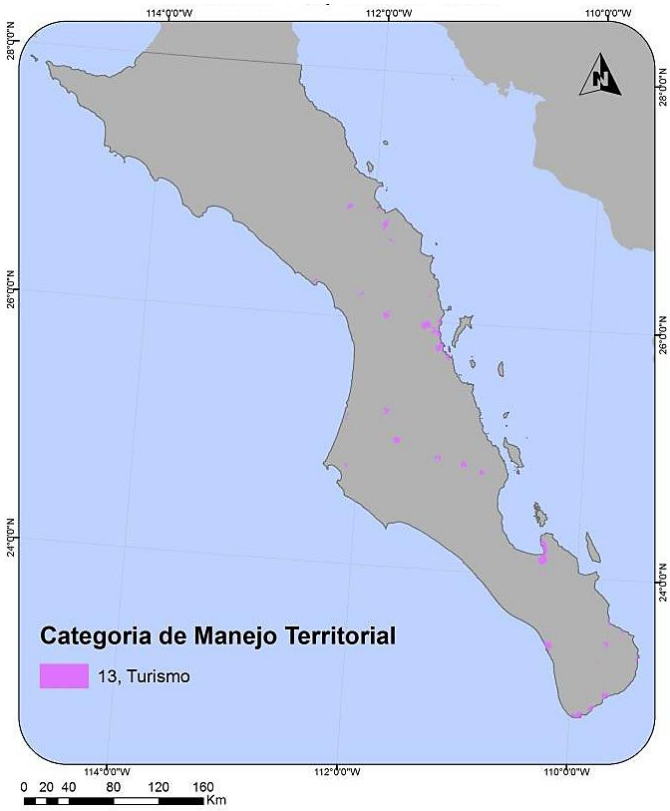


Figura III-9. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS.

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 aptas para Uso Agropecuario, Forestal y Extractivo (Figura III-10).

Sin embargo, la Dirección General de Planeación, dependiente de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad. Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de Baja California Sur, determinó que tomando en cuenta que las tendencias en los terrenos que colindan con el litoral son compatibles con el uso turístico, emitió el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de **Uso de**

Suelo Habitacional pretendido por el proyecto, con fundamento en el Artículo 12, Fracción XV de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (Anexo Documental).

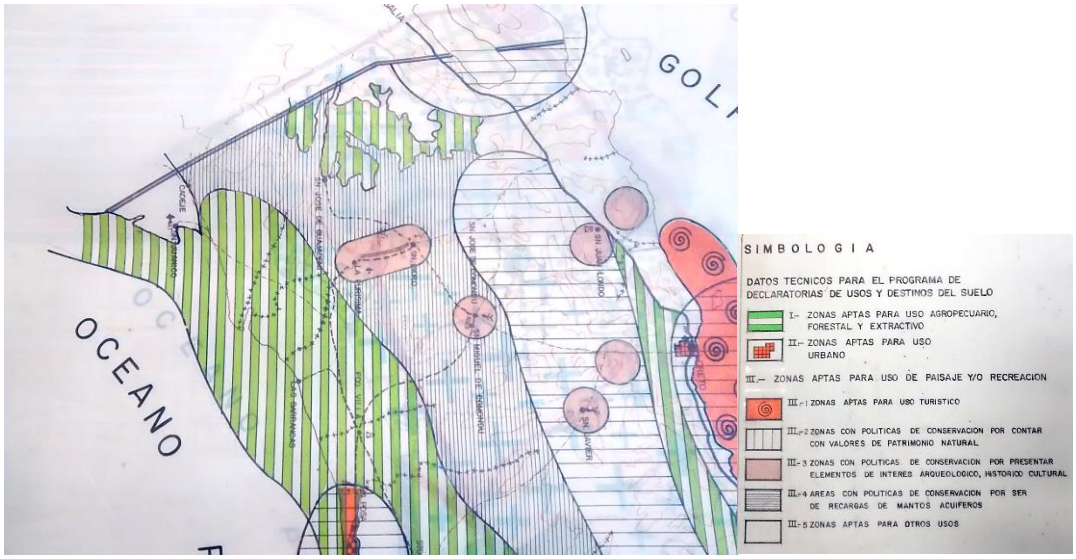


Figura III-10. Usos y destinos del suelo para San Juanico, según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2019).

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. 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).

III.3.1.2. 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.

En el **Artículo 25** de esta LGRA se menciona que 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. 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.

III.3.1.3. 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.

Para dar cumplimiento con estas disposiciones, se somete a evaluación el presente estudio de MIA, modalidad Particular, y que no incluye actividades riesgosas, para la construcción de casa habitación y el cual requiere de evaluar actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ya que presenta vegetación de zonas áridas que requiere ser desmontada, así como desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros por tratarse de un desarrollo localizado a unos 100 m con la zona federal marítimo terrestre y el Océano Pacífico, y dentro de la cota de los 50 m de altura. 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. Esto debido a que el proyecto para la construcción y operación del proyecto se localiza en un sitio que no corresponde a algún ANP decretada, sin aprovechamiento y/o conservación de vida silvestre, que si 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 para 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.3.1.4. 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;

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

Los desechos orgánicos que se generen derivado de los procesos de desmonte de vegetación luego de la implementación del programa de rescate de un porcentaje 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 presente.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción 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 25.5 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (17 trabajadores), pero se espera que no ocurra de forma simultánea ya que los procesos constructivos se realizarán desfasados en tiempo. 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 éstas 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. No se contemplan talleres o sitios de reparación de maquinaria o equipo dentro de las áreas del proyecto, por lo que se espera sólo se generen residuos considerados como peligrosos en bajas cantidades.

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.

Se prevé generar residuos peligrosos en muy bajas concentraciones, principalmente botes de pintura y solventes usados, estopas impregnadas con ellas, recipientes de aceite usados, entre los más comunes. No obstante, el Promovente no generará este tipo de residuos en cantidades tales que deba registrarse en alguna de las 3 categorías de generadores de residuos peligrosos, no rebasando los 100 kg de éstos al año o su equivalente en otra unidad de medida; como lo establece el Artículo 42 del Reglamento de esta Ley. Este tipo de materiales peligrosos se manejaran con todas las medidas necesarias y establecidas en normas oficiales para su almacenado, identificación, transporte y disposición final.

Durante la etapa de operación se generarán aproximadamente 6 kg/día de residuos sólidos no peligrosos proveniente de las actividades propias de los residentes de la vivienda unifamiliar que serán depositados en contenedores plásticos/metálicos para posteriormente ser entregados a los servicios públicos encargados de llevarlos al relleno sanitario de la población, o bien serán trasladados por el mismo Promovente. Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos como para estar categorizado como generador de residuos según la presente LGPGIR.

III.3.1.5. 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.

En el **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.

El presente estudio y la realización de este proyecto 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 del proyecto, se podrían generarán polvos, humos y ruido, aunque de forma mínima.

Las emisiones de gases a la atmosfera esperados comprenden al 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, 1994a, 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, 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 (Diario Oficial de la Federación de México, 1994b).

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). 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.

III.3.1.6. 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, 2021).

El **Artículo 93** menciona que 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.

El **Artículo 97** menciona que 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.

Además, en el **Artículo 98** menciona que los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron 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.

El proyecto requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de zonas áridas, para una superficie de 3,162.89 m^2, la que representa el 31.6% de la superficie total de la "Parcela 112" con 9,998.00 m^2. Por lo anterior, se someterá ante la Secretaría el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente para solicitar su cambio por excepción. Además, se implementará como medida preventiva, un programa de rescate y reubicación de flora y fauna nativa que para tal efecto se elabore y 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 sólo se determinó la presencia de una especie de planta (*Lophocereus schottii*) en estatus de protección y no se observaron especies de animales protegidos; 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 movilidad, o su valor paisajístico, entre otras características.

Se realizará el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental, en 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, ni obras o infraestructura iniciada.

III.3.2. Reglamentos.

En este apartado, se contemplan solo aquellos reglamentos que se consideran relevantes para la construcción y operación del proyecto, 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 1,000 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 (MIA), 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.

El proyecto es vinculante con el grupo de obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, ya que se trata de un proyecto de vivienda unifamiliar con área mayor a 1,000 m^2 que afectaría áreas con vegetación de zonas áridas por el CUSTF, por lo que requiere el desmonte de un porcentaje de cerca del 32% de la superficie total del predio, con la implementación de medidas de prevención/mitigación de impactos potenciales.

Si bien el proyecto se localiza cercano a la línea de costa, por su naturaleza no afectara los ecosistemas costeros ni ambientes de zonas costeras tales como manglares, humedales, playas, o zona federal marítimo terrestre. Tampoco afectara zonas de recarga de acuíferos, ni desviará o afectará el cauce de aguas superficiales como arroyos, tal como se menciona en el Dictamen de no afectación por escurrimientos de índole federal expedido por CONAGUA (Anexo Documental).

Para el cumplimiento de este Reglamento, el Promovente presenta el actual estudio de MIA, en la modalidad Particular, sin actividades altamente riesgosas.

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El nuevo Reglamento publicado en el DOF el 09 de diciembre de 2020, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración (Diario Oficial de la Federación de México, 2014b, 2020).

Artículo 138. Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

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.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo (ETJ), así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y 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.

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 georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción 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 de 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.

A la par de la elaboración e ingreso de esta MIA-P del proyecto ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en BCS para su evaluación y autorización; se ingresará el Estudio Técnico Justificativo referido en el artículo 93 del presente Reglamento de la LGDFS, contemplando la información mínima suficiente descrita en el artículo 141 del mismo.

III.3.2.3. 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 (camiones, automóviles, equipo y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares), 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.

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.

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, 2018). 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 el 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). 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, 2018).

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.3.2.4. 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.

El proyecto se vincula con estos preceptos, ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción se llevarán a cabo las actividades correspondientes en horarios diurnos, considerando en todo momento que no se genere ruido excesivo, y aunque no se encuentra demasiado cerca de la población, se mantendrán los límites permitidos en la presente Ley; ya que el ambiente natural, requiere de un entorno tranquilo para no crear disturbio a la fauna nativa como aves y mamíferos.

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, 1994a, 2013a).

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 espera la generación de ruidos en la vivienda modular que puedan afectar a la población humana o la biodiversidad circundante.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 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. Por lo que el proyecto tendrá en cuenta y se hará la observancia obligatoria de las siguientes NOM.

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.

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. Durante los trabajos realizados en campo para la identificación de las especies presentes dentro del área del proyecto, sólo se determinó la presencia de una especie de flora: el garambullo (*Lophocereus schottii*) en la categoría de Protección especial (Pr) conforme a la normatividad ambiental citada. Con respecto a la fauna nativa, no se identificaron especies en estatus durante los recorridos; sin embargo, se conoce que puede haber presencia de serpientes y lagartijas o cachoras que pudieran estar incluidas en las listas antes mencionadas debido a muestreos realizados en otras zonas de San Juanico. Por lo anterior, durante los procesos de rescate y reubicación de flora en campo, y previo a su remoción, se realizarán recorridos en la zona del proyecto a fin de ahuyentar a los animales presentes con mayor movilidad; así como capturar y liberar a otras especies menores de movilidad restringida, fuera de las áreas afectadas mediante un programa de rescate y reubicación.

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.

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 de las obras del mismo. 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.

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.

El uso de maquinaria y equipo, así como vehículos motorizados durante las diferentes etapas del proyecto, respetarán el cumplimiento de estas normas, y no rebasarán dichos límites máximos permisibles. Para ello implementarán las medidas preventivas y de mitigación descritas en el capítulo correspondiente de este estudio.

III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o local.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son "las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente" (LGEEPA). En México, existen diversas categorías de áreas naturales protegidas: 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-11 y Tabla III-3). En la figura III-12 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 de la Reserva de la Biosfera de El Vizcaíno.

Tabla III-3. Nombre y extensión de las áreas naturales protegidas en BCS.

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)	

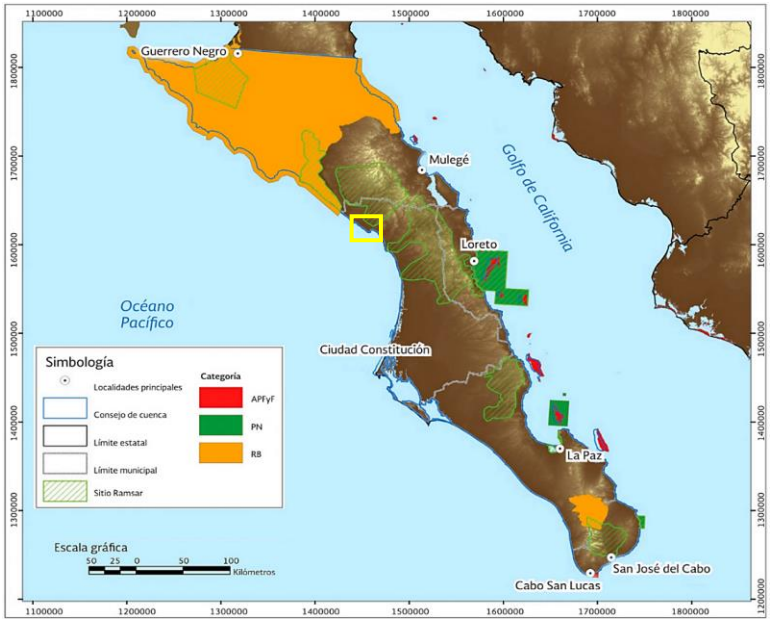


Figura III-11. Áreas Naturales Protegidas por la CONANP en el Estado de BCS. Se señala el área de estudio en recuadro amarillo, fuera de toda ANP.

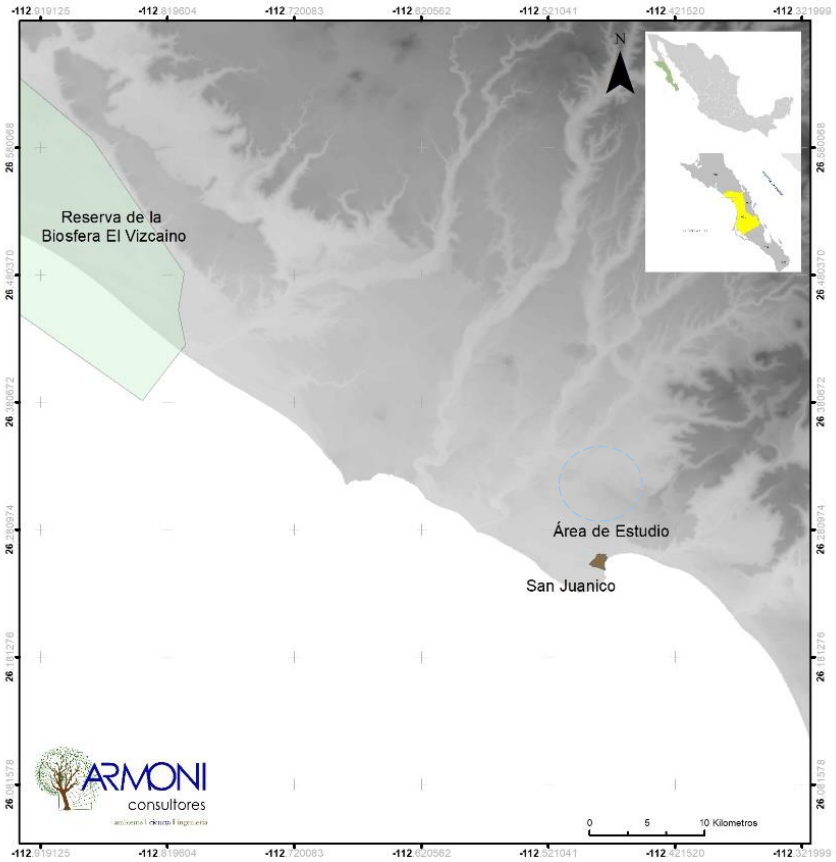


Figura III-12. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP decretadas. Fuente: CONANP (2015).

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 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 con 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-13) (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 1:250,000), se observa que el proyecto se encuentra dentro la región hidrológica prioritaria La Purísima (figura III-13). (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998). Esta región tiene extensión de 3,746.15 km^2, incluye las cuencas de La Purísima y Mezquital Seco, algunos manantiales y cuerpos de agua permanentes que van desde los 0.15 a los 2.7 km^2 de área. La actividad económica principal es la ganadería intensiva, además de que presenta ganadería extensiva a partir de cabras como especie introducida lo cual representa una de las problemáticas de la región. Los poblados principales que se encuentran son Paso Hondo, Ojo de Agua, San Miguel y La Purísima. El área de estudio se encuentra en la porción oeste hacia el final de la región hidrológica; la posición del proyecto no afectara ningún ojo de agua o humedal, además de que por las dimensiones de éste no representa riesgo alguno para el equilibrio ecológico de la región hidrológica prioritaria La Purísima. Es importante mencionar que al ingresar la presente MIA, ya se cuenta con el dictamen favorable por no afectación de escurrimientos por parte de CONAGUA (Anexo Documental).

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-13) (Arriaga Cabrera *et al.*, 1998).

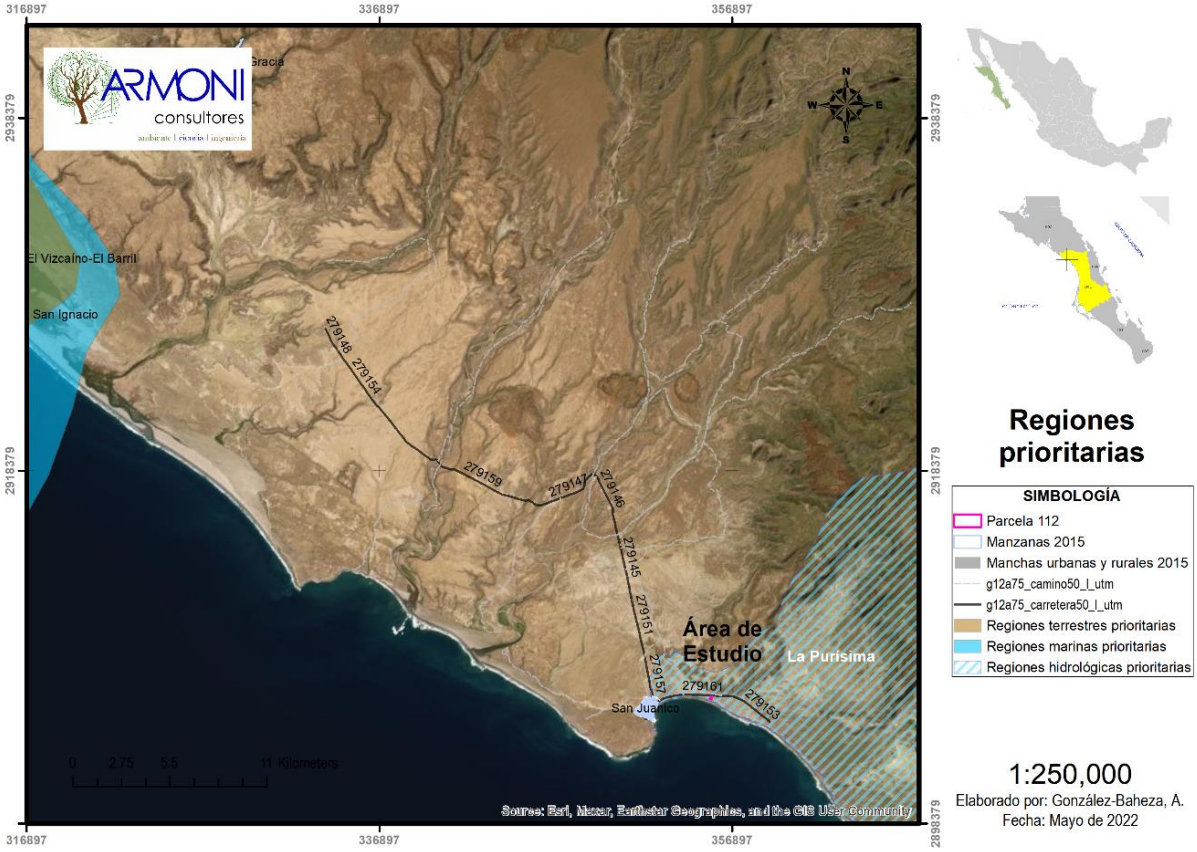


Figura III-13. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El polígono del proyecto se localiza en el extremo noroeste de la RHP "La Purísima".

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 272 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 norte del proyecto, denominada AICA No. 06 *Complejo lagunar San Ignacio*, tal como se observa en la figura III-14 (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-4). El proyecto se localiza fuera de todo sitio Ramsar, y el más cercano se ubica a 4.5 km al norte del mismo, denominado Humedal La Sierra de Guadalupe, y otro a 36 km al noroeste denominado Laguna San Ignacio (Figura III-14).

Tabla III-4. 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

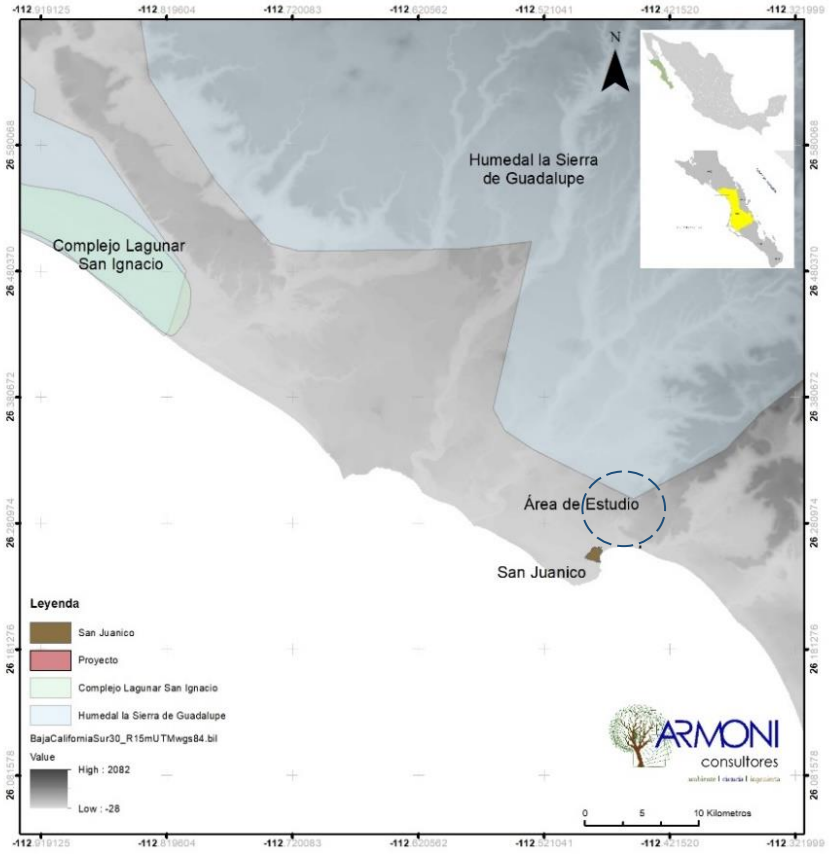


Figura III-14. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y sitios Ramsar en B.C.S. El proyecto está fuera de estos sitios. Escala 1:300,000

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. (2021a). *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.

CIBNOR. (2021b). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. Fase de Propuesta*. La Paz, Baja California Sur: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Retrieved from http://sig.bcs.gob.mx/modelo/DOCUMENTOS_BCS/consulta/POET_Propuesta_julio_2021_v2.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/

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.

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. (1994a). 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. (1994b). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. *México, Distrito Federal, 15*.

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. (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. (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.

Diario Oficial de la Federación de México. (2021). *LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.* México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.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. (2015). *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.

GEBCS. (2021). *Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur 2021-2027 (PED)*. La Paz, Baja California Sur, México: Gobierno del Estado de Baja California Sur. Retrieved from https://www.bcs.gob.mx/plan-estatal-de-desarrollo-de-baja-california-sur-2021-20272/.

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.

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. (2003). *Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico*. Mexico: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

SEMARNAT. (2022). Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIOE). Retrieved from http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/

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. 8

IV.1. ÁREA PRELIMINAR DE INFLUENCIA......8

IV.2. ELEMENTOS FÍSICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO.....12

IV.2.1. Hidrología Superficial y Subterránea 12

IV.2.1.1. Hidrología superficial. 12

IV.2.1.2. Hidrología subterránea. 17

IV.2.2. Estimación de la recarga natural de la cuenca A. Mezquite. 21

IV.2.3. Clima. 29

IV.2.3.1. Tipos de clima en la subcuenca hidrológica y área de estudio 29

IV.2.3.2. Temperatura y precipitación promedio. 30

IV.2.3.3. Frecuencia de eventos climáticos extremos, y riesgos asociados al Cambio Climático 34

IV.2.4. Suelos. 36

IV.2.4.1. Tipo de Suelos 36

IV.2.4.2. Susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica de los suelos presentes 39

IV.2.5. Geología y Geomorfología. 39

IV.2.5.1. Geología 39

IV.2.5.2. Geomorfología 42

IV.3. ELEMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CUENCA Y EL ÁREA DE ESTUDIO 45

IV.3.1. Vegetación.....45

IV.3.1.1. Caracterización dentro de la unidad hidrológica forestal (SA). 45

IV.3.1.5. Análisis de la biodiversidad vegetal 85

IV.3.1.6. Resultados. 87

IV.3.2. Fauna terrestre 91

IV.3.2.1 Caracterización de la fauna en la microcuenca.....91

IV.3.2.2 Caracterización de la fauna en el área sujeta a CUSTF 114

IV.3.2.3 Resultados del análisis de fauna 116

IV.3.2.4. Índices de biodiversidad faunística 120

IV.4. ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA REGIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO 122

IV.4.1. Demografía 122

IV.4.1.1. Población 122

IV.4.1.2. Tasa de crecimiento poblacional 125

IV.4.1.3. Salud 126

IV.4.1.4. Educación 127

IV.4.2. Desarrollo Económico 127

IV.4.2.1. Agricultura 127

IV.4.2.2. Ganadería 128

IV.4.2.3. Pesca 128

IV.4.2.4. Sector Industria de la Transformación 129

IV.4.2.5. Turismo 129

IV.4.3. Desarrollo Cultural 130

IV.4.3.1. Monumentos históricos 130

IV.4.3.2. Fiestas y tradiciones 130

IV.4.3.3. Diagnóstico Social en San Juanico. 130

IV.5. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO. 132

Índice de Figuras.

Figura IV-1. Localización del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico, BCS" *8*

Figura IV-2. Macrolocalización del proyecto "Casa Church-Smith" en la Subcuenca hidrográfica A. Mezquital. Al oeste se encuentra la población de San Juanico. *10*

Figura IV-3. Mapa del Sistema Ambiental (SA) de referencia del proyecto, correspondiente a las microcuencas Mesa del Suspiro y Arroyo Alegrado. *11*

Figura IV-4. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). *14*

Figura IV-5. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). *14*

Figura IV-6. Hidrología superficial. Cuenca, subcuenca y microcuencas hidrográficas donde se encuentra ubicado el proyecto. Los arroyos se presentan en colores según orden de magnitud Strahler. Fuente: Elaboración propia. *17*

Figura IV-7. Acuíferos en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2000). *19*

Figura IV-8. Localización del acuífero de San Ignacio. Fuente: D.O.F. (2020). *21*

Figura IV-9. 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. 23
Figura IV-10. Modelos de precipitación (izquierda) y temperatura (derecha) a partir de la interpolación de PTA y TMA de cada estación para la subcuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 24
Figura IV-11. Modelo de evapotranspiración obtenido a partir de los modelos de precipitación y temperatura. Elaboración propia. 26
Figura IV-12. a) Coeficiente de escurrimiento (izquierda) y b) Modelo de escurrimiento (derecha) obtenido para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 27
Figura IV-13. Modelo de infiltración calculado para la subcuenca A. Mezquital. Elaboración propia. 28
Figura IV-14. Climas de Baja California Sur. En recuadro el área de estudio. Fuente: García y CONABIO (1998), en García-Gastelum et al. (2013) 30
Figura IV-15. Mapa de ubicación de las estaciones climatológicas totales (puntos negros) y de referencia (puntos rojos) para el estado de Baja California Sur. En recuadro el área de estudio (CONAGUA, 2013; García-Gastelum et al., 2013). 31
Figura IV-16. Temperatura y lluvias promedio por mes en la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012). 33
Figura IV-17. Comportamiento promedio de la temperatura y precipitación por mes para la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012). 34
Figura IV-18. Ciclones tropicales que se generaron en el país en el 2020. 36
Figura IV-19. Ciclones tropicales que se generaron en el país en el 2021. 36
Figura IV-20. Mapa de suelos presentes en el SA y el área de estudio (circulo rojo). 38
Figura IV-21. Mapa de tipos geológicos a) en el SA y, b) en el área de estudio. 41
Figura IV-22. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio. Fuente INEGI (2001). . 43
Figura IV-23. Mapa de pendientes y orientación en el SA de estudio. Elaboración propia. 44
Figura IV-24. Mapa de pendientes y orientación en el área del proyecto. Elaboración propia. 44
Figura IV- 25. a) Bloques tectónicos en Baja California Sur y, b) fracturas presentes en el área del proyecto (líneas rojas). 45
Figura IV-26. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie 6, para la Subcuenca hidrográfica Mezquital donde se localiza el proyecto. Fuente: INEGI (2016) 47
Figura IV-27. Imagen compuesta en falso color, utilizando las bandas 5, 4 y 3 del satélite Landsat 8. 48
Figura IV-28. Mapa del índice normalizado diferencial de la vegetación (NDVI) en la zona de estudio. Elaboración propia. 50
Figura IV-29. Sitios de muestreo de vegetación (círculos en verde) dentro del polígono general del proyecto (fucsia), y sitios de control (círculos en azul). 65

Figura IV-30. Vegetación tipo en la zona sur de estudio del proyecto, con muy bajas alturas y coberturas sobre terraza marina cubierta con arenas provenientes de médanos costeros estabilizados aledaños a la playa. *66*
Figura IV-31. Vegetación tipo halófila xerófila con mayor cobertura y alturas en la zona norte de la parcela, y un relieve de terrazas y llanuras de suelo salino irregular. *67*
Figura IV-32. Vegetación tipo en la microcuenca de influencia (SA), con coberturas mínimas y alturas bajas, sobre suelo rocoso tipo volcánico, y corto parteaguas. *69*
Figura IV-33. a) La microcuenca de influencia (SA) es muy corta en su porción norte (línea punteada azul), y está separada de la parcela del proyecto (línea punteada amarilla) por la carretera pavimentada que va hacia San Juanico. b) Panorama aéreo de la topoforma del proyecto (línea amarilla) y su vegetación presente. *70*
Figura IV-34. Ejemplares de mangle dulce y amole en los sitios 1 y 2 localizados al este de la parcela. *72*
Figura IV-35. Ejemplar de copal y palo Adán en el sitio 4 localizado en la parte media de la parcela. *72*
Figura IV-36. Ejemplares del estrato bajo: viejito, casa rata, mezcal pardo y biznaga, distribuidos principalmente en los sitios 1-4. ..... *73*
Figura IV-37. Alturas promedio por especie en los sitios del proyecto y controles de la microcuenca. *73*
Figura IV-38. Familias representadas en el área de estudio, y número de taxones por familia. *74*
*Figura IV-39. En el grafico **A**, se presentan el total de las especies por sitio y controles. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las especies de menor abundancia registradas sólo en los sitios (grafico **B**), con excepción de Mezcal pardo y de los registros efectuados en las Cuencas Control 1 y 2 (estas ultimas se muestran en la Figura IV-40).* *75*
Figura IV-40. Se presenta el total de las especies registradas en las Cuencas Control, con la finalidad de observar a detalle los datos. *76*
Figura IV-41. Riqueza de especies: en la figura A se presenta la comparación de riqueza entre sitios y controles. En la figura B se presenta la proporción de la riqueza en relación únicamente entre sitios muestrados. *77*
Figura IV-42. Abundancia total de especies: en la figura A se presenta la comparación en la abundancia entre sitios y controles. En la figura B se presenta la proporción de la abundancia en relación únicamente entre sitios muestrados. *77*
Figura IV-43. Índices de dominancia relativa (IDR) y de valor de importancia (IVI) para la vegetación en la zona de estudio. *82*
Figura IV-44. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la zona de estudio: a) Simpson (1-D), b) Shannon (H), c) Pielou (J) y d) rarefacción. *90*
Figura IV-45. Provincias biogeográficas de México. Baja California Sur se localiza en las provincias bc=Baja California, y cab=Cabo. *92*

Figura IV-46. Registro de la ocurrencia de especies de reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja), dentro del SA de microcuencas hidrológicas (recuadro naranja). Fuente: Occdownload (2021). 93
Figura IV-47. Registro del porcentaje de ocurrencia de individuos de especies de fauna nativa prsentes en la Microcuenca donde se localiza el proyecto. 113
Figura IV-48. Caminamientos con registro de huellas, excretas y otros indicadores de presencia de animales silvestres y domesticados en el proyecto. 115
Figura IV-49. Registro de huellas como método indirecto de identificación de fauna nativa y ganado en el proyecto. 115
Figura IV-50. Porcentaje de individuos por especie presentes en el proyecto. 118
Figura IV-51. Número de individuos observados por grupo animal, ... 119
Figura IV-52. Comparativo de los índices de biodiversidad de Shannon y Simpson entre la microcuenca y el área del proyecto. 121
Figura IV-53. Comparativo de los índices de biodiversidad faunística total de Shannon, Simpson y Pielou, en todos los sitios y controles. 122
Figura IV-53. Municipio de Comondú en Baja California Sur. Fuente: INEGI (2005). 124

Índice de Tablas

Tabla IV-1. Datos hidrográficos de la región hidrográfica, cuenca y subcuenca del área de estudio. 11
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: modificado de García-Gastelum et al. (2013). 16
Tabla IV-3. Tabla con los datos de recarga, descarga natural comprometida, extracción, disponibilidad y déficit de los acuíferos de Baja California Sur. Fuente: (Diario Oficial de la Federación de México, 2020) (VEAS: Volumen de extracción de agua subterránea, DMA: Disponibilidad Media Anual). 19
Tabla IV-4. Disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero San Ignacio en Mm^3. Fuente D.O.F. (2020). DNC=Descarga Natural Comprometida; VEAS=Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas; DMA=Disponibilidad Media Anual. 21
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). 22
Tabla IV-6. Valores del parámetro K para los diferentes usos de suelo y vegetación de acuerdo a la NOM-011-CNA-2000 y con modificaciones por Cruz-Falcón et al. (2011). 27
Tabla IV-7. Volumen total calculado para cada uno de los componentes de la subcuenca A. Mezquital. 29
Tabla IV-8. Datos de la estación 3057 San Juanico, Baja California Sur. Fuente: CONAGUA (2012). 32

Tabla IV-9. Estadísticas descriptivas de temperatura máxima, mínima y lluvia de la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012). 33
Tabla IV-10. Clasificación de suelo en el área del proyecto. Fuente: IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). 37
Tabla IV-11. Lista de control de plantas del Corredor San Ignacio-San Juanico, Baja California Sur. Fuente: Rebman (2010). 51
Tabla IV-12. Coordenadas proyectadas (UTM, WGS84) de los sitios (relevé) muestreados (sitio 1-6) en la zona del proyecto y la microcuenca hidrológico-forestal de influencia (control 1-2). 64
Tabla IV-13. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 6 sitios analizados. 68
Tabla IV-14. Número de individuos contabilizados por especie en muestras control dentro de la microcuenca y fuera del área del proyecto para cada uno de los 2 sitios. 68
Tabla IV-15. 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. 83
Tabla IV-16. 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 los controles representativos del SA. 84
Tabla IV-17. Interpretación para el índice de Simpson 1-D. Fuente: Krebs (1985) modificado por Cardno (2016) 88
Tabla IV-18. Interpretación de los valores del Índice de Diversidad de Shannon (H'), de acuerdo con Magurran (1988). 89
Tabla IV-19. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto y SA de referencia. 89
Tabla IV-20. Reportes de ocurrencia de avistamientos de fauna nativa del GBIF, para el SA de referencia del proyecto en San Juanico, BCS. Fuente: Secretariat (2017). 93
Tabla IV-21. Resumen de los registros de ejemplares de fauna nativa avistados en el área del proyecto. 117
Tabla IV-22. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto. 120
Tabla IV-23. Población en el municipio de Comondú de 1950 a 2020. Fuente: INEGI (2005), INEGI (2010a), INEGI (2020) 123
Tabla IV-24. Crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020). 126

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.

La zona del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico, BCS" (**CCHS**) se ubica en las coordenadas centrales 26° 15' 43.54" de Latitud Norte, y 112° 26' 44.41" de Longitud Oeste. El proyecto se localiza a 3.4 km al este en los límites de la localidad de San Juanico, Ejido Cadejé, Municipio de Comondú en el estado de Baja California Sur. El proyecto se localiza en tierras parceladas del ejido mencionado, en la Parcela 112 Z8 P1/1 con una superficie de 9,998.00 m^2 (Figura IV-1).

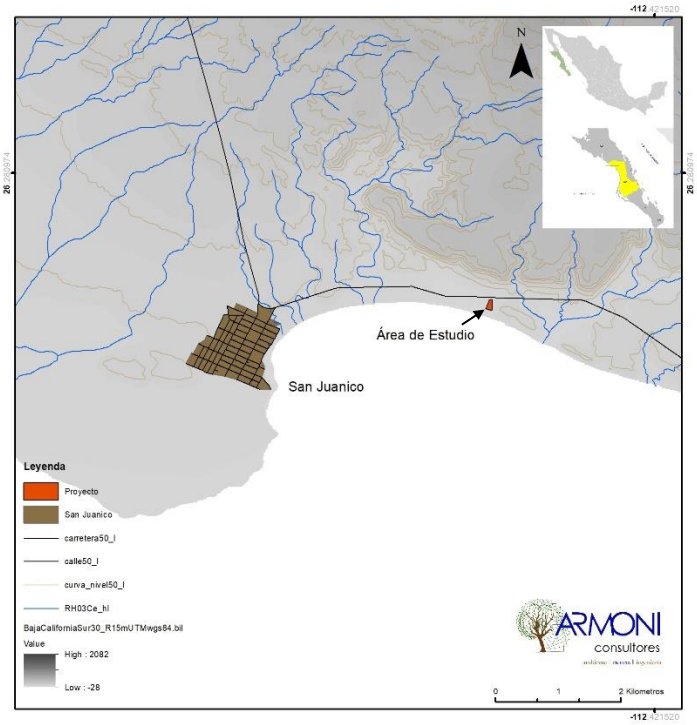


Figura IV-1. Localización del proyecto "Casa Church-Smith, San Juanico, BCS".

Los criterios para definir un área de influencia de un proyecto pueden ser político-administrativos, físicos, bióticos y/o 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 los de tipo hidrológicos como cuencas, ecosistemas, límites como 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 Sistema Ambiental (**SA**) donde se determinaron las fronteras de perturbación antropogénica y límites naturales del proyecto, se caracterizaron los aspectos físico y biológico del medio terrestre, tomando como un primer criterio de delimitación la cuenca hidrográfica A. Mezquital – A. Comondú, reportada como la principal forma terrestre dentro del ciclo hidrológico que capta y concentra 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 criterio de delimitación del SA del proyecto, a la población de San Juanico y al municipio de Comondú (Figura IV-2).

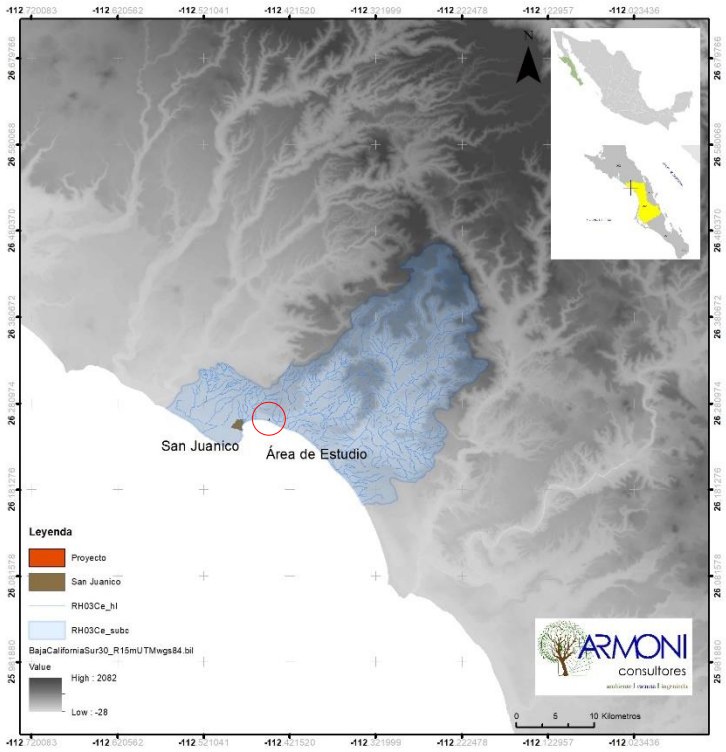


Figura IV-2. Macrolocalización del proyecto "Casa Church-Smith" en la Subcuenca hidrográfica A. Mezquital. Al oeste se encuentra la población de San Juanico.

Para identificar al SA macroespacial con respecto a las actividades que se propone en el proyecto, se definió y acotó a la **microcuenca "*Mesa del Suspiro*"**, con una superficie de 9.86 km^2, una elevación máxima de 180 m, longitud de su cauce principal de 7,148 m, y pendiente media de 2.52% (Figura IV-3). El proyecto se encuentra entre esta microcuenca y la llamada **microcuenca "*Arroyo Alegrado*"**, con un área drenada de 86.81 km^2, elevación máxima de 400 m, una longitud de su cauce principal de 17,451 m y pendiente media de 2.29%.

Estas dos microcuencas conforman el SA del proyecto, y se localizan dentro de la Región Hidrológica RH-03 Baja California Suroeste (Magdalena), de 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. La información hidrográfica para la cuenca, y subcuenca se presentan en la Tabla IV-1 (INEGI, 2010b; Priego *et al.*, 2007).

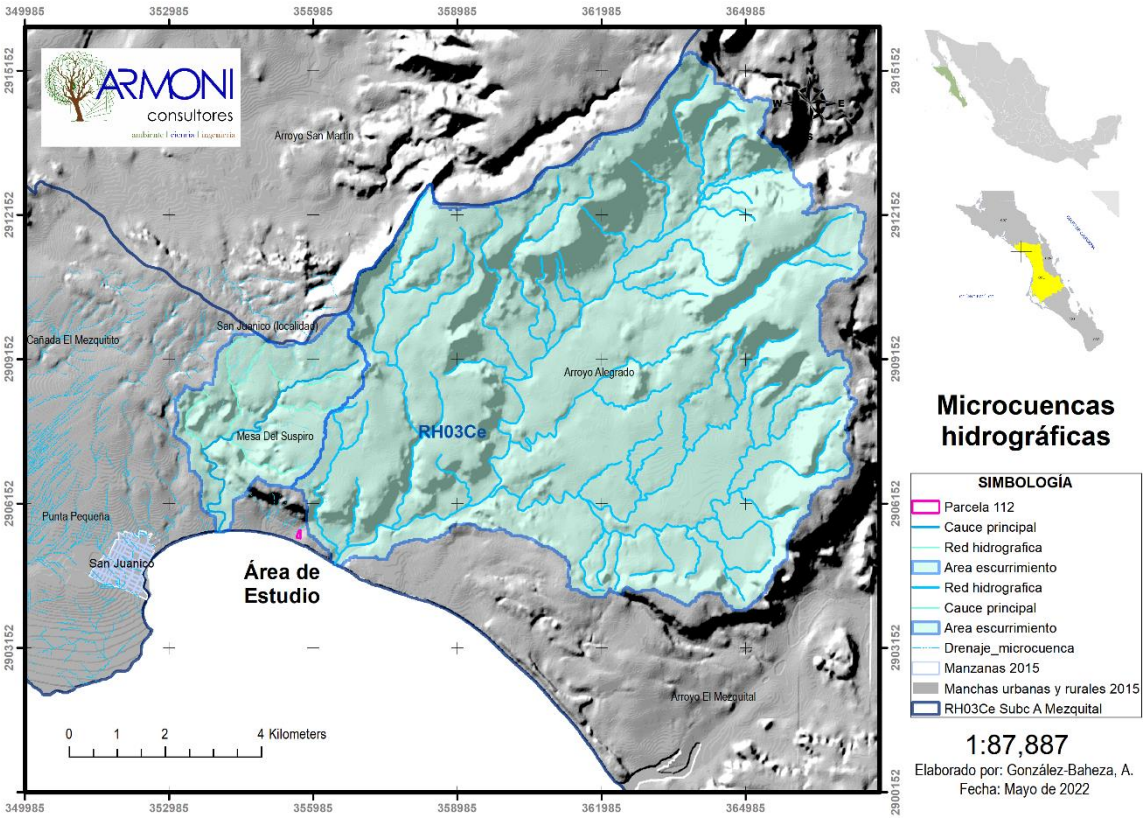


Figura IV-3. Mapa del Sistema Ambiental (SA) de referencia del proyecto, correspondiente a las microcuencas Mesa del Suspiro y Arroyo Alegrado.

Tabla IV-1. Datos hidrográficos de la región hidrográfica, cuenca y subcuenca del área de estudio.

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
Clave de Cuenca Compuesta	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
Total de descargas (drenaje principal)	16
Lugar a donde drena 2	-
Total de descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de descargas 4	0
Total de descargas	16
Perímetro (km)	137.9
Área (km^2)	522.5

La descripción de las características bióticas del SA se referirá a las dos microcuencas descritas, tanto para flora, fauna y el paisaje de influencia. Con respecto a la caracterización socioeconómica, el SA de referencia será tanto la población de San Juanico, como el municipio de Comondú, ya que no existen poblados importantes en las partes altas de las microcuencas que puedan recibir de forma directa o indirecta la influencia de los impactos probables positivos y/o negativos del proyecto.

IV.2. ELEMENTOS FÍSICOS DE LA CUENCA Y ÁREA DE ESTUDIO

IV.2.1. Hidrología Superficial y Subterránea

IV.2.1.1. 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 $año^{-1}$).

De acuerdo con el INEGI y la CONAGUA, 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).

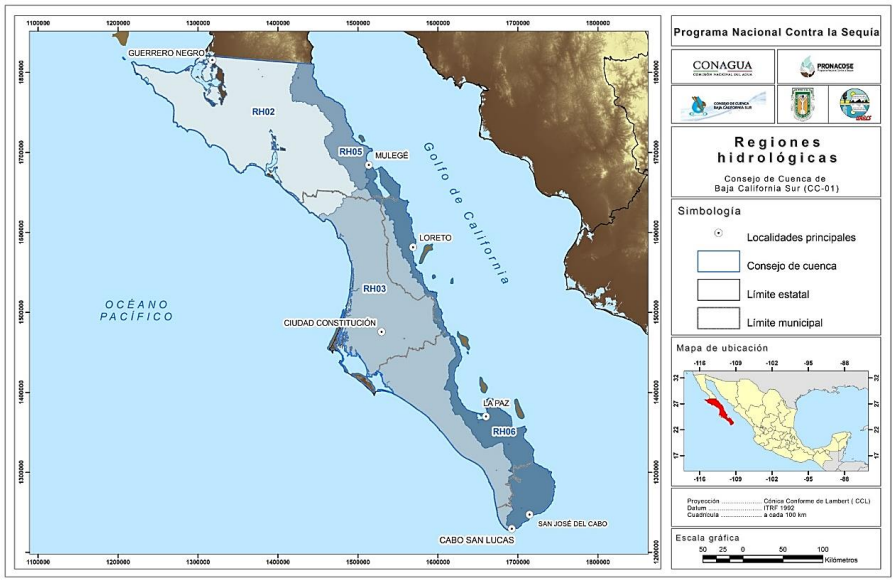


Figura IV-4. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2014).

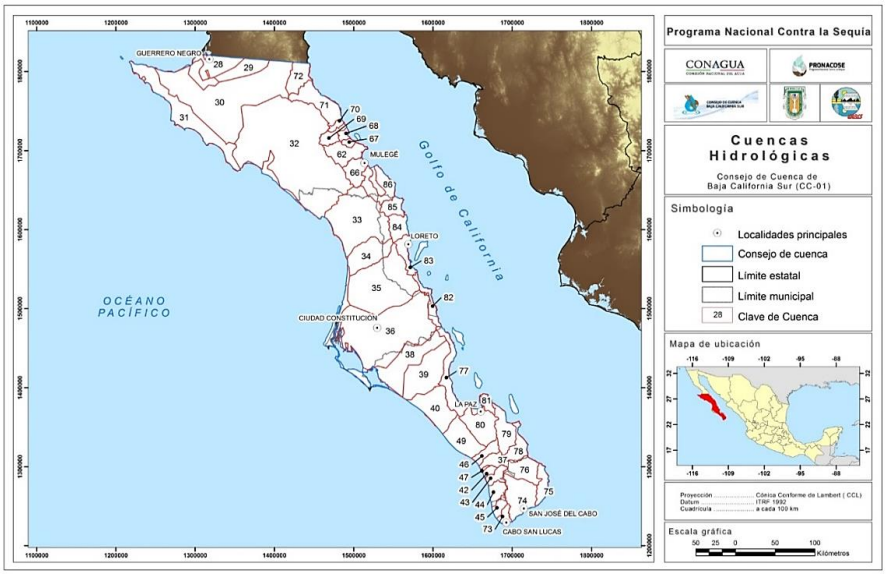


Figura IV-5. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al*. (2014).

Sin embargo, el mismo 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 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 subcuenca 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 Pacífico.

San Juanico si bien presenta una cuenca hidrográfica bien definida por su parteaguas, que se incluye en la Región Hidrográfica No. 3 (RH03Ce); su acuífero al que pertenece (San Ignacio) se localiza en su mayoría dentro de una cuenca y región hidrológica distinta.

Esto significa que lo que llega a precipitar superficialmente por lluvias extraordinarias en la cuenca hidrográfica, se infiltra y repercute sólo en el área de San Juanico, pero lo que llueve en otras cuencas hidrográficas localizadas más al norte y oeste del poblado, se infiltra y recarga el acuífero que puede llegar a pasar de forma subterránea el agua infiltrada hasta la región de San Juanico, siendo difícil estimar la disponibilidad media anual real de agua para la región.

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: modificado de García-Gastelum *et al.* (2013).

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	24.895	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	3	B.C. Suroeste	306	Las Pocitas-San Hilario	23.639	Disponibilidad	23.66	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	14.08	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 Verdertés	1.816	Disponibilidad	15.169	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	13.765	Disponibilidad
1	1	I. Península de Baja California	5	B.C. Centro-Este	515	Paralelo	283.228	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

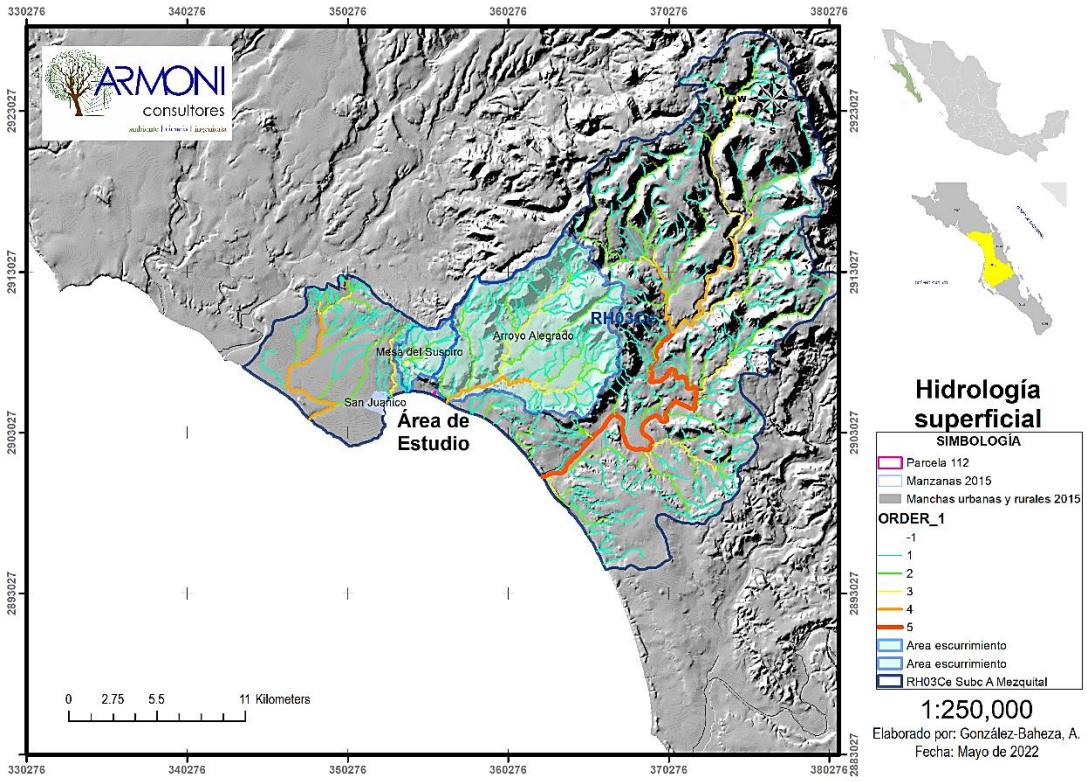


Figura IV-6. Hidrología superficial. Cuenca, subcuenca y microcuencas hidrográficas donde se encuentra ubicado el proyecto. Los arroyos se presentan en colores según orden de magnitud Strahler. Fuente: Elaboración propia.

IV.2.1.2. Hidrología subterránea.

En Baja California Sur el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas como son los acuíferos. 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, saturando las capas arenosas o rocas porosas subyacentes, y 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 (Custodio, 2000; Custodio Gimena *et al.*, 2000). El país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur existen 39 acuíferos (Figura

[redacted]

IV-7); de acuerdo con datos de CONAGUA (2013) y Diario Oficial de la Federación de México (2018), 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, se presenta un déficit (-86.834742 Mm^3) dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga de éstos, la cual se observa sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado (Diario Oficial de la Federación de México, 2020). La disponibilidad total que existe en BCS asciende a 20.24 Mm^3 para 18 de los 39 acuíferos presentes en el estado (Tabla IV-3) (CONAGUA, 2015; Diario Oficial de la Federación de México, 2018, 2020).

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-7). 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.

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 $año^{-1}$ (7, 916,072 m^3/año). Presenta un déficit de agua de -3.016072 hm^3, y cuyo usuario principal es el sector agrícola (Diario Oficial de la Federación de México, 2020).

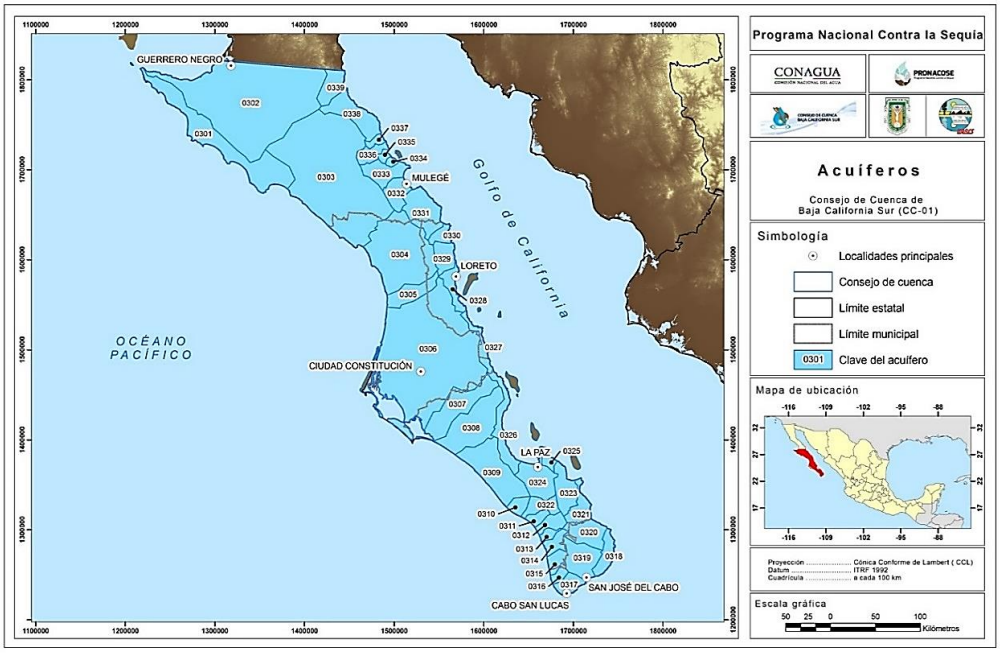


Figura IV-7. Acuíferos en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2000).

Tabla IV-3. Tabla con los datos de recarga, descarga natural comprometida, extracción, disponibilidad y déficit de los acuíferos de Baja California Sur. Fuente: (Diario Oficial de la Federación de México, 2020) (VEAS: Volumen de extracción de agua subterránea, DMA: Disponibilidad Media Anual).

ACUÍFERO	CLAVE	RECARGA TOTAL MEDIA (hm3/año)	DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA (hm3/año)	VEAS	DMA POSITIVA	DMA NEGATIVA
PUNTA EUGENIA	0301	3.3	1.8	0.213769	1.286231	0.000000
VIZCAÍNO	0302	41.2	3.5	37.829400	0.000000	-0.129400
SAN IGNACIO	0303	9.2	4.3	7.916072	0.000000	-3.016072
LA PURÍSIMA	0304	9.7	9.0	2.600730	0.000000	-1.900730
MEZQUITAL SECO	0305	2.6	0.8	1.969070	0.000000	-0.169070
SANTO DOMINGO	0306	146.4	0.0	176.771419	0.000000	-30.371419
SANTA RITA	0307	3.2	2.0	1.208870	0.000000	-0.008870
LAS POCITAS-SAN HILARIO	0308	7.2	0.3	2.617255	4.282745	0.000000
EL CONEJO-LOS VIEJOS	0309	6.4	3.7	2.500750	0.199250	0.000000
MELITÓN ALBAÑEZ	0310	2.5	0.4	2.365500	0.000000	-0.265500
LA MATANZA	0311	5.1	2.6	2.343380	0.156620	0.000000
CAÑADA HONDA	0312	2.8	1.8	1.082430	0.000000	-0.082430
TODOS SANTOS	0313	18.4	14.7	4.797040	0.000000	-1.097040
EL PESCADERO	0314	8.3	5.1	3.061994	0.138006	0.000000
PLUTARCO ELÍAS CALLES	0315	2.8	1.8	1.003340	0.000000	-0.003340
MIGRIÑO	0316	0.9	0.6	0.286000	0.014000	0.000000
CABO SAN LUCAS	0317	2.7	2.2	14.981310	0.000000	-14.481310
CABO PULMO	0318	2.3	2.0	1.614940	0.000000	-1.314940
SAN JOSÉ DEL CABO	0319	35.9	10.8	30.356470	0.000000	-5.256470
SANTIAGO	0320	24.5	4.6	19.557756	0.342244	0.000000
SAN BARTOLO	0321	10.9	6.9	2.176330	1.823670	0.000000
EL CARRIZAL	0322	14.2	0.0	14.071500	0.128500	0.000000
LOS PLANES	0323	9.4	1.0	13.099690	0.000000	-4.699690
LA PAZ	0324	27.8	0.0	35.628320	0.000000	-7.828320

EL COYOTE	0325	3.4	2.7	6.808760	0.000000	-6.108760
ALFREDO V. BONFIL	0326	4.9	0.0	2.440673	2.459327	0.000000
TEPENTÚ	0327	3.8	2.7	0.009000	1.091000	0.000000
LORETO	0328	3.9	1.3	1.679280	0.920720	0.000000
SAN JUAN B. LONDÓ	0329	6.7	1.0	8.047910	0.000000	-2.347910
ROSARITO	0330	2.5	2.2	0.139320	0.160680	0.000000
BAHÍA CONCEPCIÓN	0331	5.7	4.9	0.183024	0.616976	0.000000
MULEGÉ	0332	10.1	3.3	6.293530	0.506470	0.000000
SAN MARCOS-PALO VERDE	0333	2.4	0.5	3.367950	0.000000	-1.467950
SAN BRUNO	0334	1.0	0.4	1.119020	0.000000	-0.519020
SAN LUCAS	0335	0.4	0.3	0.234830	0.000000	-0.134830
SANTA ÁGUEDA	0336	6.1	5.9	0.396793	0.000000	-0.196793
SANTA ROSALÍA	0337	0.9	0.8	0.055834	0.044166	0.000000
LAS VÍRGENES	0338	4.7	0.0	0.024524	4.675476	0.000000
PARALELO 28	0339	5.4	4.0	0.000000	1.400000	0.000000

Dentro del territorio que comprende el acuífero de San Ignacio se encuentra sujeto 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, 2020). Los municipios de Mulegé y Comondú donde se encuentran ambos acuíferos se clasifican como zona de disponibilidad 5.

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 publicada por el DOF (2020) corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014. Enseguida se presenta la tabla IV-4 con 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.



Figura IV-8. Localización del acuífero de San Ignacio. Fuente: D.O.F. (2020).

Tabla IV-4. Disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero San Ignacio en Mm^3. Fuente D.O.F. (2020). DNC=Descarga Natural Comprometida; VEAS=Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas; DMA=Disponibilidad Media Anual.

Clave	Acuífero	Recarga	DNC	VEAS	DMA
0303	San Ignacio	9.2	4.3	7.916072	-3.016072

IV.2.2. 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 subcuenca A. Mezquite se utilizaron los registros de datos históricos diarios de precipitación y temperatura del periodo de 1986-2016 en 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 Guajademí (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-9). 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

[redacted]

[redacted]

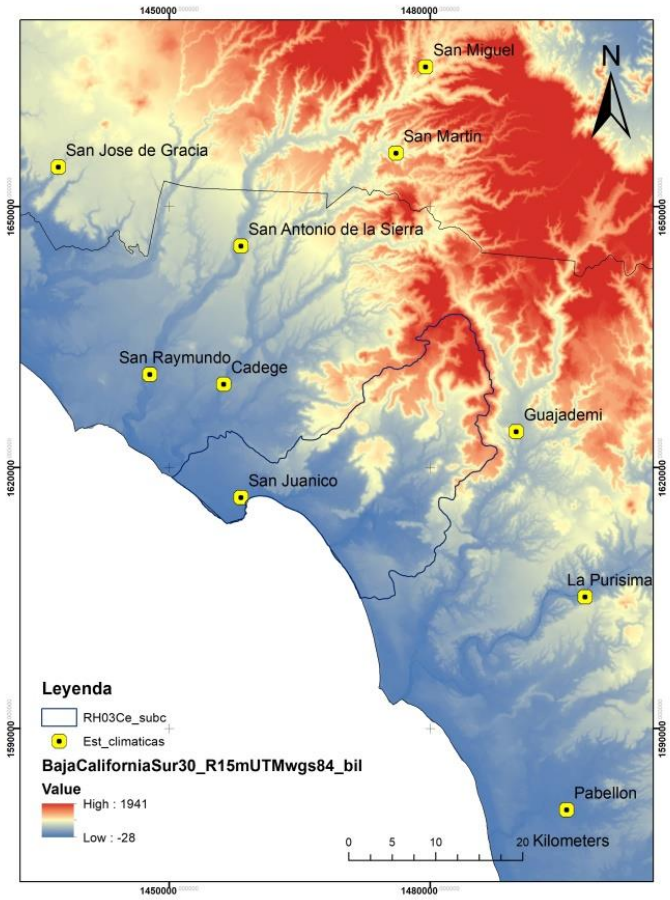


Figura IV-9. Localización de las estaciones climáticas: Cadejé, La Purísima, San José de Gracia, San Juanico, San Antonio de la Sierra, San Raymundo, San Miguel, San Martín, Pabellón y Guajademi.

Apoyándose en un Sistema de Información Geográfica (SIG) se realizaron modelos de precipitación y temperatura mediante la interpolación de los datos de PTA y TMA por estación. Para lo 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-10).

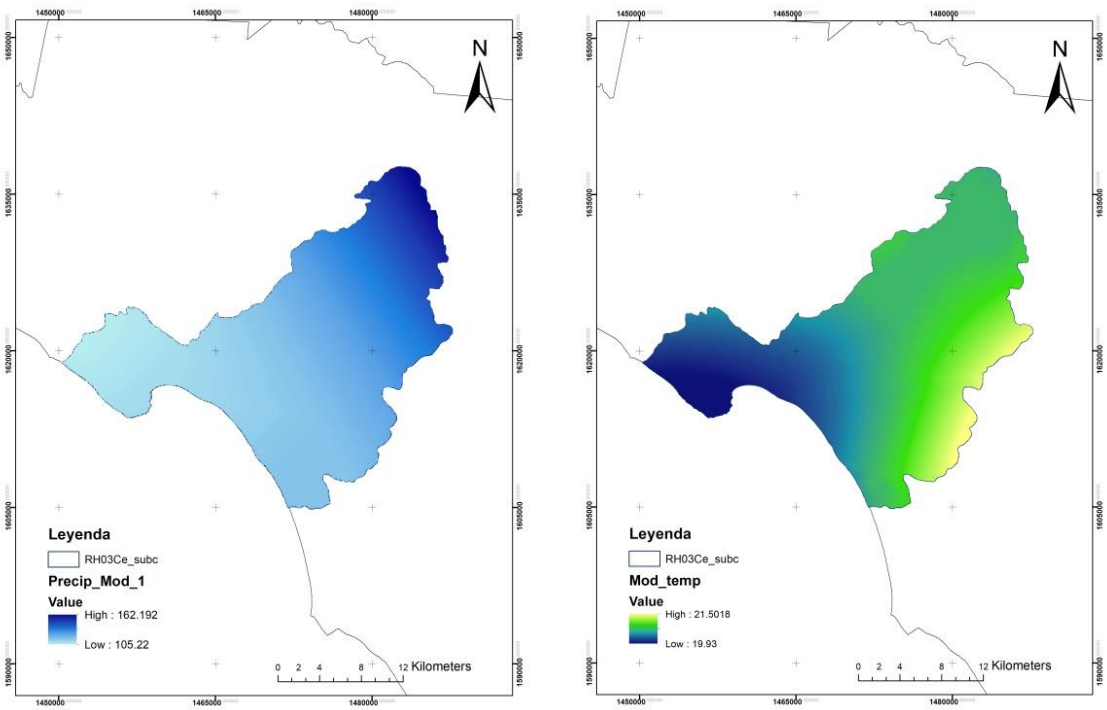


Figura IV-10. Modelos de precipitación (izquierda) y temperatura (derecha) a partir de la interpolación de PTA y TMA de cada estación para la subcuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

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.

[redacted]

[redacted]

A partir del resultado obtenido en los modelos de precipitación y temperatura se calculó el modelo de evapotranspiración (Figura IV-11) mediante la fórmula empírica de Turc modificada por Cruz-Falcón *et al.* (2011).

Formula de Turc modificada:

$$Et = \frac{\mathrm{P}}{\sqrt{1.5+\left(P/L\right)^2}}$$

Donde:

$$L = 300 + 25\,T + 0.05\,T^2$$

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.

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 (donde ∀ indica "*para todo*"):

$$Ce = K\left[\frac{P-250}{2000} + \frac{K-0.15}{1.5}\right] \quad \forall\ K > 0.15$$

$$Ce = K\left[\frac{P-250}{2000}\right] \quad \forall\ K \leq 0.15$$

Ésta 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 VII (Figura IV-12a).

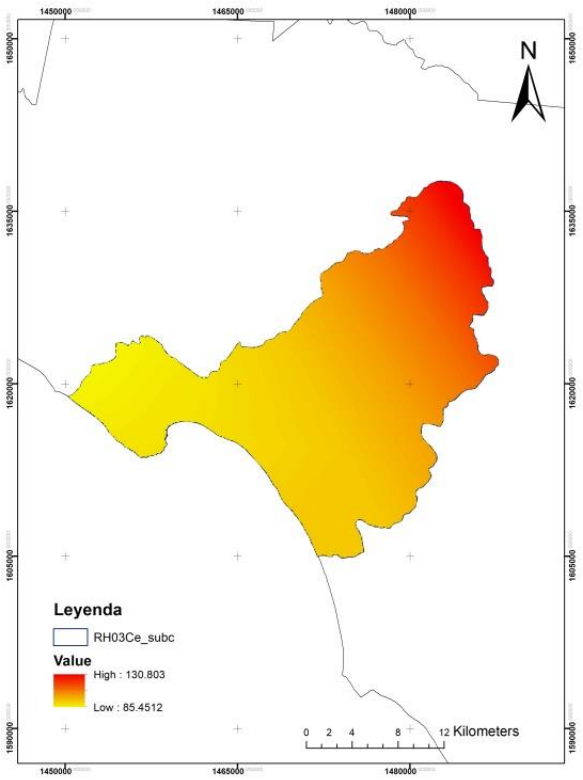


Figura IV-11. Modelo de evapotranspiración obtenido a partir de los modelos de precipitación y temperatura. Elaboración propia.

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 les asignó un valor K de acuerdo a su similitud con otra vegetación, de acuerdo con Cruz-Falcón *et al*. (2011; Tabla IV-6).

Aplicando la formula se obtuvo el Ce para la subcuenca A. Mezquital; mediante el producto de Ce y el modelo de precipitación se obtuvo el modelo de escurrimiento (Figura IV-12b). Finalmente se procedió a calcular el modelo de infiltración (I):

$$I = P - Et - Es$$

donde al modelo de precipitación (P) se le restaron los modelos de evapotranspiración (Et) y de escurrimiento (Es), Figura IV-13.

Tabla IV-6. Valores del parámetro K para los diferentes usos de suelo y vegetación de acuerdo a la NOM-011-CNA-2000 y con modificaciones por Cruz-Falcón *et al.* (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

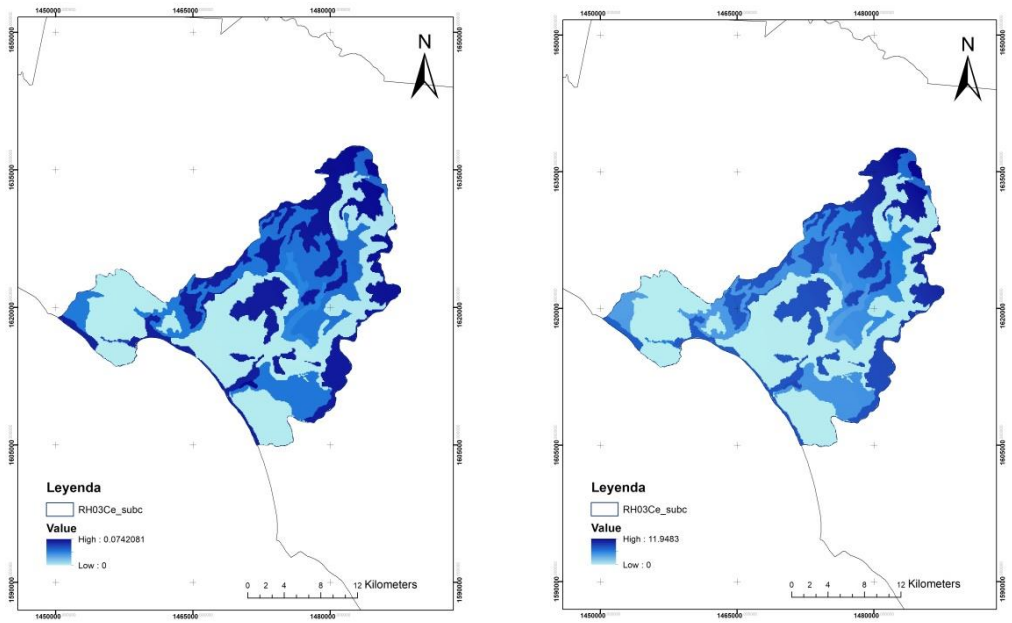


Figura IV-12. a) Coeficiente de escurrimiento (izquierda) y b) Modelo de escurrimiento (derecha) obtenido para la cuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

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 Subcuenca. Los valores mayores de infiltración se mantienen por toda el área del lecho de los escurrimientos. En las regiones áridas y semiáridas los 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.

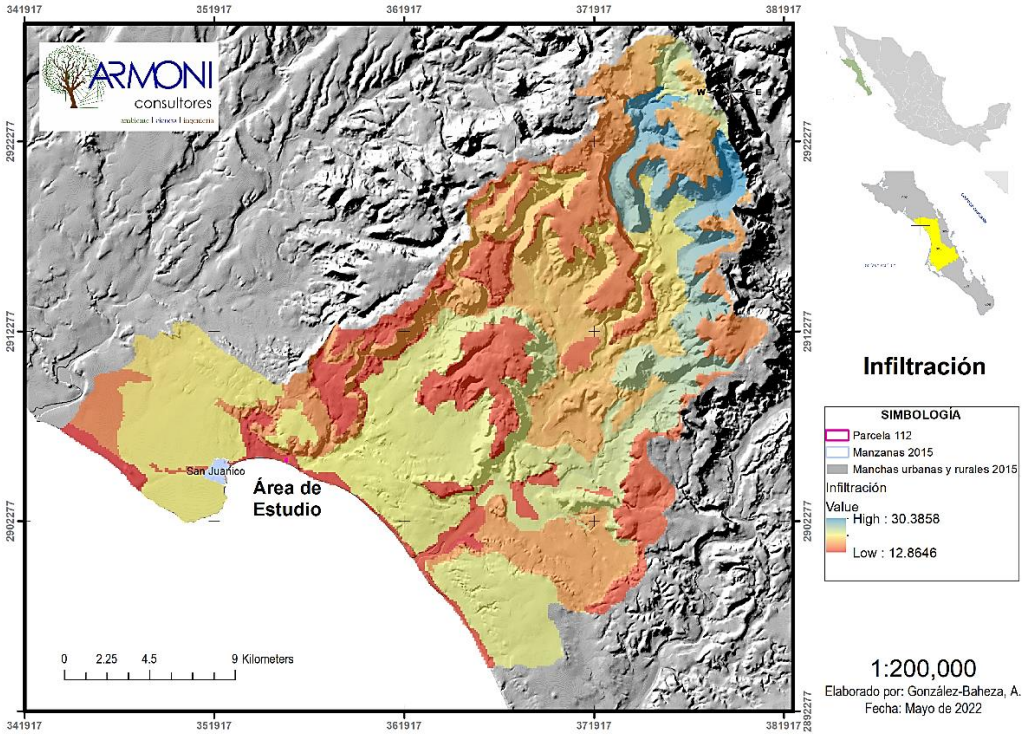


Figura IV-13. Modelo de infiltración calculado para la subcuenca A. Mezquital. Elaboración propia.

A partir de los modelos digitales obtenidos, se calculó el volumen de recarga en la subcuenca A. Mezquital de acuerdo al volumen de infiltración. Del total de la precipitación anual en la subcuenca, un 81% se evapotranspira, un 2.8% escurre superficialmente y un 16.2% se infiltra al suelo (Tabla IV-7).

Tabla IV-7. Volumen total calculado para cada uno de los componentes de la subcuenca 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.2.3.Clima.

IV.2.3.1. Tipos de clima en la subcuenca hidrológica y área de estudio

El clima en Baja California Sur presenta muchas variantes debido al factor topográfico, ya que el relieve de la península lo conforma una cadena montañosa a lo largo de su flanco Este, y la influencia de las corrientes marinas. La distribución climática de una región determina, en buena medida, la diversidad de tipos de hábitat y especies vegetales que en ella podemos encontrar, así como la fauna asociada a ésta. En general, el clima del Estado de Baja California Sur puede ser clasificado como de desierto de costa de baja latitud, y su aridez disminuye a lo largo de altas serranías, en especial en 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 (Köppen, 1948) y modificado por García (1988), es el denominado BWhs, muy seco semicalido, cuya temperatura media anual es entre 18 y los 22°C con la temperatura media del mes más frio bajo los 18°C, el régimen de lluvias es en invierno; corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, se vincula al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación (Figura IV-14).

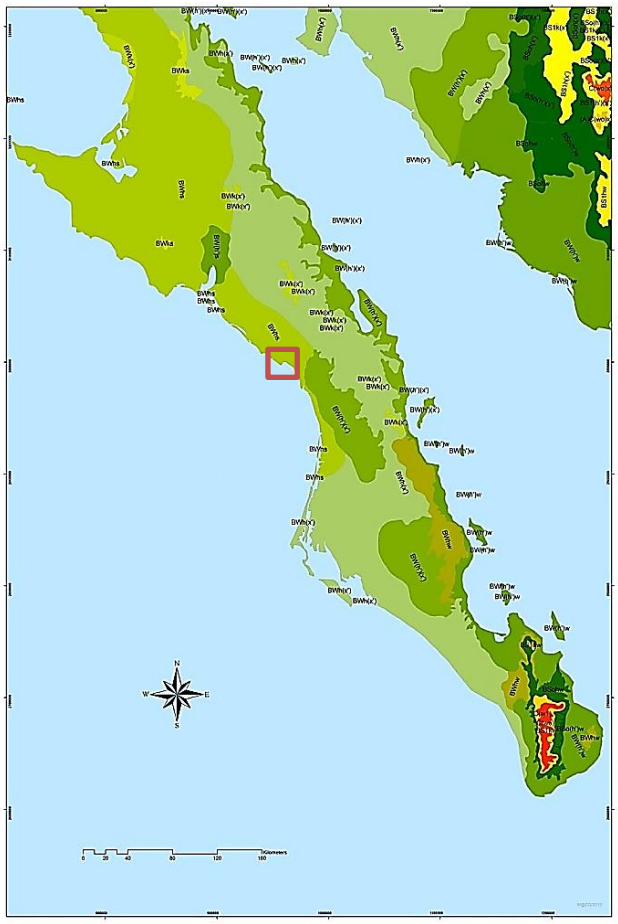


Figura IV-14. Climas de Baja California Sur. En recuadro el área de estudio. Fuente: García y CONABIO (1998), en García-Gastelum *et al.* (2013).

IV.2.3.2. Temperatura y precipitación promedio.

Para la medición del estado del tiempo en Baja California Sur se cuenta con 129 estaciones climatológicas diseminadas en todo el territorio, mismas que son operadas por personal que habita en las mismas localidad en que se ubica la estación; 4 observatorios meteorológicos localizados en las poblaciones de Santa Rosalía, Loreto, Ciudad Constitución y La Paz; 6 estaciones climatológicas automáticas localizadas en las poblaciones de Gustavo Díaz Ordaz, Santa Rosalía, Ciudad Constitución, San Juanico, Loreto y Cabo San Lucas; así como el Radar Meteorológico localizado en Cabo San Lucas (Figura IV-15).

[redacted]

[redacted]

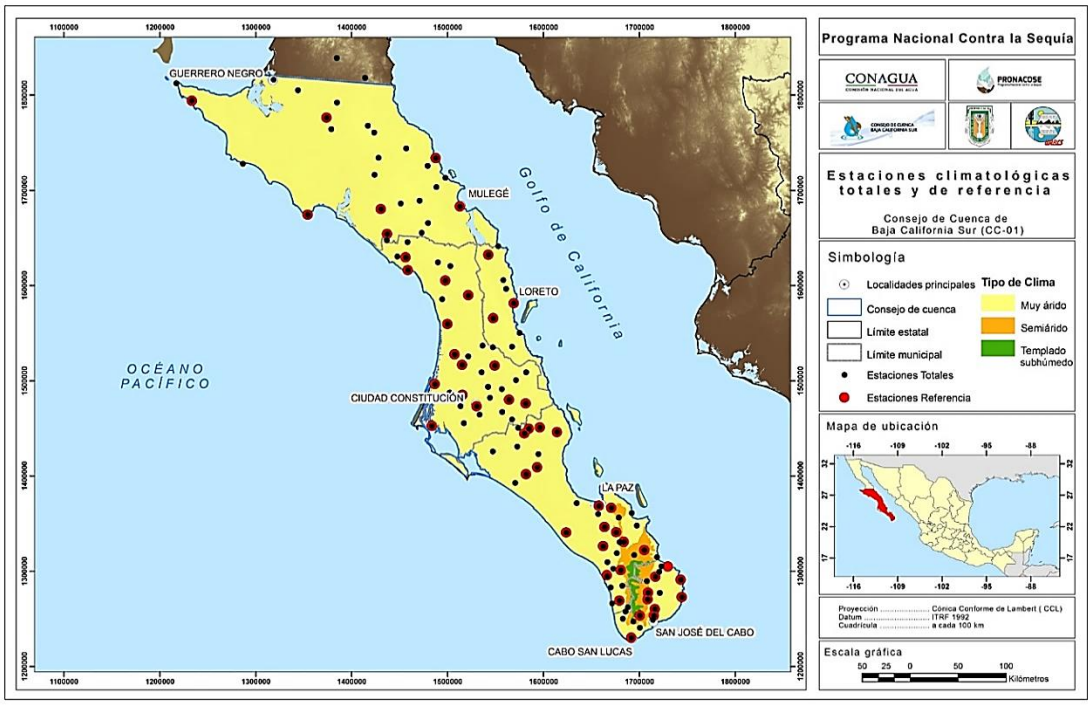


Figura IV-15. Mapa de ubicación de las estaciones climatológicas totales (puntos negros) y de referencia (puntos rojos) para el estado de Baja California Sur. En recuadro el área de estudio (CONAGUA, 2013; García-Gastelum *et al.,* 2013).

A fin de determinar los parámetros tanto de temperatura y precipitación, se utilizaron los registros de datos históricos diarios de temperatura máxima, mínima y promedio y precipitación pluvial de la estación climatológica de tipo ordinario denominada San Juanico, con clave 3057 y ubicada en las coordenadas 26° 15' 27" de Latitud Norte y 112° 28' 41" de Longitud Oeste, perteneciente a la Red de Monitoreo Meteorológico de la Comisión Nacional del Agua en el estado de Baja California Sur (SMN, 2015; CONAGUA, 2013; García-Gastelum *et al.,* 2013).

La temperatura promedio en la estación San Juanico presenta un comportamiento que va desde los 16-17 °C durante los meses fríos en invierno (diciembre-marzo), y temperaturas cálidas 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-16). La tabla IV-8 muestra las temperaturas máximas y mínimas promedio por mes, así como la temperatura promedio por mes.

Por la parte de 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, agosto, septiembre y octubre; la etapa invernal con lluvias esporádicas y de menor escala, en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; y la etapa de secas durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, de hasta 2.0 mm o sin registro de precipitaciones en todo el estado. En resumen, la mayor concentración de lluvia en Baja California Sur se registra durante el verano, durante los meses de julio a octubre, la cual está muy relacionada con las lluvias que se generan con la actividad ciclónica del Pacifico (García-Gastelum *et al.*, 2013). Para el área de estudio correspondiente a 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 (Tabla IV-9, Figuras IV-16 y IV-17).

Tabla IV-8. Datos de la estación 3057 San Juanico, Baja California Sur. Fuente: CONAGUA (2012).

DATOS DE LA ESTACIÓN

ESTACIÓN:	3057
NOMBRE:	SAN JUANICO
ESTADO:	BAJA CALIFORNIA SUR
MUNICIPIO:	COMONDU
LATITUD (°):	26.2569
LONGITUD (°):	-112.4828
ALTURA (msn):	20
SITUACIÓN:	OPERANDO
DATOS DESDE:	1 de enero de 1961
HASTA:	30 de noviembre de 2012

[redacted]

Tabla IV-9. Estadísticas descriptivas de temperatura máxima, mínima y lluvia de la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012).

Mes	Temp Min (°C) Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	9.2	19.0	2.7
FEB	1.5	9.5	19.0	2.6
MAR	0.9	10.0	19.0	2.4
ABR	1.0	10.7	18.5	2.4
MAY	6.0	11.5	21.0	2.2
JUN	5.0	13.3	22.0	2.8
JUL	6.0	17.2	28.0	4.2
AGO	7.0	19.1	26.0	4.3
SEP	5.0	19.0	27.0	4.7
OCT	4.0	15.2	26.0	4.0
NOV	3.0	11.8	23.0	3.2
DIC	1.5	9.7	19.5	3.0
Total general	**0.0**	**13.0**	**28.0**	**4.9**

Mes	Temp Max (°C) Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.5	23.8	36.0	3.5
FEB	12.5	23.9	38.0	3.6
MAR	12.5	24.3	37.0	4.0
ABR	13.5	24.9	38.5	4.1
MAY	15.5	25.6	41.0	4.0
JUN	17.5	26.2	40.0	3.8
JUL	20.0	29.9	46.0	3.5
AGO	17.0	31.0	42.0	3.2
SEP	21.0	31.2	41.0	3.1
OCT	16.5	28.9	39.0	3.6
NOV	15.0	26.4	39.0	3.7
DIC	15.5	24.2	38.0	3.5
Total general	**10.5**	**26.7**	**46.0**	**4.5**

Mes	Lluvia (mm) Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	47.0	2.7
FEB	0.0	0.3	35.5	1.9
MAR	0.0	0.1	39.0	1.8
ABR	0.0	0.0	5.5	0.1
MAY	0.0	0.0	0.0	0.0
JUN	0.0	0.0	5.0	0.1
JUL	0.0	0.1	49.5	1.3
AGO	0.0	0.6	75.0	4.8
SEP	0.0	0.4	62.0	3.4
OCT	0.0	0.5	200.0	7.2
NOV	0.0	0.3	67.0	2.7
DIC	0.0	0.4	60.0	3.2
Total general	**0.0**	**0.2**	**200.0**	**3.2**

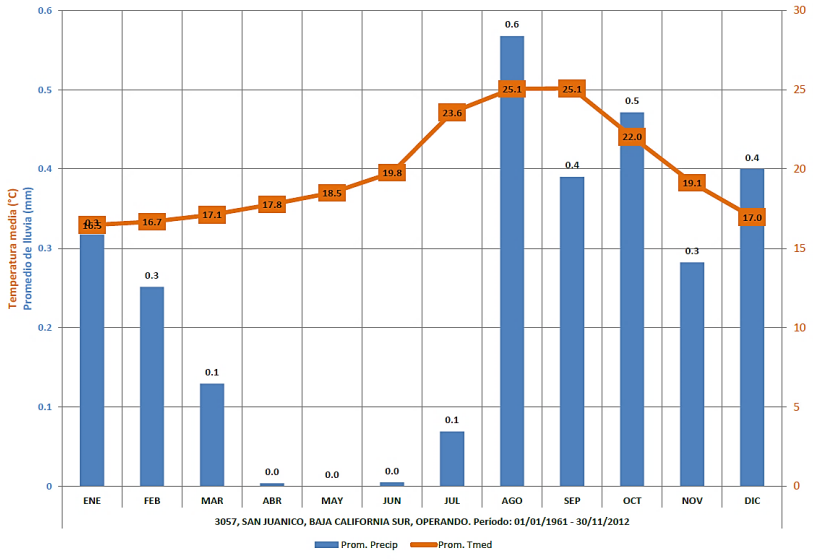


Figura IV-16. Temperatura y lluvias promedio por mes en la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012).

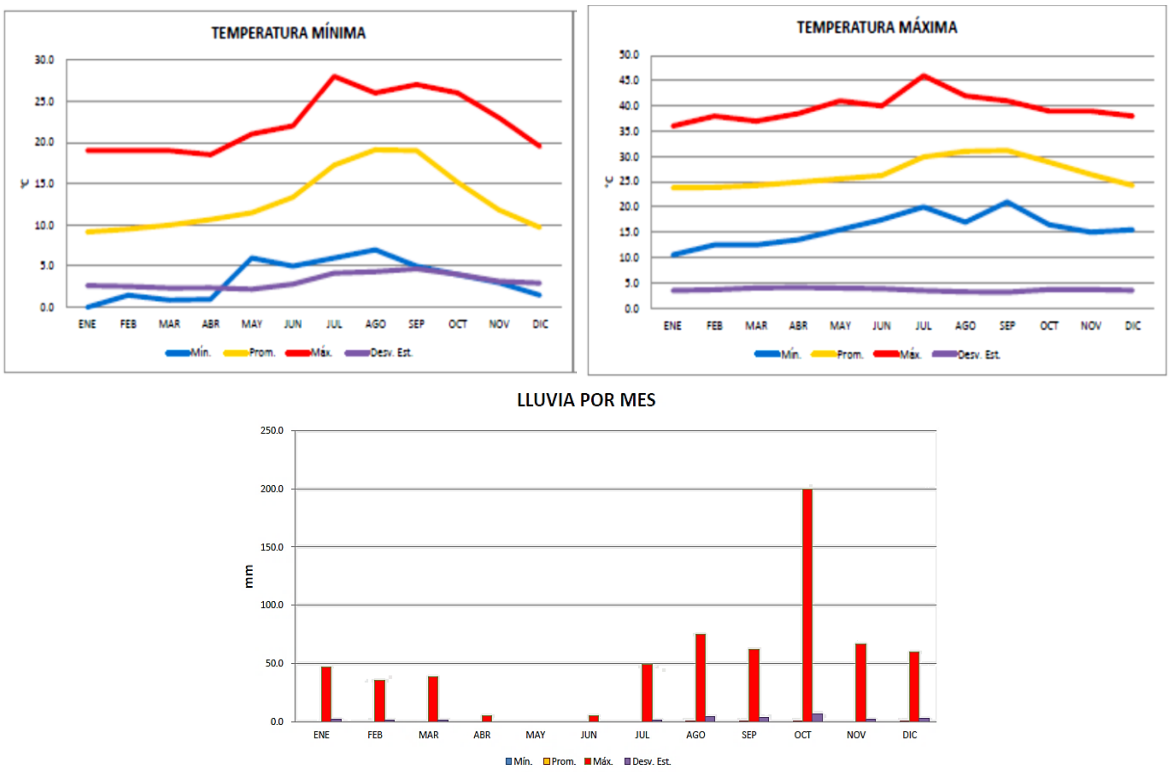


Figura IV-17. Comportamiento promedio de la temperatura y precipitación por mes para la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012).

IV.2.3.3. Frecuencia de eventos climáticos extremos, y riesgos asociados al Cambio Climático

Los ciclones tropicales que se originan en aguas oceánicas cercanas al ecuador en el Océano Pacífico, más comúnmente llamados depresión tropical, tormenta tropical o huracán (Díaz Castro, 2010), son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden incidir en cualquier punto de la costa en Baja California Sur durante los meses de Junio a Octubre. Los ciclones vienen acompañados de intensos vientos, oleajes, altas mareas y lluvias torrenciales.

La porción sur de la Península de Baja California es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recurvan en territorio nacional afectan a BCS, por lo que la región del proyecto presenta una baja afectación por ellos. A nivel nacional, BCS es un estado considerado con alto riesgo de afectación por ciclones, aunque valorando la dependencia del recurso hídrico en la entidad a la

incidencia de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos, para la población humana y comunidad biótica nativa es más bien una situación de mayor beneficio.

Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2020, en la Región Administrativa IV de la Organización Meteorológica Mundial, a la que pertenece México, se generaron 52 ciclones tropicales, 21 en el Océano Pacífico Oriental y 31 en el Océano Atlántico.

De acuerdo con CONAGUA, para el año 2020 en el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 17, cifra ligeramente por arriba del promedio en el periodo 1980-2010, que es de 15.2 ciclones que se presentan en esta cuenca.

Del total de ciclones tropicales en el Océano Pacífico durante la temporada 2020 que fue de 21, incluidas las depresiones tropicales, 4 alcanzaron fuerza de huracán, 13 fueron tormentas tropicales y cuatro fueron depresiones tropicales; de los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos son en orden de aparición, "Douglas", en julio, "Genevieve" en agosto y "Marie" en septiembre-octubre, todos con vientos máximos sostenidos de 215 km/h. Tres ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa o bien, se acercaron o ingresaron por alguna de sus fronteras; en orden cronológico fueron la tormenta tropical "Amanda", el huracán "Genevieve" y la tormenta tropical "Hernan" (Figura IV-18).

Para la temporada 2021, se generaron 40 ciclones tropicales, 19 en el Océano Pacífico Oriental y 21 en el Océano Atlántico. En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 19, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones que se presentan en esta cuenca.

Del total de ciclones tropicales en el Océano Pacífico durante la temporada 2021 que fue de 19, ocho alcanzaron fuerza de huracán y 11 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, dos fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos fueron, en orden de aparición, "Felicia", en julio

y "Linda" en agosto, con vientos máximos sostenidos de 230 km/h y 215 km/h, respectivamente. Seis ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa; en orden cronológico fueron la Tormenta Tropical "Dolores" (junio) y los huracanes "Enrique" (junio), "Nora" (agosto), "Olaf" (septiembre), "Pamela" (octubre) y "Rick" (octubre) (Figura IV-19).

RESUMEN DE CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2020

CUENCA	CICLONES	CTP	DT	TT	H	Hf	Hi
OCÉANO PACÍFICO	21	0	4	13	4	1	3
OCÉANO ATLÁNTICO	31	0	1	16	14	7	7
TOTAL/TEMPORADA	52	0	5	29	18	8	10

CTP: CICLÓN TROPICAL POTENCIAL
DT: DEPRESIÓN TROPICAL
TT: TORMENTA TROPICAL
TS: TORMENTA SUBTROPICAL
TE: TORMENTA EXTRATROPICAL
Hf: HURACÁN FUERTE
Hi: HURACÁN INTENSO (CATEGORÍA 3,4 o 5)

Figura IV-18. Ciclones tropicales que se generaron en el país en el 2020.

CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2021

CUENCA	CICLONES	CTP	DT	TT	H	Hf	Hi
OCÉANO PACÍFICO	19	0	0	11	8	6	2
OCÉANO ATLÁNTICO	21	0	0	14	7	3	4
TOTAL/TEMPORADA	40	0	0	25	15	9	6

CTP: CICLÓN TROPICAL POTENCIAL
DT: DEPRESIÓN TROPICAL
TT: TORMENTA TROPICAL
TS: TORMENTA SUBTROPICAL
TE: TORMENTA EXTRATROPICAL
Hf: HURACÁN FUERTE
Hi: HURACÁN INTENSO (CATEGORÍA 3,4 o 5)

Figura IV-19. Ciclones tropicales que se generaron en el país en el 2021.

IV.2.4.Suelos.

IV.2.4.1. Tipo de Suelos

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

[redacted]

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 (WRB, 2007).

Para la cuenca, subcuenca y microcuenca donde se localiza el 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-20) (IUSS Grupo de Trabajo, 2007).

Para el área del proyecto la unidad de suelo predominante es Regosol cálcarico RGca/1, con una clase textural gruesa (21-50 mm, menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena) (Tabla IV-10) (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007).

Tabla IV-10. Clasificación de suelo en el área del proyecto. Fuente: IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007).

Clave	Unidades de Suelo	Clase Textural
RGca/1	Regosol cálcarico	Gruesa (1) (21-50 mm, menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena)

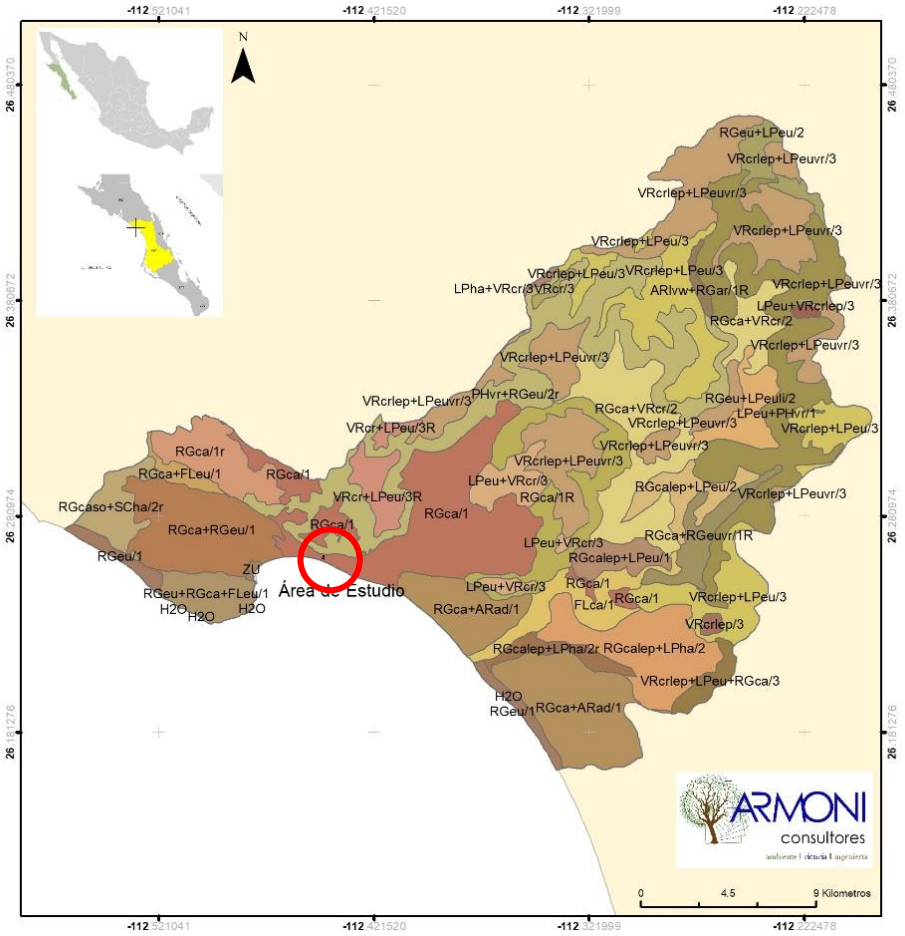


Figura IV-20. Mapa de suelos presentes en el SA y el área de estudio (circulo rojo).

Los tipos de suelo regosol 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.2.4.2. Susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica de los suelos presentes

Los suelos de la llanura en el área de estudio, están sometidos a fuertes procesos de deterioro entre los que se destacan los siguientes:

- Erosión hídrica, relacionada con las ocasionales tormentas que afectan el territorio, dando lugar a la fuerte erosión de los suelos principalmente localizados en los márgenes de los cauces de arroyos y en las áreas de bajadas y abanicos fluviales con drenaje migrante.
- Erosión eólica: este fenómeno está vinculado al efecto del aire en las zonas de suelos sueltos del área litoral, particularmente localizados en las superficies bajas del entorno.
- Pedregosidad. Este proceso negativo está ampliamente difundido en la llanura, relacionado con el origen y tipo de suelos existentes en el territorio.
- Salinización: proceso difundido entre los suelos de zonas costeras bajas de forma natural y también por el mal manejo humano, este proceso se agudiza por el régimen climático imperante en el territorio.
- Empantanamiento: este se presenta de forma puntual, en relación con las áreas de lagunas litorales y esteros del territorio.
- Desertificación: proceso de degradación generalizada como resultado del mal manejo de los suelos del área, en relación con las condiciones climáticas y los procesos degradantes que afectan localmente algunas áreas de la llanura.

IV.2.5.Geología y Geomorfología.

IV.2.5.1. Geología

En lo que respecta a la geología del SA de influencia del proyecto, 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-21a).

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 noroeste 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). En el área del proyecto y hacia el este 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. 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 realizará el proyecto se presentan eventos geológicos recientes producidos durante el Terciario del tipo Coquina-Arenisca-Limolitas (TmAr-Lm), además de un área al sur de la Parcela 112 y cercana a la costa, con depósitos sedimentarios litorales (QLi) conformando terrazas con arenas cubriendo incipientemente a éstas (Figura IV-21b).

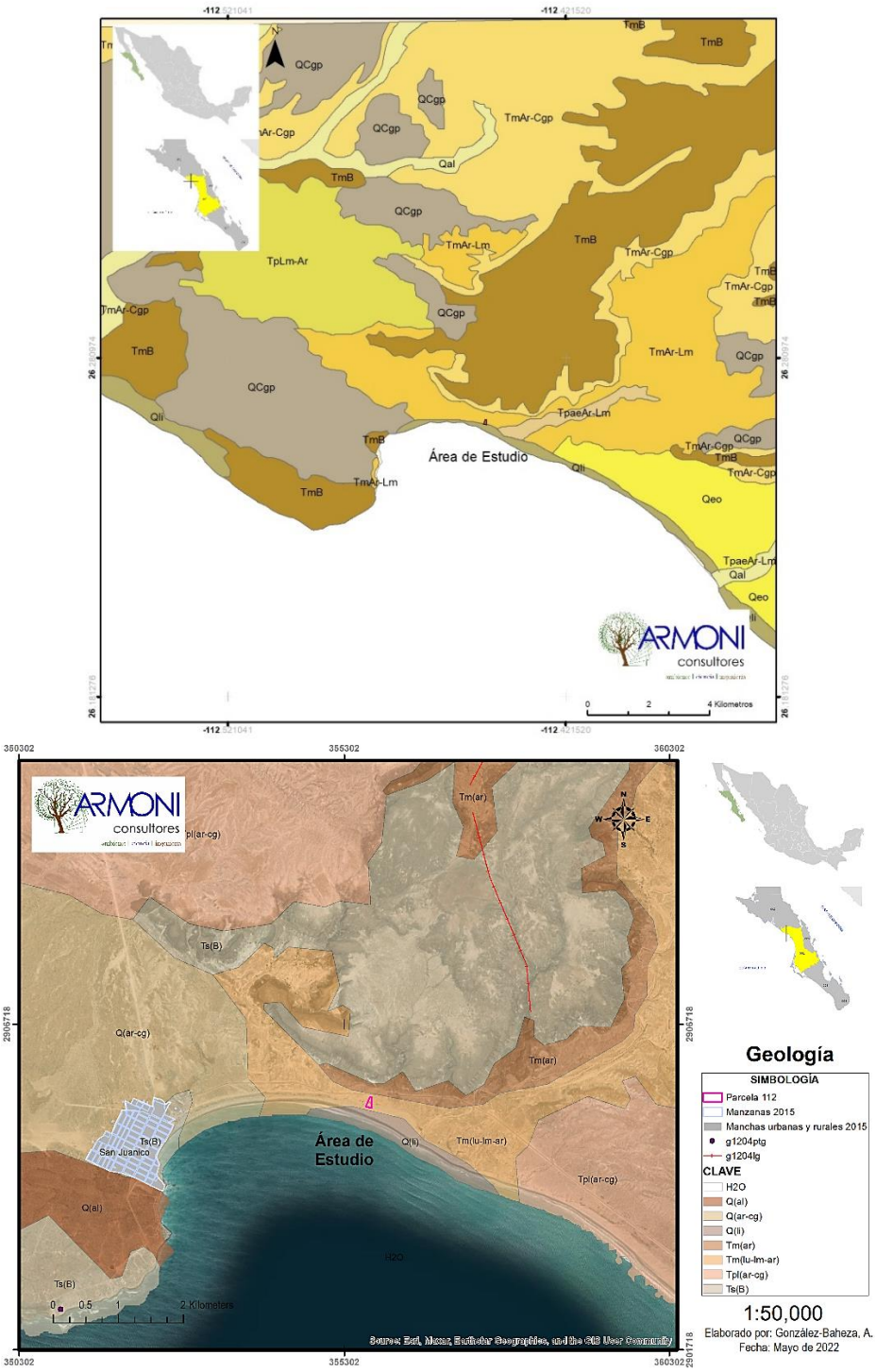


Figura IV-21. Mapa de tipos geológicos a) en el SA y, b) en el área de estudio.

IV.2.5.2. Geomorfología

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 SA se compone de: llanura aluvial costera, que se caracteriza por encontrarse en un cauce; área de bajada formado por arroyos intermitentes; y mesetas en la mayor parte del mismo.

En el área del proyecto se observa una dominancia de la orografía correspondiente a la meseta basáltica que son planicies extensas provocadas por fuerzas tectónicas y con cierta altitud sobre el nivel del mar (Figura IV-22).

Utilizando un Modelo Digital de Elevación resolución 15x15 metros con error cuadrático de 4.9 metros (INEGI, 2012) se generaron mapas de pendientes y la orientación de éstas utilizando el software ArcMap 10.2.2 (Figura IV-23). La orientación en el área de estudio es casi plana en su porción sur con pendientes de 2° a 5°, con terrazas de 5-15° de pendiente en su parte norte; con cierta inclinación hacia el sur-oeste y oeste (225° a 270°). Las terrazas dentro del proyecto por su extensión homogénea hacia el norte, chocando con las mesetas de mayor altura; finalmente la playa amplia con dunas embrionarias se caracteriza por tener

[redacted]

pendientes que oscilan entre el 1% y 2% cercanas al litoral. Esta playa y dunas están fuera del polígono del proyecto, aunque actualmente las arenas comienzan a invadir las terrazas.

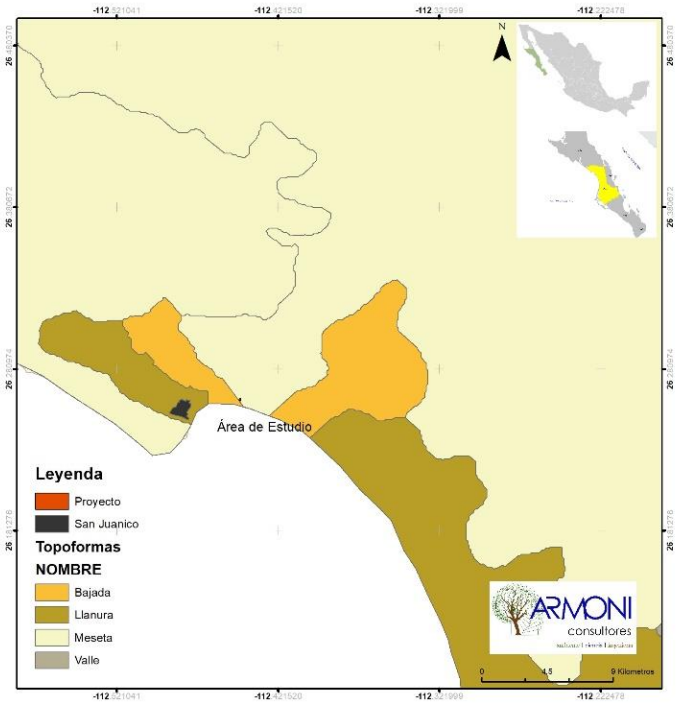


Figura IV-22. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio. Fuente INEGI (2001).

Presencia de fallas y fracturamientos.

La Península de Baja California, se encuentra afectada directamente en su porción oriental por un sistema de fallas que se localizan al norte del territorio nacional desde la desembocadura del Río Colorado siguiendo una orientación de noroeste a sureste, conocido como fractura del Golfo de California. El origen de estas fracturas se remonta al Terciario Medio, continuando sus movimientos aún en la actualidad.

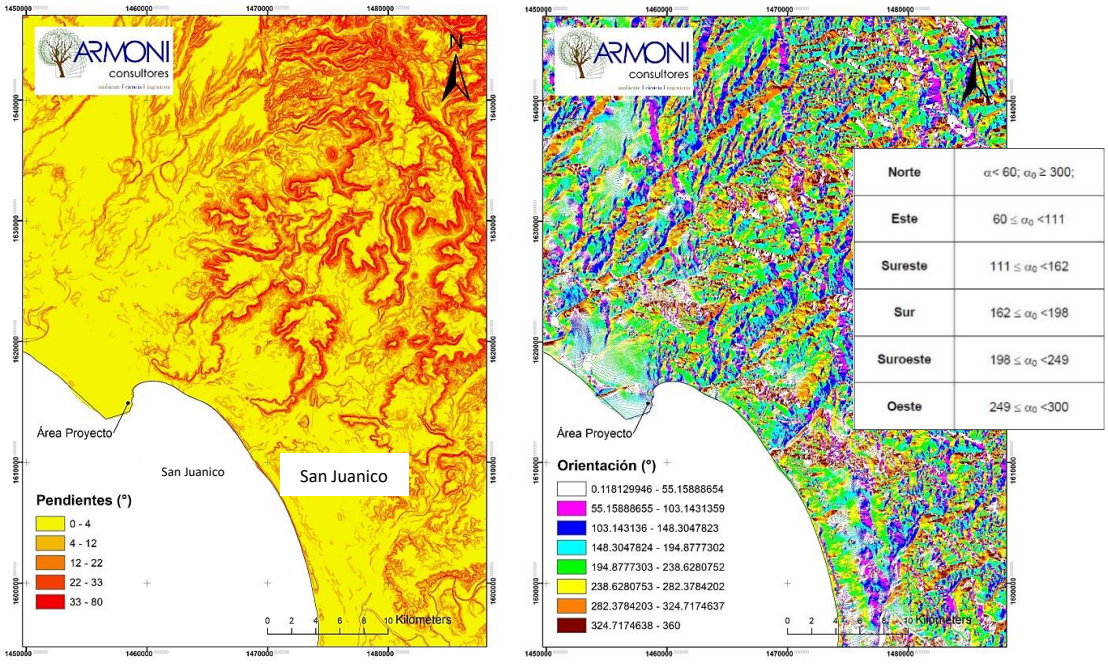


Figura IV-23. Mapa de pendientes y orientación en el SA de estudio. Elaboración propia.

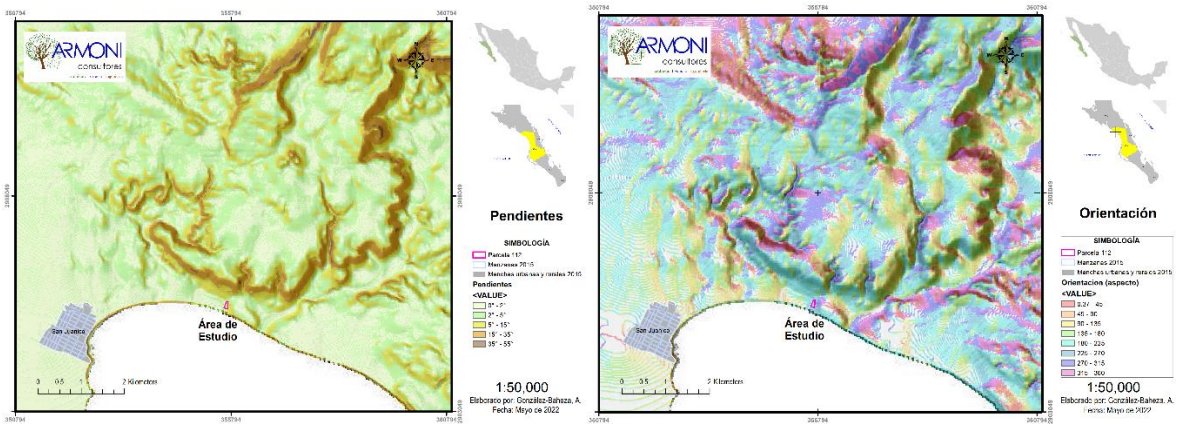


Figura IV-24. Mapa de pendientes y orientación en el área del proyecto. Elaboración propia.

La observación de los focos sísmicos localizados en el Golfo de California, sirve de base para marcar la dirección de la falla, considerada como prolongación de la de San Andrés. En la región suroccidental de la Península se aprecia un sistema de fallas y fracturas con una orientación N-NE (Figura IV-27a). De acuerdo con el SGM, el área del proyecto se encuentra dentro de las Subcuencas Vizcaíno y Purísima.

Al noreste del área de estudio del proyecto se presenta una serie de fracturas bien definidas de 3 km aproximadamente cada una, en dirección norte-sur, en forma sesgada, extendiéndose hacia la Sierra La Giganta, en los límites con el municipio de Mulegé (Figura IV-27b).

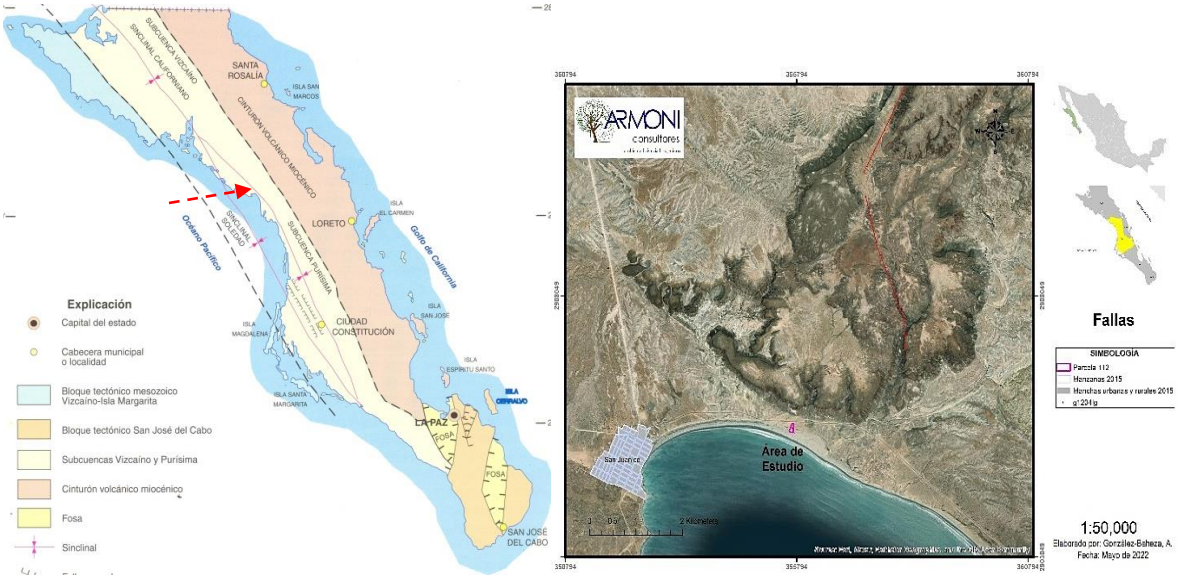


Figura IV- 25. a) Bloques tectónicos en Baja California Sur y, b) fracturas presentes en el área del proyecto (líneas rojas).

IV.3. ELEMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CUENCA Y EL ÁREA DE ESTUDIO

IV.3.1. Vegetación

IV.3.1.1. Caracterización dentro de la unidad hidrológica forestal (SA).

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. De acuerdo con la CONAFOR (2020) y el mapa de

[redacted]

[redacted]

usos de suelo y vegetación serie 6 del INEGI (2016), en BCS se presentan 20 diferentes tipos de vegetación: 4 corresponden a bosque, 5 a selvas, 8 a matorrales xerófilos y 3 a otras áreas forestales.

El municipio de Comondú donde se ubica el Sistema Ambiental (SA) de influencia del 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, 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 varios tipos de vegetación: matorral Sarcocrasicaule de neblina formando parte de las llanuras y meseta costera en el sur de la cuenca; matorral Sarcocaule y Sarcocrasicaule en las partes altas de la subcuenca; mezquital xerófilo y bosque de mezquite en las laderas de los cauces principales de la subcuenca; **vegetación halófila xerófila** en zonas costeras y en la conjunción de los arroyos con la zona costera; y vegetación de dunas costeras al sureste del proyecto, pero fuera de éste (Figura IV-26). 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.

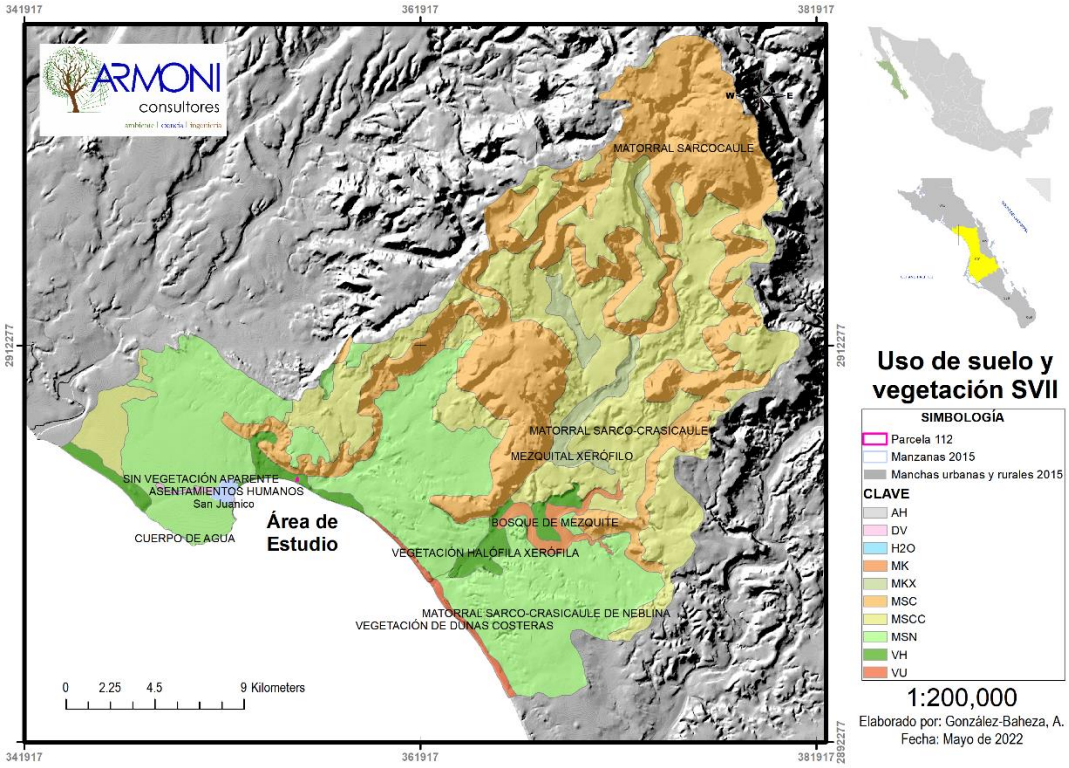


Figura IV-26. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie 6, para la Subcuenca hidrográfica Mezquital donde se localiza el proyecto. Fuente: INEGI (2016)

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 analizó el SA de referencia. En la figura IV-27 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.

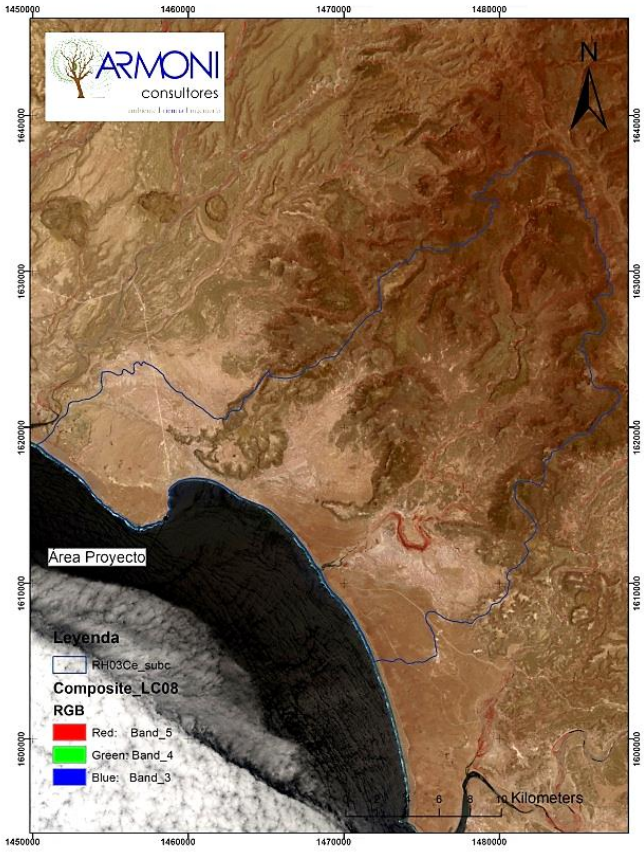


Figura IV-27. Imagen compuesta en falso color, utilizando las bandas 5, 4 y 3 del satélite Landsat 8.

El tipo de ecosistema en la Subcuenca hidrológica RH03Ce A. Mezquital donde se localiza el proyecto, presenta unos nueve tipos de vegetación; el proyecto se inserta en una zona con una vegetación de tipo Halófila Xerófila; para obtener mayor información de la superficie que abarca dicho matorral en toda el área de influencia del proyecto (Subcuenca y Microcuenca) se utilizó un proceso de análisis en percepción remota 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-28. 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 en la Microcuenca donde se localiza el proyecto se presenta una cobertura de matorrales con densidad media, con un valor de entre 0.08-0.12 en toda la meseta costera, y con valores bajos en la franja costera y playas.

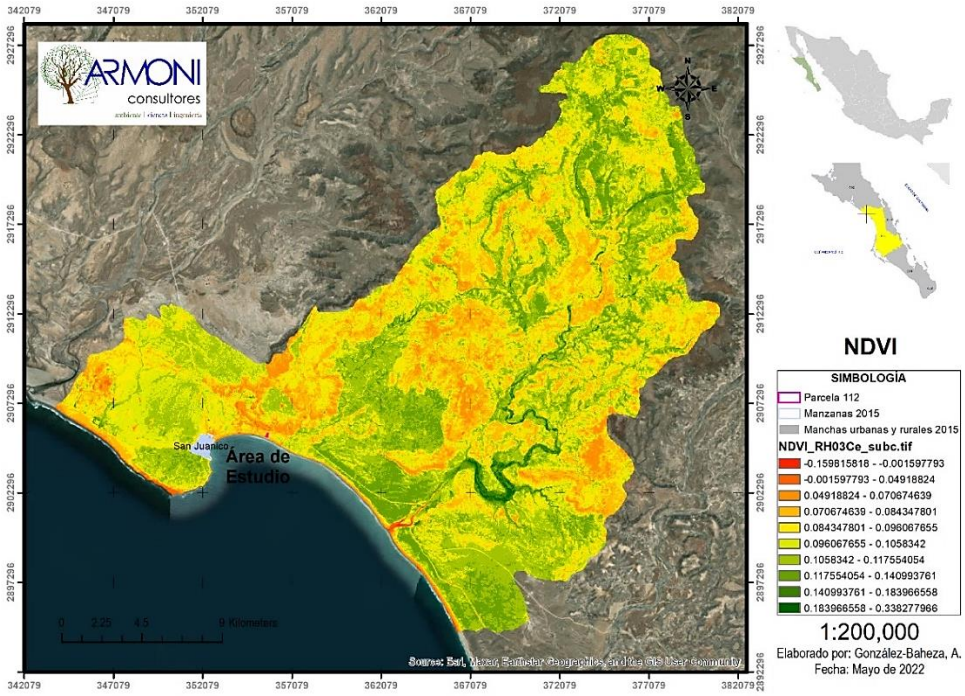


Figura IV-28. Mapa del índice normalizado diferencial de la vegetación (NDVI) en la zona de estudio. Elaboración propia.

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 (de La Luz and Benet, 1993; LEON-DE LA LUZ and Domínguez-Cadena, 1989) 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.

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.

Rebman (2010) recopiló una lista de especies de flora presentes 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-11).

Tabla IV-11. 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	Siempreviva
	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; Frutilillo; 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	

[redacted] [redacted]

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 tipo de matorral que se localiza en el área de influencia se caracteriza por su densidad de plantas arbustivas de porte bajo (< 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. Dentro de los tipos de matorral presentes, el más común es el matorral Sarcocrasicaule de neblina, el cual 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 otra especie asociada dentro de este matorral es la cholla pelona (*Opuntia cholla*) y la candelilla (*Euphorbia ceroderma*). Por otro lado, el matorral xerófilo también presente, pero en menor proporción en el SA del proyecto, ocupa sin embargo el 40% de la superficie del país y la mayor parte de la Península de Baja California. Este tipo de vegetación no se desarrolla bien en suelos con drenaje deficiente, francamente salino, alcalino y yesoso; con contenido de materia orgánica bajo y con calcio en grandes cantidades.

La vegetación tipo halófila (de suelos con sales), ocupa el 1.42% de la superficie del país. Son de baja altura, se desarrollan en suelos de cuencas cerradas con contenidos elevados de sales y yeso. Predominan los pastos que se reproducen a partir de rizomas, la cubierta arbustiva suele ser escasa. Las familias mejor representadas son Gramineae y Chenopodiaceae, mereciendo mención especial las Frankeniaceae, cuyos miembros llegan a ser muy importantes en el noroeste de México (Rzedowski and Huerta, 1994). Shreve (1951) describe en la región del "Desierto de Vizcaíno", matorrales muy bajos (10-30 cm) de *Frankenia palmeri* que constituyen la vegetación prevaleciente cerca de la playa y sobre las llanuras de suelo salino que se extienden tierra adentro. También cita igualmente *Lycium sp*., *Sesuvium portulacastrum*, *Allenrolfea occidentalis* y *Encelia ventorum* como miembros de esta comunidad, además de mencionar la presencia de pastizales de *Monantochloe littoralis*. Wiggins (1969) refiere de la misma área la existencia de *Mesembryanthemum nodiflorum* y *M. crystalinum* como especies características de

la playa y de los médanos (Rzedowski and Huerta, 1994). Asimismo, el matorral xerófilo es espaciado, con diferentes tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaules y crasicaules, entre otras), dominados por arbustos distintivos de zonas áridas y semiáridas del país; donde destacan los géneros de Yucca, Ambrosia, Lycium y Encelia; asi como Prosopis, Rhus y plantas herbáceas en zonas de dunas activas cerca del litoral. 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*.

En la microcuenca existen 3 tipos de vegetación: matorral Sarcocaule en las laderas de las mesetas, matorral Sarcocrasicaule y Sarcocrasicaule de neblina en las mesetas y partes altas de la región, y vegetación **halófila-xerófila** en la región costera. Este último tipo de vegetación es el que sólo se localiza en el área de estudio del proyecto.

IV.3.1.2. Caracterización y análisis de los tipos, distribución y diversidad de la vegetación en el SA y área de estudio.

Debido a que en la subcuenca y microcuenca hidrográfica se presentan diversos tipos de vegetación, fue necesario realizar un análisis a escala más fina para determinar la diversidad vegetal medida en campo, como referencia del sistema ambiental de referencia (SA) del proyecto, y poder compararla así con la información de la diversidad vegetal presente en el área del proyecto.

Para conocer el tipo de vegetación presente tanto en la microcuenca Mesa del Suspiro y Arroyo Alegrado, como en la zona donde se localizará el proyecto en estudio, se realizó un inventario de la vegetación, esta se llevó a cabo mediante un conteo y medición de los individuos presentes dentro de 2 sitios de control ubicados

dentro de la Microcuenca, pero fuera del proyecto, y en 6 sitios de muestreo dentro del polígono del proyecto (Figura IV-29), con el método de Relevé (Benninghoff, 1966); cada sitio representó un área circular de 10.0 m de radio, con un área de muestreo por sitio de 314.16 m^2, analizando así una superficie total de 1,884.96 m^2 en el área del proyecto, y de 628.32 m^2 para el SA representativo. En cada unidad de muestreo tipo, se registraron todas las especies vegetales presentes 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. Los datos así obtenidos sirvieron para comparar la biodiversidad de la microcuenca con respecto a la del área en estudio. Se utilizó para ello un GPS portátil (*Global Position System*), brújula, cuerdas, cinta métrica, bitácora de registro, equipo fotográfico.

El inventario de flora se realizó durante el mes de noviembre 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. Los muestreos se realizaron dentro del polígono del proyecto de 9,988 m^2, que con los 6 puntos de muestreo se cubrió casi el 20% del área (1,885 m^2). Se seleccionaron los sitios tratando de cubrir cualquier diferencia fisiográfica del área (Figura IV-29 y Tabla IV-12).

Tabla IV-12. Coordenadas proyectadas (UTM, WGS84) de los sitios (relevé) muestreados (sitio 1-6) en la zona del proyecto y la microcuenca hidrológico-forestal de influencia (control 1-2).

Muestreo	COORDENADAS	
	X	Y
Sitio 1	355717.06	2905575.86
Sitio 2	355712.43	2905511.91
Sitio 3	355695.35	2905556.08
Sitio 4	355685.59	2905528.18
Sitio 5	355668.12	2905480.66
Sitio 6	355695.97	2905468.63
Control 1	355714.45	2905695.98
Control 2	355820.69	2905779.07

[redacted]

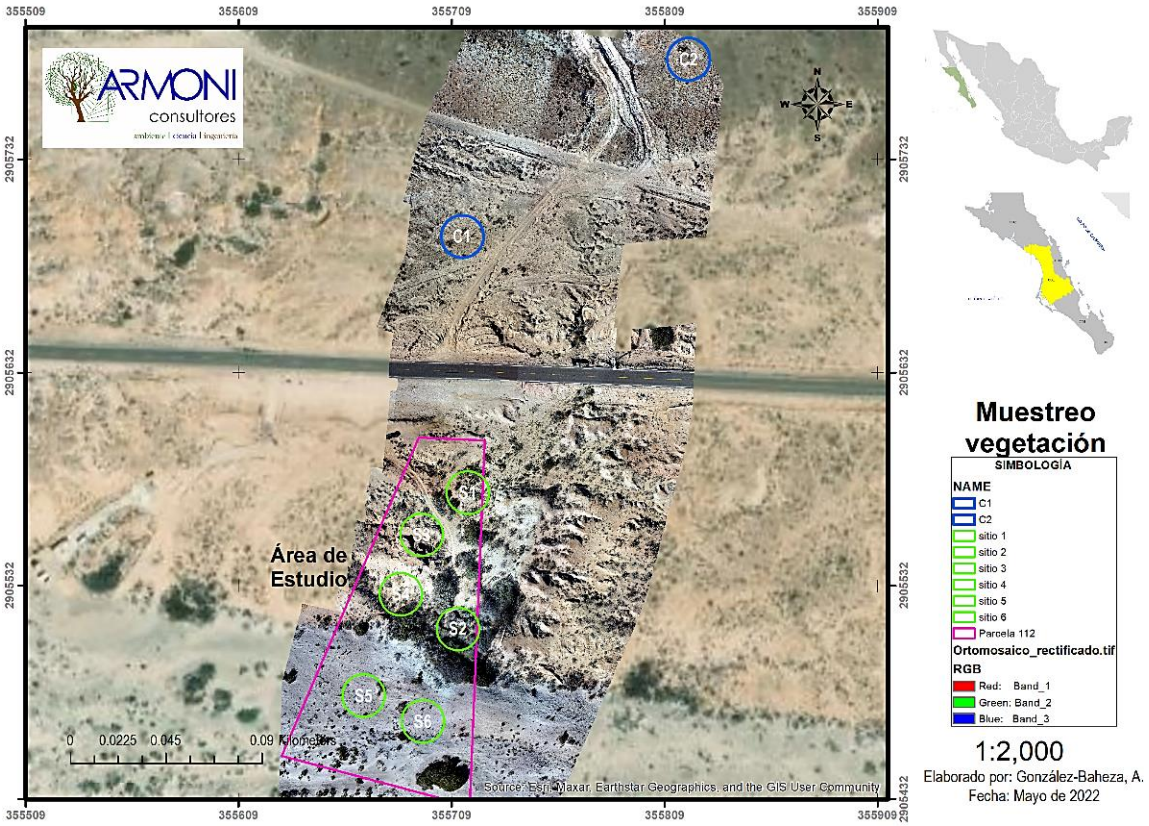


Figura IV-29. Sitios de muestreo de vegetación (círculos en verde) dentro del polígono general del proyecto (fucsia), y sitios de control (círculos en azul).

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 del número de individuos por especie se registraron en una bitácora de campo para su posterior ingreso a bases de datos (Tablas IV-13 y IV-14; Figuras IV-30, IV-31 y IV-32).






Figura IV-30. Vegetación tipo en la zona sur de estudio del proyecto, con muy bajas alturas y coberturas sobre terraza marina cubierta con arenas provenientes de médanos costeros estabilizados aledaños a la playa.



Figura IV-31. Vegetación tipo halófila xerófila con mayor cobertura y alturas en la zona norte de la parcela, y un relieve de terrazas y llanuras de suelo salino irregular.

Tabla IV-13. Número de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 6 sitios analizados.

				SITIOS DE MUESTREO							
Familia	Estrato	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	SUBTOTAL muestras	%
Burseraceae	MEDIO	Copal	*Bursera hindsiana*		3		5			8	1.40
Cactaceae	BAJO	Choya	*Opuntia cholla*	17		3	3	2		25	4.39
Euphorbiaceae	BAJO	Matacora	*Jatropha cuneata*	4		2	7			13	2.28
Euphorbiaceae	BAJO	Liga	*Euphorbia misera*								
Cactaceae	MEDIO	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	8			1			9	1.58
Fouquieriaceae	MEDIO	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	10		10	15			35	6.14
Euphorbiaceae	MEDIO	Lomboy	*Jatropha cinerea*	14		8	23	6	2	53	9.30
Solanaceae	BAJO	Frutilla	*Lycium brevipes*	1	1			3	3	8	1.40
Frankeniaceae	BAJO	Frankenia, hierba reuma	*Frankenia palmeri*	18		29	26			73	12.81
Cactaceae	BAJO	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	1						1	0.18
Cactaceae	BAJO	Garambullo	*Lophocereus schottii*	4						4	0.70
Cactaceae	BAJO	Casa rata	*Grusonia invicta*	1			3			4	0.70
Asparagaceae	BAJO	Mezcal pardo	*Agave datylio*	240						240	42.11
Celastraceae	MEDIO	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	3	13					16	2.81
Euphorbiaceae	BAJO	Encelia (Especie 1)	*Encelia sp*	3						3	0.53
Euphorbiaceae	BAJO	Chamizo (Especie 2)	*Atriplex julacea*	3						3	0.53
Asteraceae	MEDIO	Encelia de Palmer (Especie 3)	*Encelia palmeri*		11					11	1.93
Stegnospermataceae	MEDIO	Amole	*Stegnosperma halimifolium*		1					1	0.18
Asteraceae	BAJO	Encelia	*Encelia ventorum*					20	17	37	6.49
Nyctaginaceae	BAJO	Abronia parda	*Abronia villosa*					15	7	22	3.86
Nyctaginaceae	BAJO	Alfombrilla	*Abronia maritima*					2		2	0.35
Cactaceae	BAJO	Viejito	*Mammillaria dioica*								
Amaranthaceae	BAJO	Romerito	*Suaeda nigra*						2	2	0.35
			TOTAL GENERAL	327	29	52	83	48	31	570	100.00
			Riqueza específica	14	5	5	8	6	5	21	7.16667
			% especies presentes	66.67	23.81	23.81	38.10	28.57	23.81		
			Naturalidad	Natural	Natural	Natural	Arenoso	Arenoso	Arenoso		

Tabla IV-14. Número de individuos contabilizados por especie en muestras control dentro de la microcuenca y fuera del área del proyecto para cada uno de los 2 sitios.

				Cuenca - Control			
Familia	Estrato	Nombre común	Nombre científico	Cuenca 1	Cuenca 2	SUBTOTAL DE INDIVIDUOS control	%
Burseraceae	MEDIO	Copal	*Bursera hindsiana*			0	0.00
Cactaceae	BAJO	Choya	*Opuntia cholla*	6		6	5.04
Euphorbiaceae	BAJO	Matacora	*Jatropha cuneata*			0	0.00
Euphorbiaceae	BAJO	Liga	*Euphorbia misera*	7	3	10	8.40
Cactaceae	MEDIO	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	1		1	0.84
Fouquieriaceae	MEDIO	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	18	2	20	16.81
Euphorbiaceae	MEDIO	Lomboy	*Jatropha cinerea*	3		3	2.52
Solanaceae	BAJO	Frutilla	*Lycium brevipes*			0	0.00
Frankeniaceae	BAJO	Frankenia, hierba reuma	*Frankenia palmeri*	6	62	68	57.14
Cactaceae	BAJO	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*			0	0.00
Cactaceae	BAJO	Garambullo	*Lophocereus schottii*			0	0.00
Cactaceae	BAJO	Casa rata	*Grusonia invicta*	5	2	7	5.88
Asparagaceae	BAJO	Mezcal pardo	*Agave datylio*			0	0.00
Celastraceae	MEDIO	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*			0	0.00
Euphorbiaceae	BAJO	Encelia (Especie 1)	*Encelia sp*			0	0.00
Euphorbiaceae	BAJO	Chamizo (Especie 2)	*Atriplex julacea*			0	0.00
Asteraceae	MEDIO	Encelia de Palmer (Especie 3)	*Encelia palmeri*			0	0.00
Stegnospermataceae	MEDIO	Amole	*Stegnosperma halimifolium*			0	0.00
Asteraceae	BAJO	Encelia	*Encelia ventorum*			0	0.00
Nyctaginaceae	BAJO	Abronia parda	*Abronia villosa*			0	0.00
Nyctaginaceae	BAJO	Alfombrilla	*Abronia maritima*			0	0.00
Cactaceae	BAJO	Viejito	*Mammillaria dioica*	4		4	3.36
Amaranthaceae	BAJO	Romerito	*Suaeda nigra*			0	0.00
			TOTAL GENERAL	50	69	119	100.00
			Riqueza específica	8	4	6.00	
			% especies presentes	38.10	19.05	28.57	
			Naturalidad	Control	Control	promedios	



Figura IV-32. Vegetación tipo en la microcuenca de influencia (SA), con coberturas mínimas y alturas bajas, sobre suelo rocoso tipo volcánico, y corto parteaguas.

En total se identificaron y registraron 570 individuos de 21 especies distintas en los 6 sitios (1,884.96 m^2), de las cuales tan sólo 5 a 14 de ellas se registraron en cada sitio, sin que se presentara en alguno de ellos el total de los taxones identificados. En total se estimó la presencia de 3,024 plantas por hectárea en la zona; y tan sólo 956 plantas dentro del área de 3,162.89 m^2 sujeta a CUSTF a solicitar. En los controles, se identificaron y registraron 119 individuos de 8 especies diferentes, dentro de los 2 controles inventariados (628.32 m^2); el control 1 presento el total de especies registradas mientras que el control 2 sólo la mitad de ellas. Se estimó 1,830 individuos

por hectárea para la microcuenca del SA de referencia. La zona del proyecto colinda aproximadamente a 100 m al sur con medanos costeros, zona federal marítimo terrestre y playas arenosas, sin que sean afectados por el mismo (Figura IV-33).

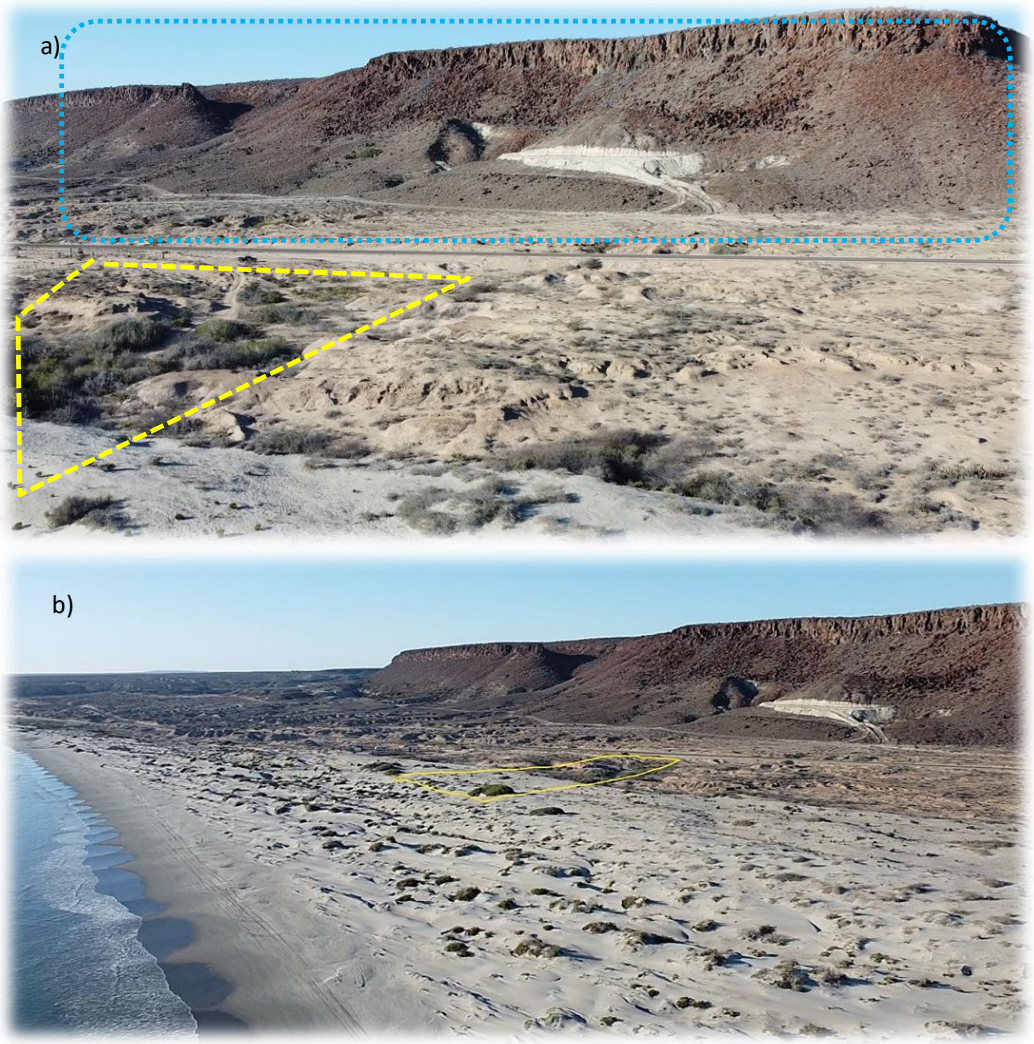


Figura IV-33. a) La microcuenca de influencia (SA) es muy corta en su porción norte (línea punteada azul), y está separada de la parcela del proyecto (línea punteada amarilla) por la carretera pavimentada que va hacia San Juanico. b) Panorama aéreo de la topoforma del proyecto (línea amarilla) y su vegetación presente.

IV.3.1.3. Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.

En cuanto a la presencia de especies bajo régimen de protección, sólo se identificó al garambullo (*Lophocereus schottii*) en uno de los 6 sitios del área del proyecto, pero no en los puntos de control de la microcuenca. Esta especie se encuentra listada como protección especial (Pr) 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, 2015, 2019).

IV.3.1.4. Análisis de diversidad de la vegetación.

De las asociaciones vegetales halófila xerófila que se detectaron tanto en el área del proyecto como en la microcuenca hidrológico-forestal, las más abundantes están representadas por las especies en el estrato de alturas medias en el sitio del proyecto, y en la microcuenca de influencia (controles); como lo son el palo adán y la pitahaya con la excepción de plantas de porte bajo como una "mancha" de mezcal pardo dentro del área del proyecto (sitio 1), y la frankenia en la microcuenca. Además, se presenta una mancha de varios individuos de mangle dulce en el sitio 2, que presentan alturas de más de 1.5 metros por lo que se consideran de estrato alto.

Las especies más representativas de los diferentes estratos vegetales, se describen enseguida:

ESTRATO ALTO: más de 1.5 metros de altura. Mangle dulce (*Maytenus phyllanthoides*) y amole (*Stegnosperma halimifolium*) (Figura IV-34 y IV-37).

ESTRATO MEDIO: de 0.6 a 1.5 metros de altura. Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), copal (*Bursera hindsiana*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), encelia de Palmer (*Encelia palmeri*), lomboy (*Jatropha cinerea*) (Figura IV-35 y IV-37).



Figura IV-34. Ejemplares de mangle dulce y amole en los sitios 1 y 2 localizados al este de la parcela.



Figura IV-35. Ejemplar de copal y palo Adán en el sitio 4 localizado en la parte media de la parcela.

ESTRATO BAJO: menor de 0.6 metros. Biznaga peninsular (*Ferocactus peninsulae*), viejito (*Mammillaria dioica*), casa rata (*Corynopuntia [Grusonia] invicta*), mezcal pardo (*Agave datylio*), choya (*Opuntia cholla*), matacora (*Jatropha cuneata*), frutilla (*Lycium brevipes*), frankenia (*Frankenia palmeri*), garambullo (*Lophocereus schottii*), chamizo *(Atriplex julacea*), abronia parda (*Abronia vilosa*), alfombrilla (*Abronia maritima*), romerito (*Suaeda nigra*), encelia (*Encelia ventorum*, *E. sp.*), chamizo (*Atriplex julacea*) (Figura IV-36 y IV-37).



Figura IV-36. Ejemplares del estrato bajo: viejito, casa rata, mezcal pardo y biznaga, distribuidos principalmente en los sitios 1-4.

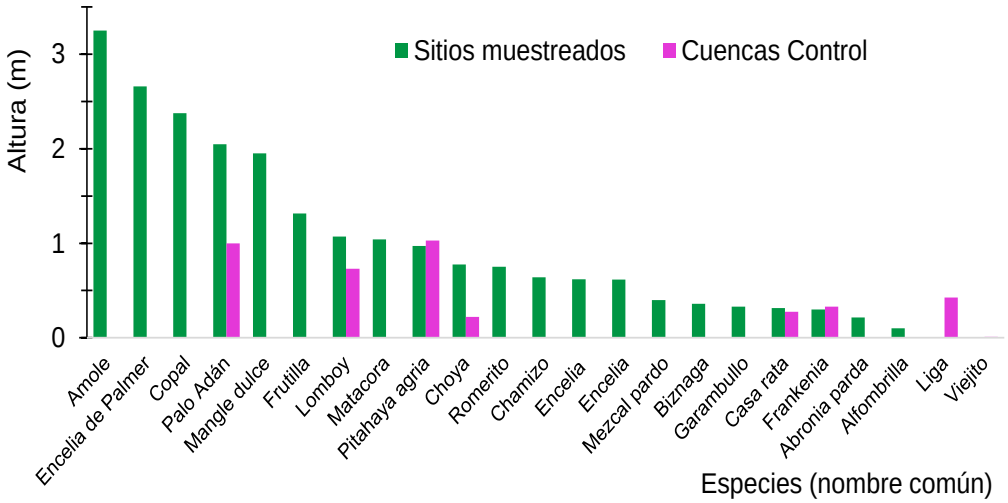


Figura IV-37. Alturas promedio por especie en los sitios del proyecto y controles de la microcuenca.

La comunidad vegetal en el área de estudio está representada por 12 familias, y la que mayor número de taxones contiene es la Cactaceae (5), seguida de la Euphorbiaceae (4) (Figura IV-38). En el área de la microcuenca (control 1 y 2), la vegetación estuvo representada por 4 familias; similarmente la que mayor número de taxones contiene es la Cactaceae (4), seguida de la Euphorbiaceae (2).

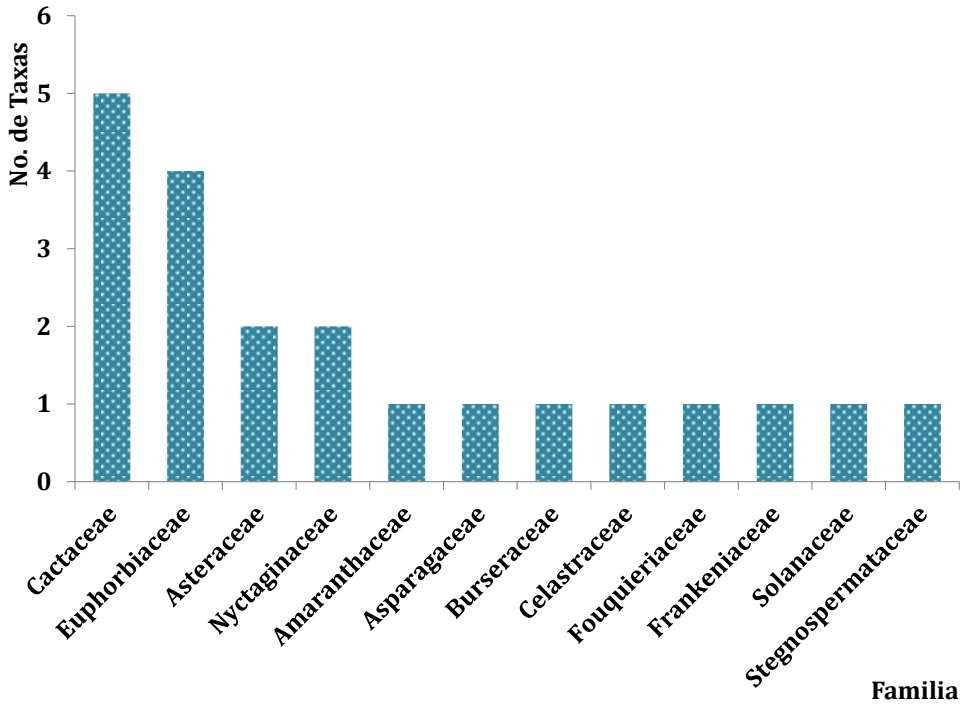


Figura IV-38. Familias representadas en el área de estudio, y número de taxones por familia.

De acuerdo con los resultados del muestreo en campo para el proyecto, el sitio 1 presentó la mayor abundancia, con 327 individuos contabilizados. Esto debido a que se presentan parches con una gran cantidad de individuos de mezcal pardo (*Agave datylio*) que representan el 73% de todas las plantas ahí presentes. El sitio 4 presentó en total 83 individuos, seguido de sitio 3 (52 ind.), sitio 5 (48 ind.), sitio 6 (31 ind.) y sitio 2 (29 ind.). Es importante mencionar que el sitio de muestreo 2, fue el único donde se presenta una mancha importante de mangle dulce (*Maytenus phyllanthoides*) con alturas mayores a 1.5 metros (Figura IV-39). Este sitio representa una cárcava excavada en la terraza por influencia de lluvias esporádicas, lo que

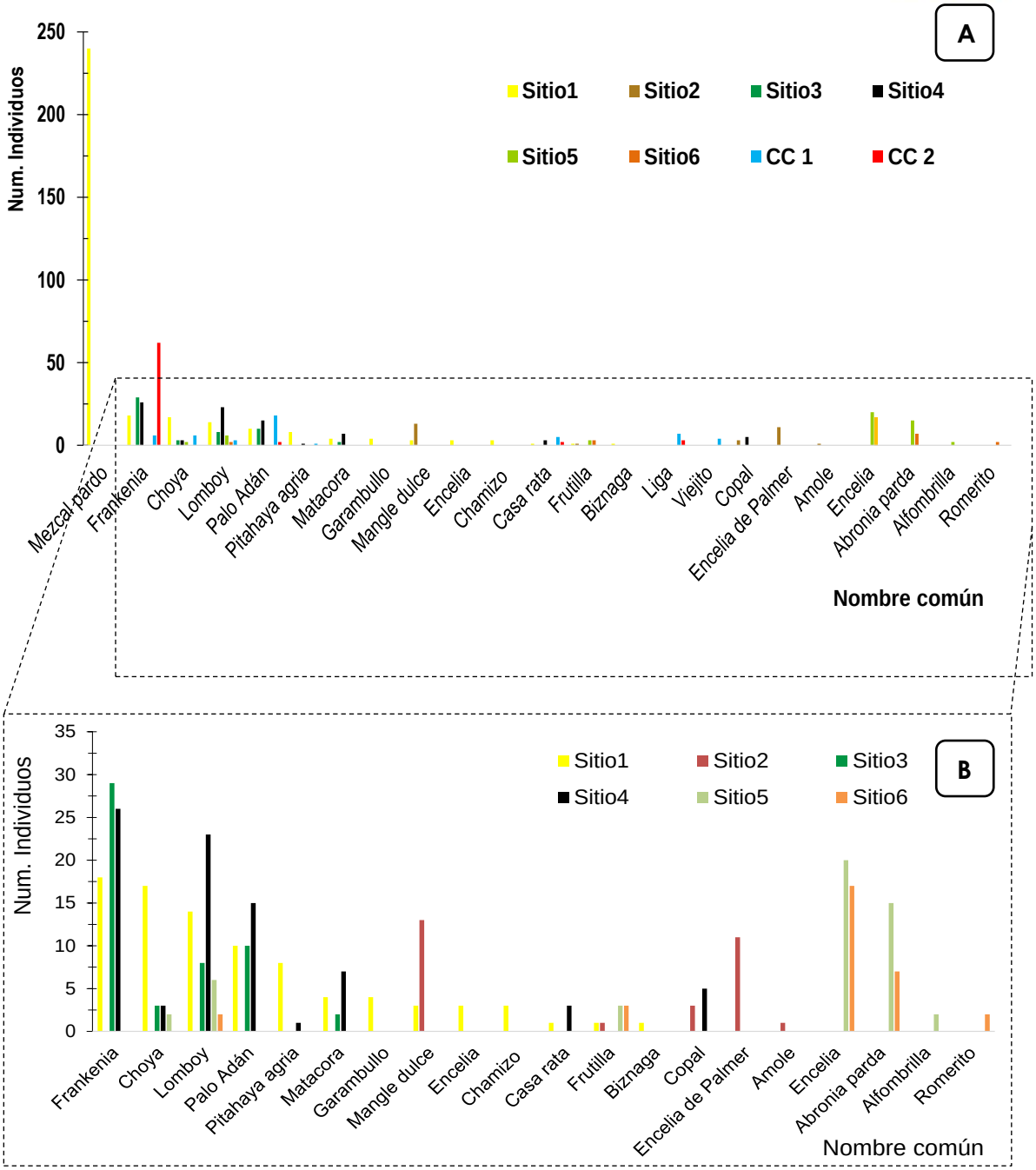


Figura IV-39. En el grafico **A**, se presentan el total de las especies por sitio y controles. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las especies de menor abundancia registradas sólo en los sitios (grafico **B**), con excepción de Mezcal pardo y de los registros efectuados en las Cuencas Control 1 y 2 (estas ultimas se muestran en la Figura IV-40).

permite cierta infiltración de agua. Es importante mencionar que dentro del área del proyecto existen algunas brechas peatonales donde la vegetación fue removida hace mucho tiempo por usos y costumbres de la población para acceder a la playa.

Con respecto a la abundancia en los sitios de control, ésta presentó 50 y 69 individuos, con la frankenia (*Frankenia palmeri*) como la especie más abundante seguida del palo Adán (*Fouquieria diguetii*), y que juntas representan poco más del 73% de los individuos presentes en el SA de referencia (Figura IV-40).

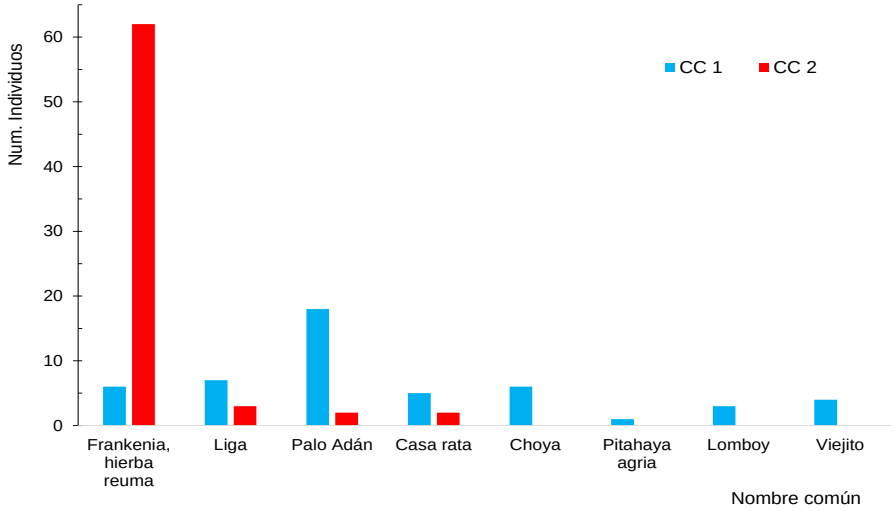


Figura IV-40. Se presenta el total de las especies registradas en las Cuencas Control, con la finalidad de observar a detalle los datos.

El número de especies o riqueza de especies dentro del área del proyecto, estuvo caracterizado por 21 taxones en total. Ninguno de los sitios analizados presento el 100% de las especies registradas, los sitios 2, 3, 5 y 6 presentaron una riqueza menor al 30% del total de especies identificadas dentro del área de estudio. De todas las especies registradas en el proyecto, todas coinciden con las presentes en la cuenca de influencia, a excepción de la liga y el viejito –aunque éste último si se observó en el proyecto, pero no en los sitios muestreados- (Figura IV-41).

Con respecto a la abundancia por especie en el área del proyecto, el mezcal pardo (*Agave datylio*) fue por mucho el más abundante, representando más del 40% de todos los individuos contabilizados dentro del área; le siguieron la frankenia (*Frankenia palmeri*) y el lomboy (*Jatropha cinerea*). Las especies con menor abundancia fueron la biznaga (*Ferocactus peninsulae*) y el amole (*Stegnosperma halimifolium*); así como la alfrombrilla (*Abronia marítima*) y el romerito (*Suaeda nigra*), que se localizan en la zona cercana al litoral (Figura IV-42).

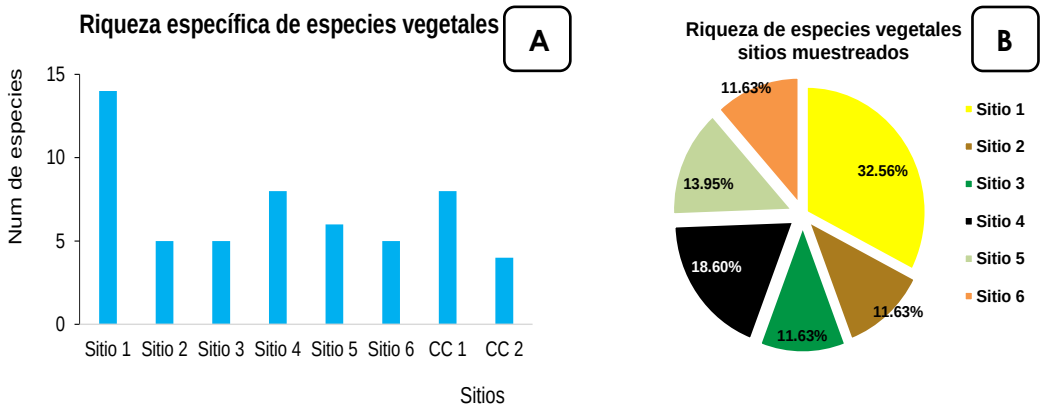


Figura IV-41. Riqueza de especies: en la figura A se presenta la comparación de riqueza entre sitios y controles. En la figura B se presenta la proporción de la riqueza en relación únicamente entre sitios muestrados.

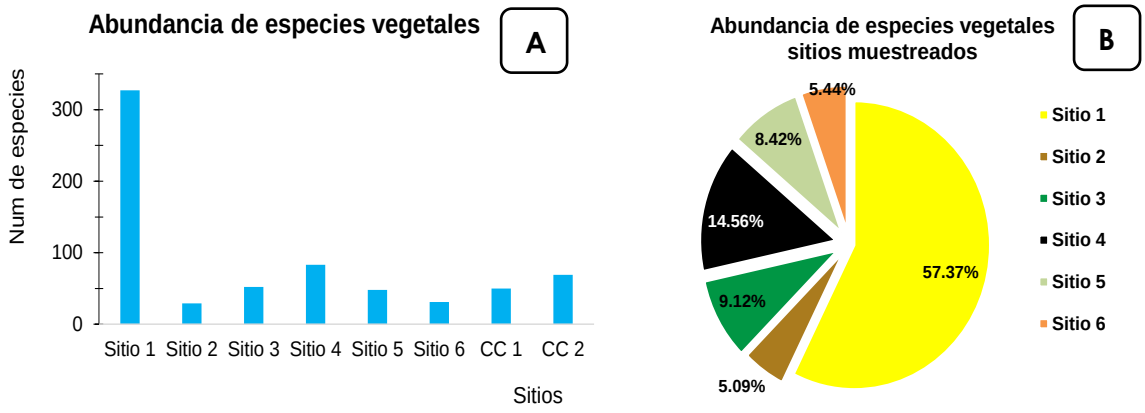


Figura IV-42. Abundancia total de especies: en la figura A se presenta la comparación en la abundancia entre sitios y controles. En la figura B

se presenta la proporción de la abundancia en relación únicamente entre sitios muestrados.

Se calcularon los atributos de la vegetación presente en los sitios dentro del proyecto y en el SA, tales como el número de especies, el número de individuos y la cobertura. Además, se calcularon la densidad, la dominancia y la frecuencia, tanto absoluta como relativa. También se calcularon los índices de riqueza específica de Margalef y 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.

$$d = \Sigma i$$

Donde:

d= Densidad

Σ i =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.

$$dr = (N/T) \times 100$$

Donde:

N = Numero 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.

$$F = Po / Npo$$

Donde:

Po = Número de puntos de ocurrencia de la especie

Npo = Número total de puntos

4. **Frecuencia relativa (Fr):** Es el porcentaje de la frecuencia que aparece una especie en los muestreos.

$$Fr = (F / \Sigma F) \times 100$$

Donde:

F = Frecuencia absoluta

ΣF =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. Expresa el área ocupada por cada especie o cobertura en el área de muestreo.

$$Do = Ap \bullet d$$

Donde:

Ap = Área promedio cubierta o área basal de cada especie (m^2)

d = Densidad de cada especie (m^2)

6. **Dominancia relativa (Dor):** dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies, expresada en porcentaje.

$$Dor = \frac{Do}{\sum Do} \bullet 100$$

Donde:

Do = Dominancia absoluta de cada especie

ΣDo = Sumatoria de la dominancia 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).

$$DMg = \frac{S-1}{ln\ N}$$

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.

$$DMn = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos.

Finalmente, se obtuvo el Índice de 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). El IVI representa la sumatoria de los valores de densidad relativa + Dominancia relativa + frecuencia relativa; como una medida estandarizada de los parámetros estructurales de las especies, los cuales son utilizados para comparar la Representación de las especies en los transectos en términos de su abundancia, frecuencia y área basal.

$$IVI = dr + Fr + Dor$$

Donde:

dr = Densidad Relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dor=Dominancia relativa

10. **Índice de Dominancia Relativa (IDR):**

$$IDR = \frac{dr+Dor}{2}$$

Donde:

dr = Densidad Relativa

Dor = Dominancia relativa

De acuerdo con los resultados, se observó que tres especies son las que presentan una mayor contribución a la estructura del ecosistema en el proyecto y área sujeta a CUSTF. Estas son el mezcal pardo (*Agave datylio*), y la asociación palo Adán (*Fouquieria diguetii*) – lomboy (*Jatropha cinerea*). Asimismo, la frankenia (*Frankenia palmeri*) también presentó valores altos de IVI e IDR, muy por arriba del resto de las especies presentes. El IDR mostró que estas 4 especies representan poco más del 58% de las asociaciones presentes en el proyecto (Figura IV-43). Los resultados de estos indicadores se presentan en la tabla IV-15.

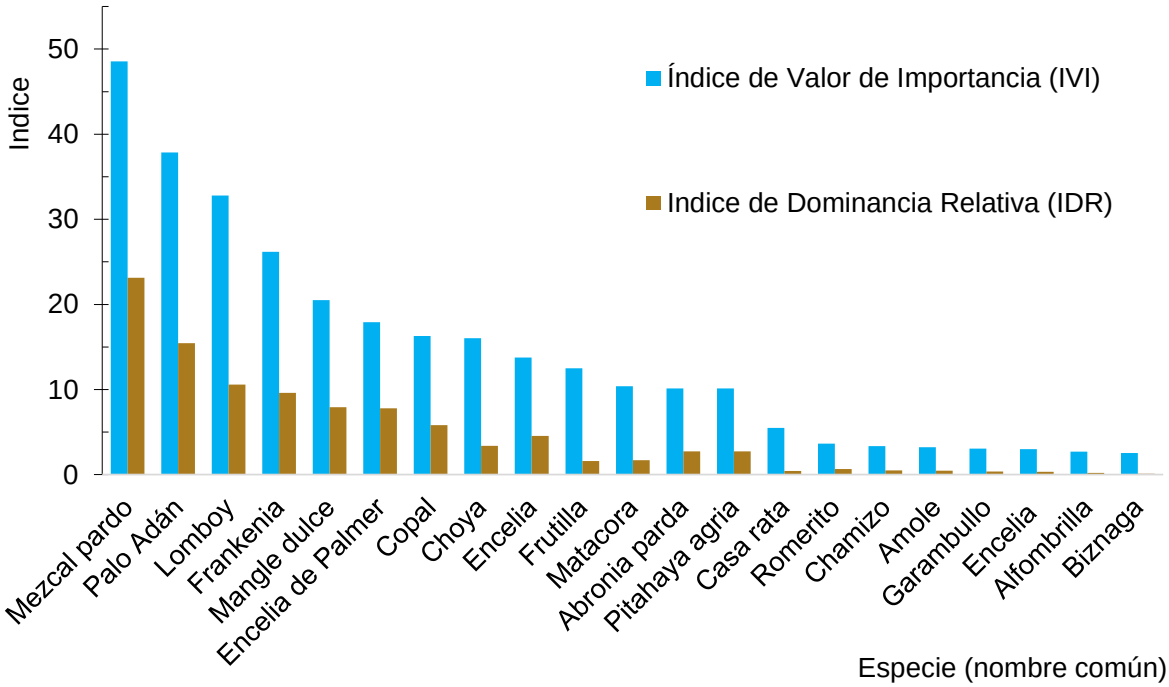


Figura IV-43. Índices de dominancia relativa (IDR) y de valor de importancia (IVI) para la vegetación en la zona de estudio.

Con respecto a la estructura del SA de referencia, las especies que contribuyen a su estructura fue la asociación frankenia (*Frankenia palmeri*) - palo Adán (*Fouquieria diguetii*); ambas representaron poco más del 81% de las especies presentes. Esta dominancia es más notoria cuando en la microcuenca sólo una tercera parte de la riqueza de especies está presente. Los resultados de estos indicadores se presentan en la tabla IV-16.

Tabla IV-15. 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.

									FRECUENCIA		DENSIDAD (ind/ha)		DOMINANCIA			
Nombre científico	**Nombre común**	**Sitio 1**	**Sitio 2**	**Sitio 3**	**Sitio 4**	**Sitio 5**	**Sitio 6**	**SUBTOTAL muestras**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Absoluta (ind/ha)**	**Relativa (%)**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Índice de Valor de Importancia (IVI)**	**Indice de Dominancia Relativa (IDR)**
Bursera hindsiana	Copal	0	3	0	5	0	0	8	0.33	4.65	42	1.40	0.07	10.23	16.29	5.82
Opuntia cholla	Choya	17	0	3	3	2	0	25	0.67	9.30	133	4.39	0.01	2.35	16.04	3.37
Jatropha cuneata	Matacora	4	0	2	7	0	0	13	0.50	6.98	69	2.28	0.01	1.14	10.39	1.71
Euphorbia misera	Liga	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stenocereus	Pitahaya agria	8	0	0	1	0	0	9	0.33	4.65	48	1.58	0.02	3.89	10.12	2.74
Fouquieria diguetii	Palo Adán	10	0	10	15	0	0	35	0.50	6.98	186	6.14	0.16	24.75	37.87	15.44
Jatropha cinerea	Lomboy	14	0	8	23	6	2	53	0.83	11.63	281	9.30	0.08	11.86	32.78	10.58
Lycium brevipes	Frutilla	1	1	0	0	3	3	8	0.67	9.30	42	1.40	0.01	1.79	12.50	1.60
Frankenia palmeri	Frankenia, hierba reuma	18	0	29	26	0	0	73	0.50	6.98	387	12.81	0.04	6.39	26.17	9.60
Ferocactus	Biznaga	1	0	0	0	0	0	1	0.17	2.33	5	0.18	0.00	0.04	2.54	0.11
Lophocereus schottii	Garambullo	4	0	0	0	0	0	4	0.17	2.33	21	0.70	0.00	0.01	3.04	0.36
Grusonia invicta	Casa rata	1	0	0	3	0	0	4	0.33	4.65	21	0.70	0.00	0.15	5.50	0.43
Agave datylio	Mezcal pardo	240	0	0	0	0	0	240	0.17	2.33	1273	42.11	0.03	4.14	48.57	23.12
Maytenus	Mangle dulce	3	13	0	0	0	0	16	0.33	4.65	85	2.81	0.08	13.04	20.50	7.92
Encelia sp	Encelia (Especie 1)	3	0	0	0	0	0	3	0.17	2.33	16	0.53	0.00	0.14	2.99	0.33
Atriplex julacea	Chamizo (Especie 2)	3	0	0	0	0	0	3	0.17	2.33	16	0.53	0.00	0.48	3.34	0.51
Encelia palmeri	Encelia de Palmer (Especie 3)	0	11	0	0	0	0	11	0.17	2.33	58	1.93	0.09	13.67	17.92	7.80
Stegnosperma halimifolium	Amole	0	1	0	0	0	0	1	0.17	2.33	5	0.18	0.00	0.71	3.21	0.44
Encelia ventorum	Encelia	0	0	0	0	20	17	37	0.33	4.65	196	6.49	0.02	2.61	13.75	4.55
Abronia villosa	Abronia parda	0	0	0	0	15	7	22	0.33	4.65	117	3.86	0.01	1.62	10.13	2.74
Abronia marítima	Alfombrilla	0	0	0	0	2	0	2	0.17	2.33	11	0.35	0.00	0.02	2.70	0.19
Mammillaria dioica	Viejito	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suaeda nigra	Romerito	0	0	0	0	0	2	2	0.17	2.33	11	0.35	0.01	0.95	3.63	0.65
	TOTAL GENERAL	**327**	**29**	**52**	**83**	**48**	**31**	**570**	**7.17**	**100.00**	**3024**	**100.00**	**0.64**	**100.00**	**300.00**	**100.000**
	Riqueza específica	***14***	***5***	***5***	***8***	***6***	***5***	***21***			***131.476***					
	índice riqueza Margalef	2.25	1.19	1.01	1.58	1.29	1.16									
	Índice diversidad Menhinik	0.77	0.93	0.69	0.88	0.87	0.90									

Esta es la cobertura vegetal total de 64%, esto es que la vegetación cubre 0.64 m^2 por cada 1 m^2 de superficie

Tabla IV-16. 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 los controles representativos del SA.

					FRECUENCIA		DENSIDAD (ind/ha)		DOMINANCIA			
Nombre científico	**Nombre común**	**C1**	**C2**	**SUBTOTAL controles**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Absoluta (ind/ha)**	**Relativa (%)**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Índice de Valor de Importancia (IVI)**	**Indice de Dominancia Relativa (IDR)**
Bursera hindsiana	Copal			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Opuntia cholla	Choya	6		6	0.50	8.33	95	5.04	0.00	0.08	13.46	2.56
Jatropha cuneata	Matacora			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Euphorbia misera	Liga	7	3	10	1.00	16.67	159	8.40	0.01	3.60	28.67	6.00
Stenocereus gummosus	Pitahaya agria	1		1	0.50	8.33	16	0.84	0.01	1.71	10.88	1.27
Fouquieria diguetii	Palo Adán	18	2	20	1.00	16.67	318	16.81	0.20	59.36	**92.83**	38.08
Jatropha cinerea	Lomboy	3		3	0.50	8.33	48	2.52	0.01	4.42	15.28	3.47
Lycium brevipes	Frutilla			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frankenia palmeri	Frankenia	6	62	68	1.00	16.67	1082	57.14	0.10	29.19	**103.00**	43.17
Ferocactus peninsulae	Biznaga			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lophocereus schottii	Garambullo			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grusonia invicta	Casa rata	5	2	7	1.00	16.67	111	5.88	0.01	1.65	24.19	3.76
Agave datylio	Mezcal pardo			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maytenus phyllanthoides	Mangle dulce			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Encelia sp	Encelia (Especie 1)			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Atriplex julacea	Chamizo (Especie 2)			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Encelia palmeri	Encelia de Palmer (Especie 3)			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stegnosperma halimifolium	Amole			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Encelia ventorum	Encelia			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Abronia villosa	Abronia parda			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Abronia marítima	Alfombrilla			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mammillaria dioica	Viejito	4		4	0.50	8.33	64	3.36	0.00	0.00	11.69	1.68
Suaeda nigra	Romerito			0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL GENERAL	**50**	**69**	**119**	**6.00**	**100.00**	**1894**	**100.00**	**0.33**	**100.00**	**300.00**	**100.000**
	Riqueza específica	***8***	***4***									
	Índice riqueza Margalef	1.79	0.71									
	Índice diversidad Menhinik	1.13	0.48									

Esta es la cobertura vegetal total de 33%, esto es que la vegetación cubre 0.33 m^2 por cada 1 m^2 de superficie

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 (*D*s) (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:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \bullet ln\,(p_i)$$

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

[redacted]

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 ($E_{(s)}$). Técnica 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.

Con respecto al índice de Simpson (1-D), Krebs (1985), el dato indica la probabilidad de que dos elementos al azar sean de la misma especie, por lo que valores entre 0.00-0.35 representan una diversidad baja, 0.36-0.75 diversidad media y 0.76-1.00 diversidad alta (Tabla IV-17). El Índice de Simpson promedio para el proyecto fue de 1-D = 0.64, lo que indica una diversidad media en el área sujeta a CUSTF. A nivel de sitios y controles, el índice Simpson (1-D) mostró una diversidad

baja sólo en el control 2; en los sitios 1-3 y 5-6 presentaron una diversidad media, mientras que el sitio 4 y el control 1 mostraron una diversidad alta (Tabla IV-19).

Tabla IV-17. 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 (1988a), cuando los valores del Índice de Shannon (H') son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja; en tanto que los valores de 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media; y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta (Tabla IV-18). El índice de Shannon-Wiener en el área de muestreo del proyecto tuvo una media de H´=1.32, lo que indica que en promedio la diversidad vegetal es baja, tomando en cuenta que se trata de un ambiente desértico; esto se puede apreciar en una baja representación de la diversidad de la composición florística. Al analizar cada zona de muestreo, se observa que los sitios 1 al 3, 5 y 6 presentaron una diversidad baja, mientras que el sitio 4 presentó media diversidad (Tabla IV-19 y Figura IV-44). Los sitios 5 y 6 donde se propone la construcción de los dos módulos de la vivienda unifamiliar e infraestructura de servicios presentan una baja diversidad, por lo que se espera una mínima afectación a la misma.

En los controles representativos del SA, se presentó una media y baja diversidad H' para los controles 1 y 2 respectivamente (Tabla IV-19 y Figura IV-44).

Tabla IV-18. Interpretación de los valores del Índice de Diversidad de Shannon (H'), de acuerdo con Magurran (1988).

Valores	Interpretación
0.1 – 1.5	Diversidad baja
1.6 – 3.0	Diversidad media
3.1 – 4.5	Diversidad alta

Tabla IV-19. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto y SA de referencia.

	Muestras						SA	
SITIOS DE MUESTREO	S1	S2	S3	S4	S5	S6	C1	C2
Riqueza específica	**14**	**5**	**5**	**8**	**6**	**5**	**8**	**4**
Indice de Simpson (D)	0.55	0.36	0.38	0.22	0.29	0.37	0.20	0.81
Diversidad (1-D)	**0.45**	**0.64**	**0.62**	**0.77**	**0.70**	**0.63**	**0.80**	**0.18**
Equitatividad Pielou (J´)	**0.44**	**0.74**	**0.76**	**0.82**	**0.80**	**0.77**	**0.88**	**0.32**
Indice de Shannon-Wienner								
real (H')	**1.16**	**1.19**	**1.22**	**1.70**	**1.43**	**1.25**	**1.83**	**0.44**
ideal (Hmax = Ln (S))	2.64	1.61	1.61	2.08	1.79	1.61	2.08	1.39
diferencia (Hmax-H')	1.48	0.42	0.39	0.38	0.37	0.36	0.25	0.95
Diversidad Magurran	**Baja**	**Baja**	**Baja**	**Media**	**Baja**	**Baja**	**Media**	**Baja**
Índice de Margalef	**2.25**	**1.19**	**1.01**	**1.58**	**1.29**	**1.16**	**1.79**	**0.71**
Índice de Menhinick	**0.77**	**0.93**	**0.69**	**0.88**	**0.87**	**0.90**	**1.13**	**0.48**

Nota: diversidad baja, media, alta.

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou (J), 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 0.72 para las muestras en el proyecto. El valor del índice muestra que en los sitios 2 al 6, y el control 1, la mayoría de las especies son igualmente abundantes. Los sitios 1 y control 2 presentaron una baja uniformidad según este índice J, principalmente por la alta abundancia del mezcal pardo (*Agave datylio*) en el primer caso, y de la frankenia (*Frankenia palmeri*) en el segundo (Figura IV-44). El índice de rarefacción muestra que la riqueza en el sitio 1 fue por mucho la mas alta, aunque tomando una muestra de igual numero de individuos, este sitio sería similar a los otros del proyecto; esto se debe a que en este

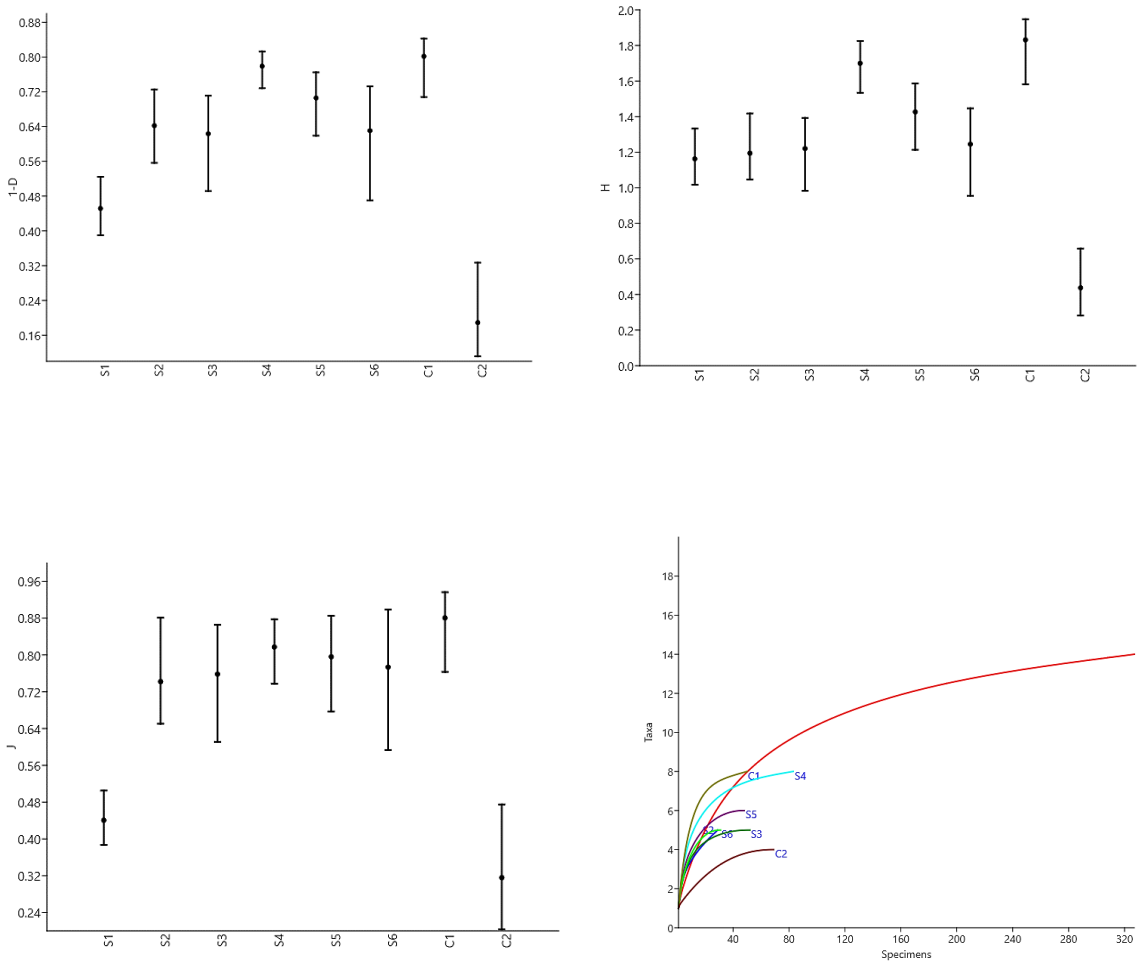


Figura IV-44. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la zona de estudio: a) Simpson (1-D), b) Shannon (H), c) Pielou (J) y d) rarefacción.

sitio el mezcal pardo se presenta en parches o manchones abundantes sólo en este punto, estando ausente en el resto de los sitios muestreados.

IV.3.2. Fauna terrestre

IV.3.2.1 Caracterización de la fauna en la microcuenca

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; sin embargo, 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.

De acuerdo con Leopold (1971); Espinosa *et al.* (2000); Morrone (2001); Morrone *et al.* (2002); Morrone *et al.* (1999); el área de influencia del proyecto se ubica en la Región Biogeográfica Neártica, en la Provincia de Baja California. La delimitación de las regiones Neártica y Neotropical ha sido tradicionalmente conflictiva. Smith (1941) señala que la topografía de México es tan irregular que es sumamente difícil determinar los límites biogeográficos. Respecto del árbol obtenido por la evidencia de tres taxones (insectos, aves y plantas), la región Neártica (Figura IV-45) 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 (1941) que describe la extensión de la región Neártica desde las costas mexicanas hacia el sur de los Estados Unidos de Norteamérica, aproximadamente hasta el trópico de Cáncer, así como la altiplanicie y las serranías colindantes y Baja California.

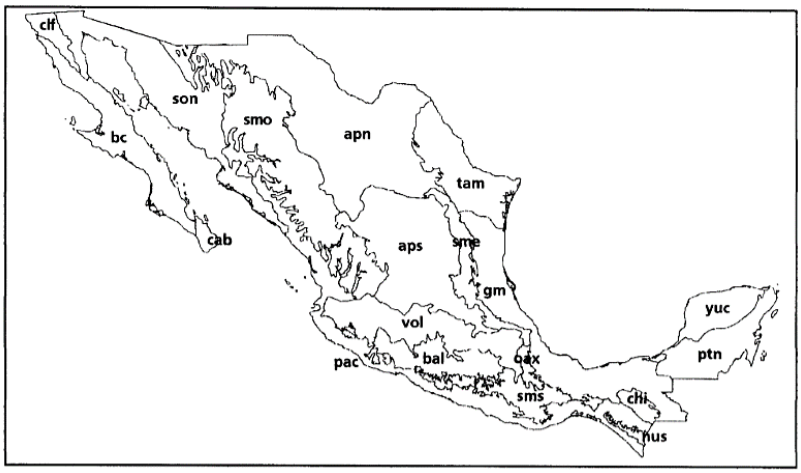


Figura IV-45. Provincias biogeográficas de México. Baja California Sur se localiza en las provincias bc=Baja California, y cab=Cabo.

Para analizar los indicadores de biodiversidad de especies de fauna presentes en la Subcuenca y Microcuenca donde se ubica el proyecto, se estimó la presencia, abundancia, densidad, riqueza, y otros indicadores, utilizando el método *de análisis de distribución-ocurrencia espacial* de fauna nativa. Para ello, se accedió a las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (Occdownload, 2021) descrita para cada especie identificada en la región del proyecto.

En la base de datos se digitalizó un polígono regular que abarcara las microcuencas en estudio, sumando un área de 389 km^2 y un perímetro de 78.8 km; y en éste se registró la localización de cada especie y sus reportes de ocurrencia de avistamientos dentro de dicha área de búsqueda, anotando el número de observaciones por especie dentro del polígono (Figura IV-46).

El mapa de ocurrencias por especie, así como el listado de especies que se encuentran en el SA según la base datos GBIF obtenida, se presentan en la figura IV-46 y tabla IV-20 (Flemons *et al.*, 2007; Robertson *et al.*, 2014; Secretariat, 2017).

En la búsqueda realizada, se filtraron los resultados obtenidos, anotando solamente aquellos individuos de las clases de mamíferos, aves y reptiles, descartando el resto de los grupos terrestres como insectos, arácnidos, así como los grupos de especies

que habitan el cuerpo de agua marino ya que el proyecto no afectará a estas especies.

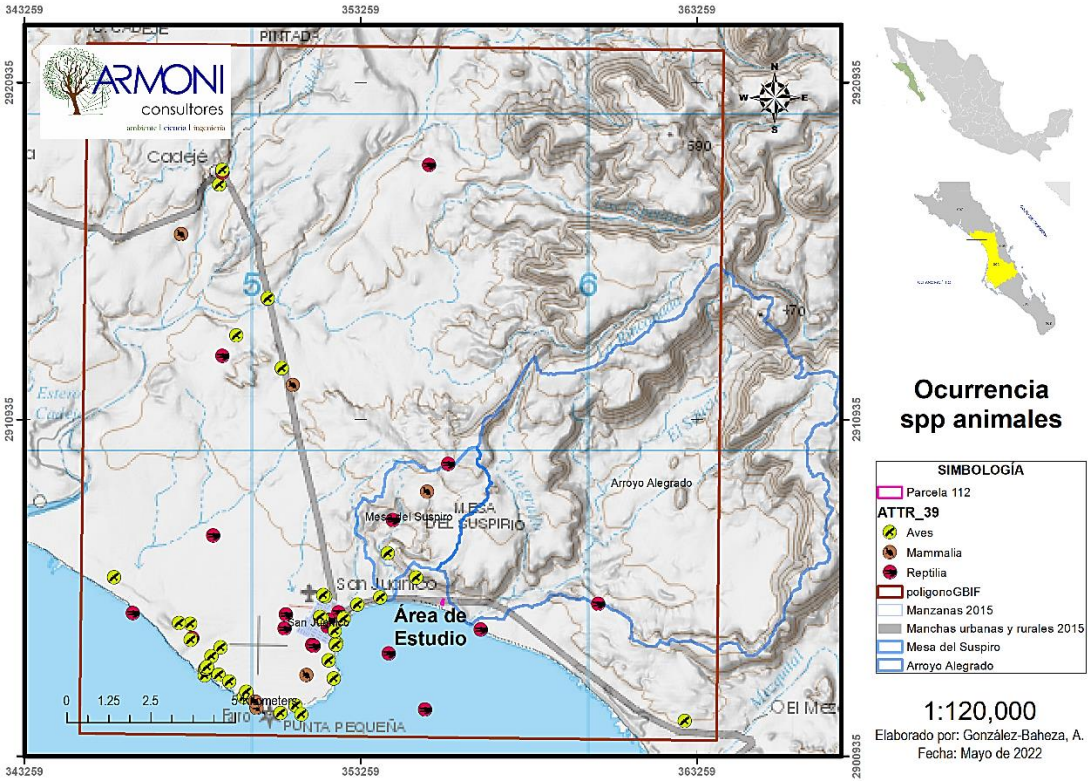


Figura IV-46. Registro de la ocurrencia de especies de reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja), dentro del SA de microcuencas hidrológicas (recuadro naranja). Fuente: Occdownload (2021).

Tabla IV-20. Reportes de ocurrencia de avistamientos de fauna nativa del GBIF, para el SA de referencia del proyecto en San Juanico, BCS. Fuente: Secretariat (2017).

FAMILIA	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones Cuenca
REPTILES (R)				
Leptotyphlopidae	R	*Rena humilis*		HUMAN_OBSERVATION
Iguanidae	R	*Dipsosaurus dorsalis*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	R	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	MACHINE_OBSERVATION
Cheloniidae	R	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	MACHINE_OBSERVATION
Teiidae	R	*Aspidoscelis celeripes*	huico de San José, huico de la Isla San José	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	R	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	R	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN
Gekkonidae	R	*Gehyra mutilata*	geco plano	PRESERVED_SPECIMEN

Phyllodactylidae	R	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	R	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	PRESERVED_SPECIMEN
Viperidae	R	*Crotalus ruber*	cascabel diamante rojo, víbora cascabel colorada, víbora de cascabel de diamantes rojos	PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	R	*Phyllodactylus nocticolus*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	R	*Caretta caretta*		HUMAN_OBSERVATION
Colubridae	R	*Sonora stramineus*		HUMAN_OBSERVATION
Phyllodactylidae	R	*Phyllodactylus nocticolus*		HUMAN_OBSERVATION
Colubridae	R	*Masticophis lateralis*		HUMAN_OBSERVATION
Xantusiidae	R	*Xantusia sherbrookei*		HUMAN_OBSERVATION
Viperidae	R	*Crotalus ruber*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	R	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	R	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Eublepharidae	R	*Coleonyx variegatus*		HUMAN_OBSERVATION
Teiidae	R	*Aspidoscelis hyperythrus*		HUMAN_OBSERVATION
Cheloniidae	R	*Chelonia mydas*		PRESERVED_SPECIMEN
Cheloniidae	R	*Chelonia mydas*		PRESERVED_SPECIMEN
Cheloniidae	R	*Caretta caretta*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	R	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phyllodactylidae	R	*Phyllodactylus xanti*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	R	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	R	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Phrynosomatidae	R	*Uta stansburiana*		PRESERVED_SPECIMEN
Viperidae	R	*Crotalus ruber*		PRESERVED_SPECIMEN
AVES (A)				
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Colaptes chrysoides*		HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION

Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Petrochelidon pyrrhonota*	Cliff Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melospiza melodia*	Song Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas americana*	American Wigeon	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	A	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas americana*	American Wigeon	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION

Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Sturnidae	A	*Sturnus vulgaris*	European Starling	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Gallinago delicata*	Wilson's Snipe	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	A	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Pheucticus melanocephalus*	Black-headed Grosbeak	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION

Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	baloncillo	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Troglodytidae	A	*Thryomanes bewickii*	Bewick´s wren, chivirín cola oscura, saltapared cola larga	PRESERVED_SPECIMEN
Mimidae	A	*Toxostoma lecontei*	cuitlacoche del Vizcaíno, cuicacoche pálido	PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	A	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	PRESERVED_SPECIMEN
Anatidae	A	*Melanitta perspicillata*	negreta nuca blanca	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	A	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	PRESERVED_SPECIMEN
Tyrannidae	A	*Empidonax wrightii*	Gray Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	A	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Motacillidae	A	*Anthus rubescens*	American Pipit	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta thula*	Snowy Egret	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	HUMAN_OBSERVATION

Parulidae	A	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	A	*Accipiter striatus*	Sharp-shinned Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Calidris alba*	Sanderling	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Pipilo chlorurus*	Green-tailed Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Alaudidae	A	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Hirundo rustica*	Barn Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta rufescens*	Reddish Egret	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Troglodytes aedon*	House Wren	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Sayornis saya*	Say's Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea alba*	Great Egret	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas clypeata*	Northern Shoveler	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columba livia*	Rock Pigeon	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Euphagus cyanocephalus*	Brewer's Blackbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Tyrannus vociferans*	Cassin's Kingbird	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Regulidae	A	*Regulus calendula*	Ruby-crowned Kinglet	HUMAN_OBSERVATION

Motacillidae	A	*Anthus rubescens*	American Pipit	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Tachycineta bicolor*	Tree Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Rallidae	A	*Fulica americana*	American Coot	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Butorides virescens*	Green Heron	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Geothlypis beldingi*	Belding's Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Anas crecca*	Green-winged Teal	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Spinus psaltria*	Lesser Goldfinch	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco peregrinus*	Peregrine Falcon	HUMAN_OBSERVATION
Parulidae	A	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Molothrus ater*	Brown-headed Cowbird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Spizella breweri*	Brewer's Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus californicus*	California Gull	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION

Mimidae	A	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Alcedinidae	A	*Megaceryle alcyon*	Belted Kingfisher	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Mimidae	A	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Podiceps nigricollis*	Eared Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION

Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	A	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION

Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Nycticorax nycticorax*	Black-crowned Night-Heron	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*		HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*		HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION

[redacted] [redacted]

Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION

Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION

Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION

Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION

Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION

Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Corvus corax*	Common Raven	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION

Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION
Remizidae	A	*Auriparus flaviceps*	Verdin	HUMAN_OBSERVATION
Fringillidae	A	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	HUMAN_OBSERVATION
Tyrannidae	A	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Odontophoridae	A	*Callipepla californica*	California Quail	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Melozone crissalis*	California Towhee	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Polioptilidae	A	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION

Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Emberizidae	A	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea herodias*		HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Calidris alba*	Sanderling	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Limosa fedoa*	Marbled Godwit	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus delawarensis*	Ring-billed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	HUMAN_OBSERVATION
Hirundinidae	A	*Progne subis*	Purple Martin	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pandionidae	A	*Pandion haliaetus*	Osprey	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION

Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Cardinalidae	A	*Cardinalis cardinalis*		PRESERVED_SPECIMEN
Alcidae	A	*Synthliboramphus craveri*		PRESERVED_SPECIMEN
Columbidae	A	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Troglodytes aedon*	House Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Thalasseus elegans*	Elegant Tern	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Rynchops niger*	Black Skimmer	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	HUMAN_OBSERVATION
Picidae	A	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Phalacrocoracidae	A	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	HUMAN_OBSERVATION
Ptilogonatidae	A	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Pelecanidae	A	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	HUMAN_OBSERVATION
Passeridae	A	*Passer domesticus*	House Sparrow	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	A	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Numenius americanus*	Long-billed Curlew	HUMAN_OBSERVATION
Anatidae	A	*Melanitta perspicillata*	Surf Scoter	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus occidentalis*	Western Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laridae	A	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	HUMAN_OBSERVATION
Laniidae	A	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Icteridae	A	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	HUMAN_OBSERVATION
Haematopodidae	A	*Haematopus bachmani*	Black Oystercatcher	HUMAN_OBSERVATION
Cuculidae	A	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	HUMAN_OBSERVATION

Fregatidae	A	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Falco sparverius*	American Kestrel	HUMAN_OBSERVATION
Alaudidae	A	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	HUMAN_OBSERVATION
Columbidae	A	*Columba livia*	Rock Pigeon	HUMAN_OBSERVATION
Caprimulgidae	A	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius vociferus*	Killdeer	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	HUMAN_OBSERVATION
Charadriidae	A	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Tringa semipalmata*	Willet	HUMAN_OBSERVATION
Cathartidae	A	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	HUMAN_OBSERVATION
Falconidae	A	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	HUMAN_OBSERVATION
Troglodytidae	A	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	HUMAN_OBSERVATION
Trochilidae	A	*Calypte anna*	Anna's Hummingbird	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Calidris mauri*	Western Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
Accipitridae	A	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Arenaria melanocephala*	Black Turnstone	HUMAN_OBSERVATION
Ardeidae	A	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	HUMAN_OBSERVATION
Corvidae	A	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	HUMAN_OBSERVATION
Podicipedidae	A	*Aechmophorus occidentalis*	Western Grebe	HUMAN_OBSERVATION
Scolopacidae	A	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	HUMAN_OBSERVATION
MAMÍFEROS (M)				
Heteromyidae	M	*Dipodomys simulans*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus baileyi*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN

[redacted]

Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Dipodomys merriami*		PRESERVED_SPECIMEN
Sciuridae	M	*Ammospermophilus leucurus*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	M	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	M	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	M	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Cricetidae	M	*Peromyscus eva*		PRESERVED_SPECIMEN
Heteromyidae	M	*Chaetodipus arenarius*		PRESERVED_SPECIMEN
Leporidae	M	*Sylvilagus audubonii*		HUMAN_OBSERVATION
Felidae	M	*Lynx rufus*		HUMAN_OBSERVATION

En total, se identificaron 153 especies de los grupos de reptiles, aves y mamíferos dentro del SA, contabilizando un total de 680 individuos. La ocurrencia de reptiles fue de 27 organismos (4%) pertenecientes a 15 especies y 10 familias diferentes; de aves fue de 633 individuos (93%) pertenecientes a 130 especies y 42 familias; mientras que para los mamíferos se registraron 20 individuos (3%) de 8 especies distintas pertenecientes a 5 familias (Figura IV-47).

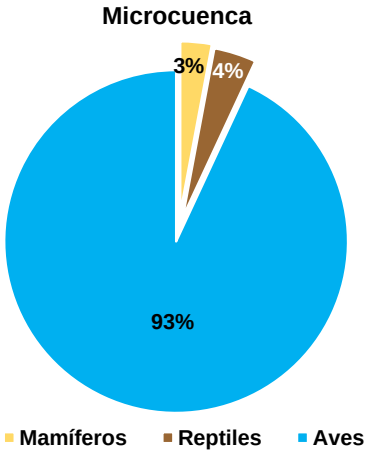


Figura IV-47. Registro del porcentaje de ocurrencia de individuos de especies de fauna nativa prsentes en la Microcuenca donde se localiza el proyecto.

Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, en el SA se registró la distribución/ocurrencia de 21 especies enlistadas 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). Esta información sirvió de base para los analisis comparativos que se realizaron entre la funa nativa presente en la microcuenca y la registrada en el área del proyecto sujeta a CUSTF. Dicho análisis se presenta en apartados posteriores.

IV.3.2.2 Caracterización de la fauna en el área sujeta a CUSTF

El tránsito vehicular y la presencia humana constante, contigua al área proyectada desde ya hace algunos años previos al proyecto, debido a la presencia de la carretera pavimentada de acceso hacia el poblado rural de San Juanico, ha ocasionado un desplazamiento de muchas de las especies animales terrestres en dirección Norte; esto es, hacia zonas menos influenciadas 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 3 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 determinar la especie a la que pertenecen durante el trabajo de gabinete (Figuras IV-48 y IV-49).

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.



Figura IV-48. Caminamientos con registro de huellas, excretas y otros indicadores de presencia de animales silvestres y domesticados en el proyecto.



Figura IV-49. Registro de huellas como método indirecto de identificación de fauna nativa y ganado en el proyecto.

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 el método 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 guías de campo especializadas 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 distribuirse 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.

IV.3.2.3 Resultados del análisis de fauna

Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 6 especies de fauna nativa dentro del área del proyecto. Se registraron un total de 6 individuos dentro del proyecto para los tres grupos presentes (reptiles, aves y mamíeferos). Se identificaron 4 individuos de una especie domesticada (ganado vacuno).

Los resultados mostraron que, en lo que se refiere a herpetofauna la riqueza de taxas encontrada fue muy baja, de solo 1 especie con un solo registro con identificacfión indirecta (Tabla IV-21, Figuras IV-50 y IV-51). Del grupo de reptiles, sólo una especie, la lagartija de árbol cola negra (*Urosaurus nigricaudus*), identificada en otros estudios de predios cercanos, se encuentra catalogada como Amenazada y endémica 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).

En lo que respecta a mamíferos, en el predio únicamente se detectó la presencia de 2 taxones de forma indirecta por medio de excretas, madrigueras y huellas: el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y la rata canguro de Merriam (*Dipodomys merriami*) (Tabla IV-21, Figuras IV-50 y IV-51

Tabla IV-21. Resumen de los registros de ejemplares de fauna nativa avistados en el área del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CENTÍFICO	EJEMPLARES IDENTIFICADOS CUSTF
Fauna terrestre		
Reptiles (R)		
Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricaudus*	1
Canarro, lagartija espinosa peninsular	*Sceloporus zosteromus*	0
Aves (A)		
Aura o zopilote	*Cathartes aura teter*	1
Chacuaca o codorniz	*Callipepla californica*	0
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	0
Torcacita	*Columbina passerina*	0
Matraca del desierto	*Campylorhynchus bunneicapillus*	1
Colibrí	*Calypte costae*	0
Carpintero	*Picoides scalaris*	0
Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	0
Verdugo americano	*Lanius ludovicianus*	0
Pájaro azul	*Aphelocoma coerulescens*	0
Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	0
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	0
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	1
Mamíferos (M)		
Liebre de cola negra oreja larga	*Lepus californicus*	1
Rata Canguro de Merriam	*Dipodomys merriami*	1
Coyote	*Canis latrans*	0
TOTAL		**6**

). Estas especies de mamífero identificadas no se encuentran incluidas 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). La baja presencia de mamíferos menores en la zona del proyecto se debe principalmente a la cercanía con la población de San Juanico y camino pavimentado de acceso a la población, lo que genera que la presencia de fauna doméstica, tránsito de personas y vehículos por caminos cercanos, ahuyente a la fauna silvestre. En la zona de playa y médanos costeros se observó la presencia de 4 individuos de ganado vacuno (*Bos taurus*), deambulando.

En cuanto a las aves, es necesario considerar que, para este grupo, el número de especies varía a lo largo del año, ya que varias de ellas sólo se encuentran en la península durante el invierno o el verano. En total se identificaron 3 individuos de 3 especies distintas (Tabla IV-21, Figuras IV-50 y IV-51).

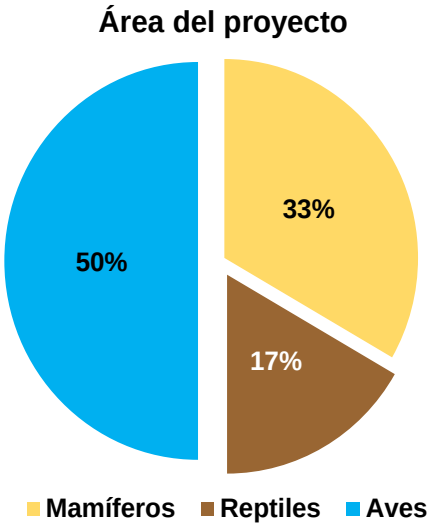


Figura IV-50. Porcentaje de individuos por especie presentes en el proyecto.

Ni una de las especies identificadas se encuentra listada en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III, ya que la rata canguro de Merriam presenta tres subespecies

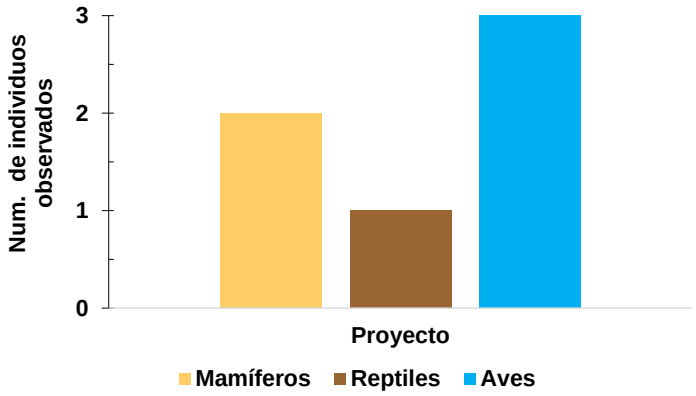


Figura IV-51. Número de individuos observados por grupo animal, dentro del proyecto.

endémicas de islas que si estan protegidas, pero ni una de éstas se encuentra presente en el proyecto (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Los resultados anteriores obtenidos para el grupo de vertebrados que se distribuye dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto, se pueden interpretar como sigue:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados silvestres se identificaron un total de 6 especies; 3 del grupo de las aves (50%), 1 del grupo de los reptiles (17%) y 2 especie del grupo de mamíferos (33%).
- En lo referente a especies dentro de normas de protección, de las 6 especies identificadas, solo la lagartija de árbol cola negra (*Urosaurus nigricaudus*) se encuentra en la categoría de Amenazada (A) y endémica conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Modificación del Anexo Normativo III.

Dentro del programa de ahuyentado, rescate y reubicación de fauna silvestre que se implemente en el proyecto, se dará prioridad y especial atención al grupo de reptiles debido a su lento desplazamiento y a que se identificó una especie amenazada. Se tomarán ciertas medidas de prevención de impactos que incidan de alguna manera sobre las especies observadas, llevando a cabo programas de concientización ambiental a los trabajadores del proyecto, sobre la importancia de no capturar, comerciar, y cualquier otra forma de aprovechamiento de fauna que se encuentre en el sitio. Las especies identificadas en las zonas 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.3.2.4. Índices de biodiversidad faunística

Se realizó un análisis de la diversidad biológica de las especies de fauna identificadas utilizando para ello los indices de diversidad de Shannon, Simpson y de Magurran (Tabla IV-22). Se compararon los resultados con los obtenidos para la microcuenca hidrológica de referencia (SA).

Tabla IV-22. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto.

Variable	Microcuenca hidrológica				Área del proyecto			
	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio
Riqueza	15	130	8	51.00	1	3	2	2.00
Especies NOM-059	7	15	0	7.33	1	0	0	0.33
Índice Shannon (H´)	2.55	4.27	1.78	2.87	0.00	1.10	0.60	0.57
Índice Simpson 1-D	0.91	0.98	0.80	0.89	0.00	0.67	0.94	0.54
Índice Magurran	**Media**	**Alta**	**Media**	**Media**	**Baja**	**Baja**	**Baja**	**Baja**

Con el fin de interpretar más claro los resultados globales del índice Simpson para todas las especies de fauna identificadas en el proyecto, se le resto dicho valor a

[redacted]

la unidad (1-D). Con ello, la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies (mayor diversidad) fue del 39%, lo que significa que en promedio existe una diversidad media en la fauna del proyecto (Figura IV-52).

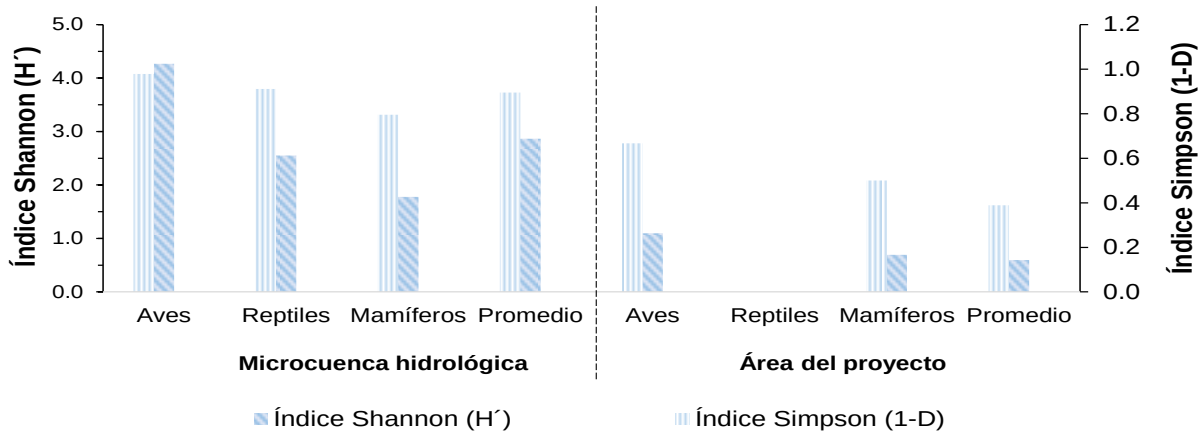


Figura IV-52. Comparativo de los índices de biodiversidad de Shannon y Simpson entre la microcuenca y el área del proyecto.

Con respecto a los grupos animales, las aves fue el que presentó mayor diversidad en el área del proyecto (67%); los reptiles presentaron una diversidad nula (0%) con sólo un individuo de una especie presente; y los mamíferos presentaron una diversidad media (50%). Es evidente la alta diversidad existente en la microcuenca de referencia con respcto a la baja diversidad del área del proyecto.

De acuerdo con Magurran (1988b), 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. El índice de Shannon-Wiener en el área de muestreo resultó en promedio de H´ = 0.60, lo que indica que en promedio el área evaluada es considerada de diversidad baja. El análisis de diversidad en cada grupo mostró que para los 3 se considera con una diversidad baja (Tabla IV-22).

El índice de Equitatividad de Pielou (J) mostro valores de cero para reptiles, y de 1 para aves y mamíferos, lo que significa que para el primer caso hay una ausencia

de uniformidad (una sola especie con un individuo); mientras que en los dos casos restantes corresponde a sitios donde todas las especies son igualmente abundantes (Figura IV-53) (Magurran, 1988a).

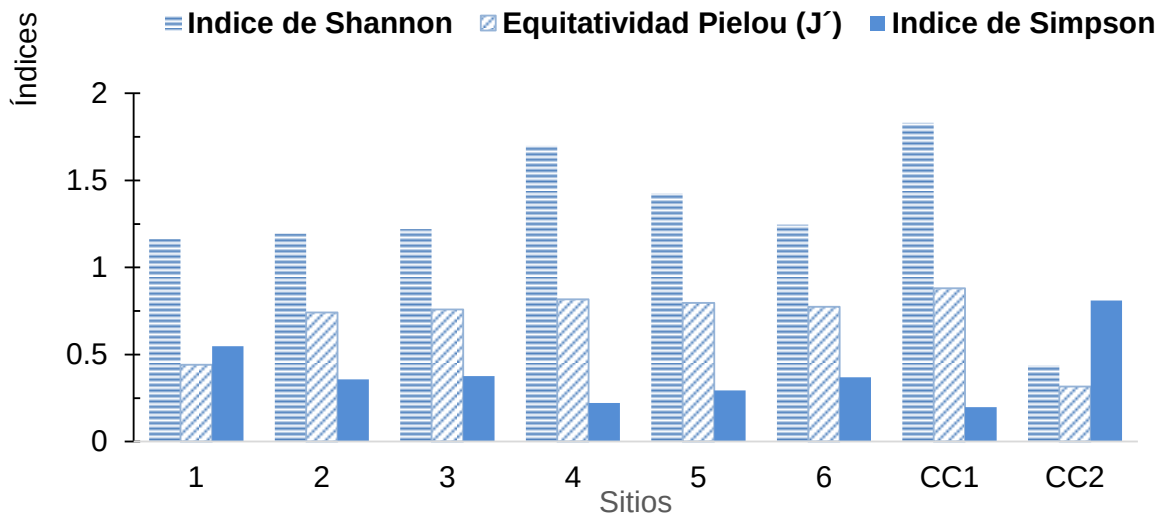


Figura IV-53. Comparativo de los índices de biodiversidad faunística total de Shannon, Simpson y Pielou, en todos los sitios y controles.

IV.4. ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA REGIÓN 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 [redacted]

Comondú fue de 70,816 habitantes, de los cuales 36,436 eran hombres y 34,380 mujeres (Tabla IV-23) (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-23. 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-53).

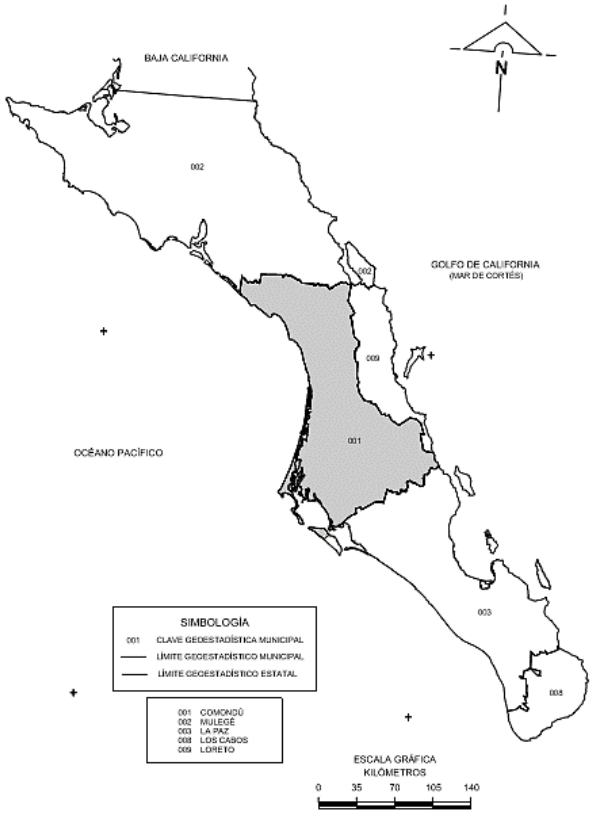


Figura IV-54. Municipio de Comondú en Baja California Sur. Fuente: INEGI (2005).

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.

El Censo de Población y Vivienda 2010, registró 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 fue de 163. De estas, 117 viviendas disponían 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 eléctrica 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-24) (INEGI, 2005).

[redacted]

Tabla IV-24. 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

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.

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 - DEL MAR). Se tienen que 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 ha., endonde 6,133 hectáreas son de propiedad ejidal y 32,576 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 decombustión 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 para leche); porcinos; ovinos; caprinos; aves (para carne y para huevo) y colmenas. Recientemente se inició un programa sobre la explotación del avestruz, contemplándose en su etapa inicial, su 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 Pacífico. 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.

[redacted]

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 la maquiladora "*California Connection*", 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 es 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

[redacted]

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.

IV.5. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO.

Ariza, A. (2013). Descripción y Corrección de Productos Landsat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission). *Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi*.

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.

Cardno. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo, Construcción, Mantenimiento de Instalaciones; el Dragado, Construcción y Mantenimiento de un Canal de Navegación hasta Posorja en la Provincia del Guayas; y la Operación del Servicio Público del Puerto de Aguas Profundas de Posorja, ubicado en la provincia del Guayas.* Retrieved from Quito, Ecuador:

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.

CONAFOR. (2020). *Diagnóstico fitosanitario del estado de Baja California Sur.* México: Comisión Nacional Forestal Retrieved from http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/02%20Informes%20de%20acciones%20operativas/DiagnosticosEstatales/2020/Baja_California_Sur.pdf.

CONAGUA. (2013). Disponibilidad por Acuíferos. Datos oficiales actualizados tomados de la página de CONAGUA (DB). Retrieved octubre de 2013, from CONAGUA http://www.conagua.gob.mx/disponibilidad.

aspx?n1=3&n2=62&n3=94

CONAGUA. (2015). Disponibilidad por Acuíferos (BASE DE DATOS). (Datos oficiales actuales tomados de la página de Comisión Nacional del Agua y corregidos con información de DOF). Retrieved Noviembre de 2013, from Comisión Nacional del Agua http://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/disponibilidad-por-acuiferos-66095

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.

Cruz-Falcón, A., Vázquez-González, R., Ramírez-Hernández, J., Nava-Sánchez, E. H., Troyo-Diéguez, E., Rivera-Rosas, J., & Vega-Mayagoitia, J. E. (2011). PRECIPITACIÓN Y RECARGA EN LA CUENCA DE LA PAZ, BCS, MÉXICO *Universidad y Ciencia 27*(3), 251-263.

Custodio, E. (2000). *The complex concept of overexploited aquifer*: Fundación Marcelino Botín.

[redacted]

Custodio Gimena, E., Llamas, M. R., & Sahuquillo, A. (2000). Retos de la hidrología subterránea. *Ingeniería del agua, 7*(1), 23-36.

Chuvieco, E. (1998). El factor temporal en teledetección: evolución fenomenológica y análisis de cambios. *Revista de teledetección, 10*, 1-9.

de La Luz, J. L. L., & Benet, R. C. (1993). Additions to the flora of the Sierra de la Laguna, Baja California Sur, Mexico. *Madroño*, 15-24.

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.

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. (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 de México. (2018). *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.

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.

Díaz Castro, S. C. (2010). Variabilidad de los ciclones tropicales que afectan a México. *Interciencia, 35*(4).

[redacted]

Ellenberg, D., & Mueller-Dombois, D. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*: Wiley New York, NY.

Espinosa, D., Morrone, J. J., Aguilar, C., & Llorente, J. (2000). Regionalización biogeográfica de México: Provincias bióticas. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento, 2*, 61-94.

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.

García, E. (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. *Instituto de Geografía, UNAM, México*.

González-García, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna, 1*, 128-147.

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.

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. (2012). Datos de relieve. Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). versión 2016.03.03 1340. Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) Retrieved febrero de 2013, from Instituto Nacional de Geografía e Informática. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx

INEGI. (2016). 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. (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.

Köppen, W. (1948). Las zonas del clima. ___. *Climatología. México: Fondo de Cultura Económica*, 145-227.

Krebs, C. J. (1985). *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia*: México, MX: Edit. Harla.

LEON-DE LA LUZ, J. L., & Domínguez-Cadena, R. (1989). Flora of the Sierra de La Laguna, Baja California Sur, Mexico. *Madroño, 36*(2), 61-83.

León de la Luz, J. L., Benet, C., & Cansino, J. (1995). *Reserva de la Biosfera el Vizcaíno, Baja California Sur* (9683610048). Retrieved from

León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). *Flora de la región del Cabo de Baja California Sur* (9683677886). Retrieved from

Leopold, L. B. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact* (Vol. 28): US Dept. of the Interior.

Magurran, A. (1988a). Ecological Diversity and its Measurement Princeton University Press Princeton Google Scholar.

Magurran, A. E. (1988b). 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.

Marini, M. F. (2006). Influencia del cálculo de la reflectancia aparente en la obtención del índice verde (NDVI) y en su expresión cartográfica. *XXIII Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, Buenos Aires, Argentina*, 14-18.

McPeak, R. H. (2000). *Amphibians and reptiles of Baja California*: Sea Challengers.

Meneses-Tovar, C. (2011). L'indice différentiel normalisé de végétation comme indicateur de la dégradation. *MESURER LA DEGRADATION, 62*(2), 39.

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.

Morrone, J. J. (2001). *Biogeografía de América latina y el Caribe*: Sociedad Entomológica Aragonesa.

Morrone, J. J., Espinosa Organista, D., & Llorente Bousquets, J. (2002). Mexican biogeographic provinces: preliminary scheme, general characterizations, and synonymie. *Acta zoológica mexicana*(85), 83-108.

Morrone, J. J., Organista, D. E., Zúñiga, C. A., & Bousquets, J. L. (1999). Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: a parsimony analysis of endemicity based on plant, insect, and bird taxa. *The Southwestern Naturalist, 44*(4), 507-514.

Occdownload, G. O. (2021). *Occurrence Download*. Retrieved from: https://www.gbif.org/occurrence/download/0034657-210914110416597

Parimbelli, M. (2005). Cálculo de NDVI con Multispec. *Universidad CAECE–Técnicas Espaciales de Análisis*.

[redacted]

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.

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.

Rzedowski, J., & Huerta, L. (1994). *vegetación de México*. Retrieved from

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*.

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. _____ 11

V.1.3. Método para la valoración de impactos ambientales. _____ 12

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 (aire, suelo, agua, paisaje). _____ 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. _____ 23

V.3.1.4. Afectaciones por desechos líquidos y calidad hídrica _____ 24

V.3.1.5. Calidad visual del paisaje _____ 26

V.3.2. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor biológico. _____ 27

V.3.2.1. Pérdida de biodiversidad vegetal y afectación a especies de flora en protección. _____ 27

V.3.2.2. Afectación a la biodiversidad faunística. _____ 28

V.3.2.3. Corredores biológicos. _____ 29

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. 33

V.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 34

V.4.1. Resultados de la valoración de impactos ambientales. 34

V.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 44

V.5.1. Análisis general de las actividades impactantes. 44

V.5.2. Análisis de la probabilidad de afectación por componente ambiental. 46

V.5.3. Valoración de los posibles impactos ambientales a generar. 49

V.5.4. Impactos aditivos, interactivos y sinérgicos (acumulativos). 59

V.5.5. Pronóstico de escenarios del proyecto 60

V.6. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO V 65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Porcentaje de impactos ambientales por su carácter (signo) para el proyecto "CCHS". 44
Figura V-2. Número de impactos a generar por tipo de actividad para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 46
Figura V-3. Porcentaje de impactos ambientales totales (positivos y negativos) por componente ambiental para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 47
Figura V-4. Cantidad de Impactos según el componente de cada factor socioambiental para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación. 48
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 "CCHS". 50
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 "CCHS". 51
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 "CCHS". 52
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 "CCHS". 54
Figura V-9. Índice VIA del proyecto "CCHS", para cada uno de los componentes socioambientales, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestran las desviaciones estándar, y los "outliers" (círculos). 55
Figura V-10. Índice VIA del proyecto "CCHS", tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. 55
Figura V-11. Número de impactos ambientales por su grado de Significancia para el proyecto "CCHS". 57
Figura V-12. Resumen de la evaluación de impactos ambientales por actividad del proyecto "CCHS". 58
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). 63
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). 64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Criterios para valorar los impactos ambientales. 13
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 CCHS. 19
Tabla V-5. Matriz de evaluación de la Intensidad de impactos del proyecto CCHS..... 35
Tabla V-6. Matriz de evaluación de la Extensión de impactos del proyecto CCHS..... 36
Tabla V-7. Matriz de evaluación de la Duración de impactos del proyecto CCHS..... 37
Tabla V-8. Matriz de evaluación de la Reversibilidad de impactos del proyecto CCHS. 38
Tabla V-9. Matriz de evaluación de la Intensidad o probabilidad de impactos del proyecto CCHS..... 39
Tabla V-10. Matriz de evaluación de la Magnitud de impactos del proyecto CCHS..... 40
Tabla V-11. Matriz del índice de Valor de Importancia Ambiental del proyecto CCHS. 41
Tabla V-12. Matriz de Significancia de impactos del proyecto CCHS. 42
Tabla V-13. Matriz resumen de impactos por Actividad y Carácter del proyecto CCHS. 43
Tabla V-14. Resumen de la evaluación de impactos ambientales. 57
Tabla V-15. Impactos negativos y calificación de significancia sin y con medida de prevención/mitigación en las etapas del proyecto. 62

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.

La evaluación del impacto ambiental es el examen, análisis y evaluación de obras y/o actividades planeadas, con el fin de lograr un desarrollo adecuado y sostenible ambientalmente (PNUMA, 1987). El término "impacto ambiental" define la alteración o efecto sobre el 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 en la línea base ambiental ocasionada por la incidencia de un fenómeno natural catastrófico o actividad 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 setenta.

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 probables 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 mencionar que las metodologías actuales y más usadas de evaluación de impactos ambientales, tales como matrices de Leopold (Leopold, 1971), 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 (1987), 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 identificación y 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 (CRI; 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, se puede 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 reducir las subjetividad en la valoración - esto es, que depende del evaluador o de la persona que está elaborando el proyecto -, se ha utilizado en otros casos 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 fundamenta 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). No fue necesario para este proyecto realizar el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.

Finalmente, para realizar un pronóstico que contemple un escenario sin proyecto y otro con éste 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 de un índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) de la matriz CRI 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. Esto se describe a detalle en apartados posteriores.

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 éstos para identificar los probables 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 socioambiental. 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 probables 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 sobre el 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 probable.	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:

$$\mathrm{Ma_i} = \sum_{i=0}^{n} [(\mathrm{I_i} \bullet \mathrm{W_I}) + (\mathrm{E_i} \bullet \mathrm{W_E}) + (\mathrm{D_i} \bullet \mathrm{W_D})]$$

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:

$$VIA = R_i^{Wr} \bullet G_i^{Wg} \bullet Ma_i^{Wm}$$

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	Irreversi-ble	Baja o irrecuperable	10
			El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	9
		Parcial-mente 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 probable 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 probable.	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.

Tabla V-3. Escala de valoración de incidencia ambiental de los impactos, y su código de colores representativos.

Significancia	Valor	Significancia	Valor
Adverso Muy Bajo	≤ 2.0	Adverso Muy Alto	> 8.0
Adverso Bajo	2.1 – 4.0	Benéfico Bajo	0 – 5
Adverso Medio	4.1 – 6.0	Benéfico Alto	6 – 10
Adverso Alto	6.1 – 8.0		

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.

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 "CCHS", 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 CCHS.

Tabla V-4. Matriz de evaluación del Carácter (signo) de los impactos del proyecto CCHS.

MATRIZ DE CARÁCTER (SIGNO) DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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
Benéfico	34	

IMPACTO	SIGNO
Adverso	-
Benéfico	+

		57	
		102	
TOTAL		159	
Adverso	34		
Benéfico	36	70	44.0%
Adverso	5		
Benéfico	32	37	23.3%

V.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.3.1. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el factor físico-químico (aire, suelo, agua, paisaje).

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 probable 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 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 con pocas 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, excepto para las vialidades internas donde los cortes servirán para los procesos de relleno. 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 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 desmonte y despalme de áreas, 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 pavimentada 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 bajo, debido a que la vía de acceso contigua al área del proyecto es de muy baja circulación, y los residentes de San Juanico se localizan a poco más de 3 km al oeste del predio del 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. La zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) se localiza a poco más de 100 m al sur del predio, por lo que el ruido a generar se percibirá en menor magnitud en la zona costera.

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 imperceptible, 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 (19%) de la flora nativa de la zona sujeta a CUSTF, así como dejar un buen porcentaje del predio intacto y con vegetación nativa (68.4%), 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 probable 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 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 probables 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-costero. Este factor ambiental será mitigable y temporal durante la fase de construcción, considerado como impacto adverso muy bajo a bajo.

CONSTRUCCIÓN. El proyecto CCHS contempla actividades de desmonte de las áreas que representan un 31.6% aproximadamente de todo el predio. Se podría afectar principalmente a la vegetación de tipo Halófila Xerófila 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 sólo se encontró una especie de flora catalogada 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 la presencia de una vialidad pavimentada contigua al predio, utilizada para llegar a la población de San Juanico, 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 cercanía con la costa aunque alejado de la zona federal marítimo terrestre unos 100 m. 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 halófila xerófila, de alturas medias y bajas. Estas especies se encuentran bien representadas en toda la microcuenca hidrográfica Mesa del Suspiro y Arroyo Alegrado, 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 a medios en la etapa de preparación del sitio, y bajo durante la construcción.

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 sólo se presenta una especie de flora en alguna categoría de protección (el garambullo *Lophocereus schottii*, protección especial) según la norma oficial citada y su Modificación al Anexo Normativo(Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019), además de existir 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 éstas 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 vegetal, implementando acciones de selección, rescate y relocalización de ejemplares de flora y fauna nativa previo a los trabajos de desmonte de áreas; 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 muy escasa en la zona de estudio debido a la cercanía con una carretera pavimentada en su parte norte, y el centro poblacional de San Juanico al oeste, así como algunos predios con campers rodantes, lo que disminuye considerablemente los 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 árbol cola negra *Urosaurus nigricaudus*, amenazada) identificada de forma casual por avistamiento indirecto. Los impactos negativos se clasificaron dentro de una significancia muy baja a baja.

OPERACIÓN. Durante la operación de la 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.

V.3.2.3. Corredores biológicos.

Durante la fase de preparación, construcción y operación del proyecto, uno de los impactos probables a presentarse es la 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 impactos evaluados por medio de matrices de correlación y el método de los Criterios Relevantes Integrados, 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 está fuera de alguna Región Terrestre Prioritaria.

La zona de estudio se localiza contigua a la carretera pavimentada que conduce de la población de Las Barrancas a San Juanico, a poco más de 3 km al este de dicha población; y ésta vía de acceso divide a la microcuenca por lo que la fauna nativa se distribuye mayormente en la parte norte de ésta.

La lejanía relativa con la línea de costa (más de 100 m aproximadamente) y la pendiente elevada localizada entre la ZOFEMAT y el polígono del proyecto, no permite la presencia de fauna marina importante que la utilice como sitio de refugio, anidación o descanso. Entre la parcela y la ZOFEMAT existe una franja de 100 m aproximadamente donde se observan médanos costeros, y una playa arenosa amplia, donde podría ser utilizada como zona de anidación de aves y reptiles marinos; sin embargo el proyecto se encuentra alejado de esta zona y no afectará dicho sistema ambiental.

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 obras, 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 y regional, 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. Al oeste 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 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 probables se clasifican como bajos en la etapa constructiva, y nulos en la operativa.

Asimismo, solo se usará el acceso vial existente contiguo al proyecto, así como las vialidades propuestas para el mismo una vez autorizadas. Las actividades constructivas y operativas del proyecto incluyen acciones tendientes a reducir y minimizar los impactos que puedan alterar la calidad de vida de la población, y pretenden ser un detonante en el incremento de ella, cuando la vivienda 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 Promovente permitirá satisfacer la demanda que existe por esta construcción, ya que por años los visitantes de San Juanico se quedaban a pernoctar dentro de tiendas, carpas, campers, durante sus visitas a surfear en la zona, con mínimos servicios de tipo rústico. Sin embargo, luego de años de radicar en el poblado, los propietarios adquirieron la parcela para construir una vivienda con servicios, para disfrutar su jubilación y retiro. 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 naturales es de más del 68% del predio general, lo cual repercute en mantener una parte importante del germoplasma original, así como 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 naturales propiciarán un cierto grado de conectividad con las áreas naturales colindantes al norte, este y sur 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 CCHS.

Tabla V-5. Matriz de evaluación de la Intensidad de impactos del proyecto CCHS.

MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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 CCHS.

MATRIZ DE EXTENSIÓN O INFLUENCIA ESPACIAL DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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 CCHS.

MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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 CCHS.

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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 de la Intensidad o probabilidad de impactos del proyecto CCHS.

MATRIZ DE PROBABILIDAD O INTENSIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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

PROBABILIDAD	VALOR
Alto	10
Medio	5
Bajo	2
Positivo	1-3

Tabla V-10. Matriz de evaluación de la Magnitud de impactos del proyecto CCHS.

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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	0	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	0	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 CCHS.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (VIA) DEL PROYECTO "CCHS"

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	0.0	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	0.0	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 CCHS.

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CCHS"

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		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	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	5.1 - 10

Tabla V-13. Matriz resumen de impactos por Actividad y Carácter del proyecto CCHS.

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	14	0	8	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	10	0	4	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

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 "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS", 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 "CCHS", se identificaron un total de 159 impactos probables a generarse, de los cuales el 36% se consideran impactos negativos y 64% positivos, como se muestra en el siguiente gráfico (Figura V-1).

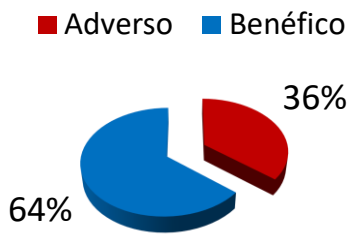


Figura V-1. Porcentaje de impactos ambientales por su carácter (signo) para el proyecto "CCHS".

Las actividades identificadas en el proyecto "CCHS" 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 (32.7%) para la fase de diseño o preparación del sitio; 70 impactos ambientales entre positivos y negativos (44.0%) para la fase de construcción; y 37 impactos positivos/negativos (23.3%) 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 probable 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).

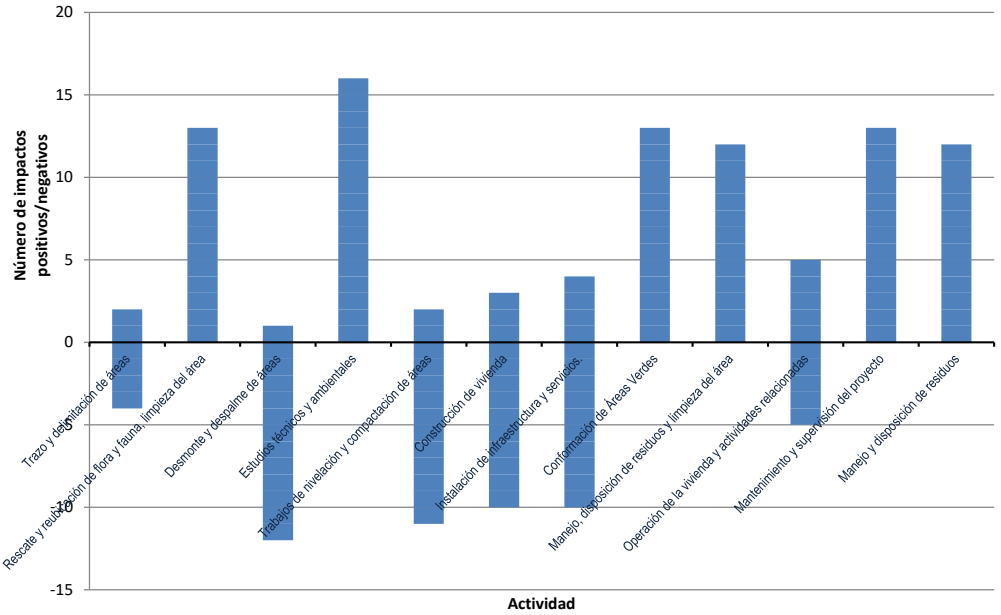


Figura V-2. Número de impactos a generar por tipo de actividad para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

V.5.2. Análisis de la probabilidad 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 48% del total de impactos (positivos o negativos) que se generen por la preparación, construcción y operación de la vivienda unifamiliar modular, 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 38 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 14 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 31% 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.

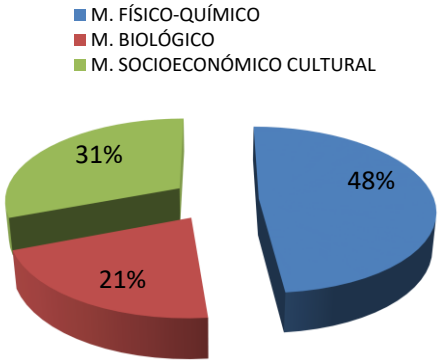


Figura V-3. Porcentaje de impactos ambientales totales (positivos y negativos) por componente ambiental para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

En el factor fisicoquímico, los componentes *ruido*, *residuos sólidos, calidad del suelo*, *calidad visual*, 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).

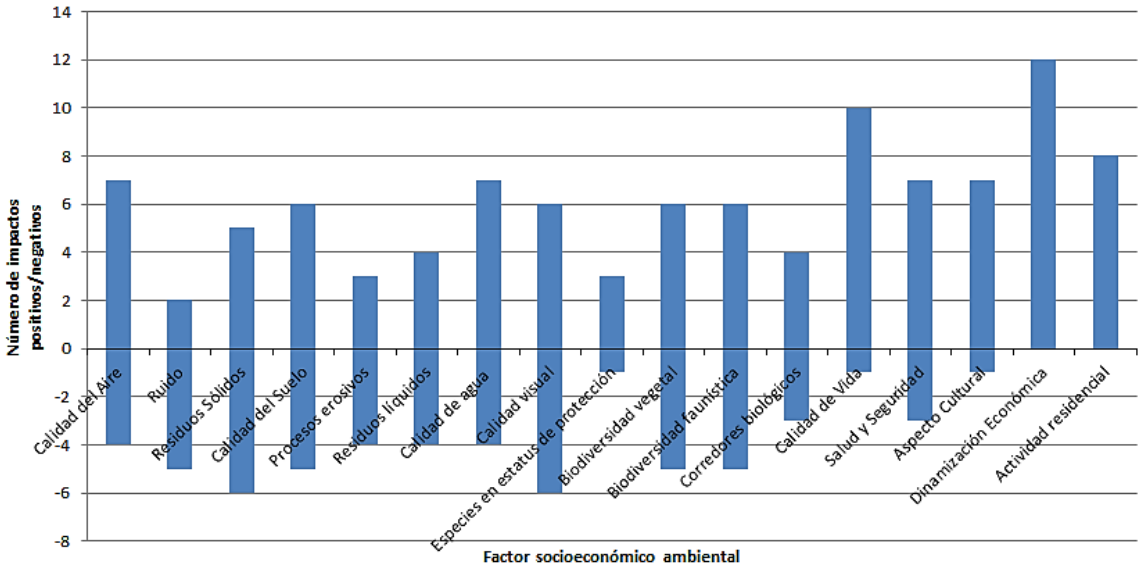


Figura V-4. Cantidad de Impactos según el componente de cada factor socioambiental para el proyecto "CCHS", sin contemplar aún medidas preventivas o de mitigación.

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).

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).

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 y biológico es de Puntual a Local; y de Local a Regional sobre el factor socioeconómico. 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).

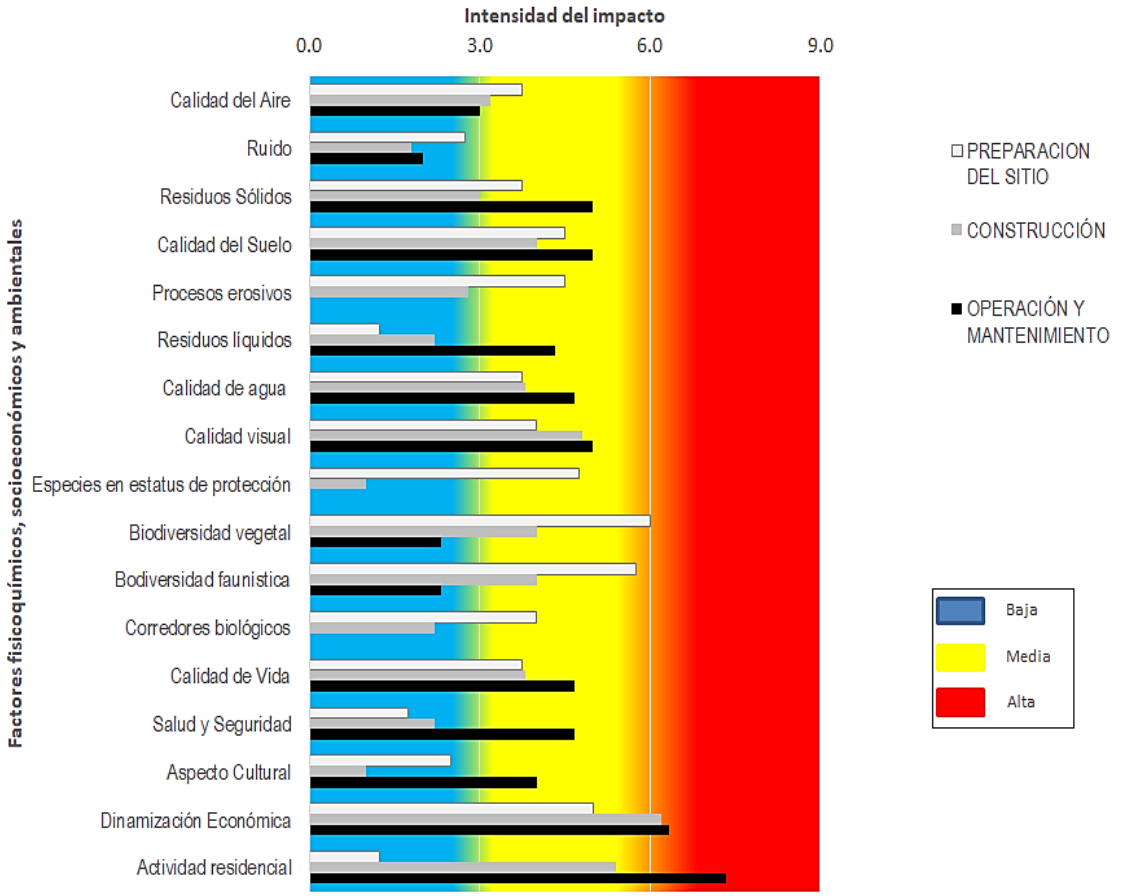


Figura V-5. Valor de la Intensidad de los impactos por componente fisicoquímico, biótico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CCHS".

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).

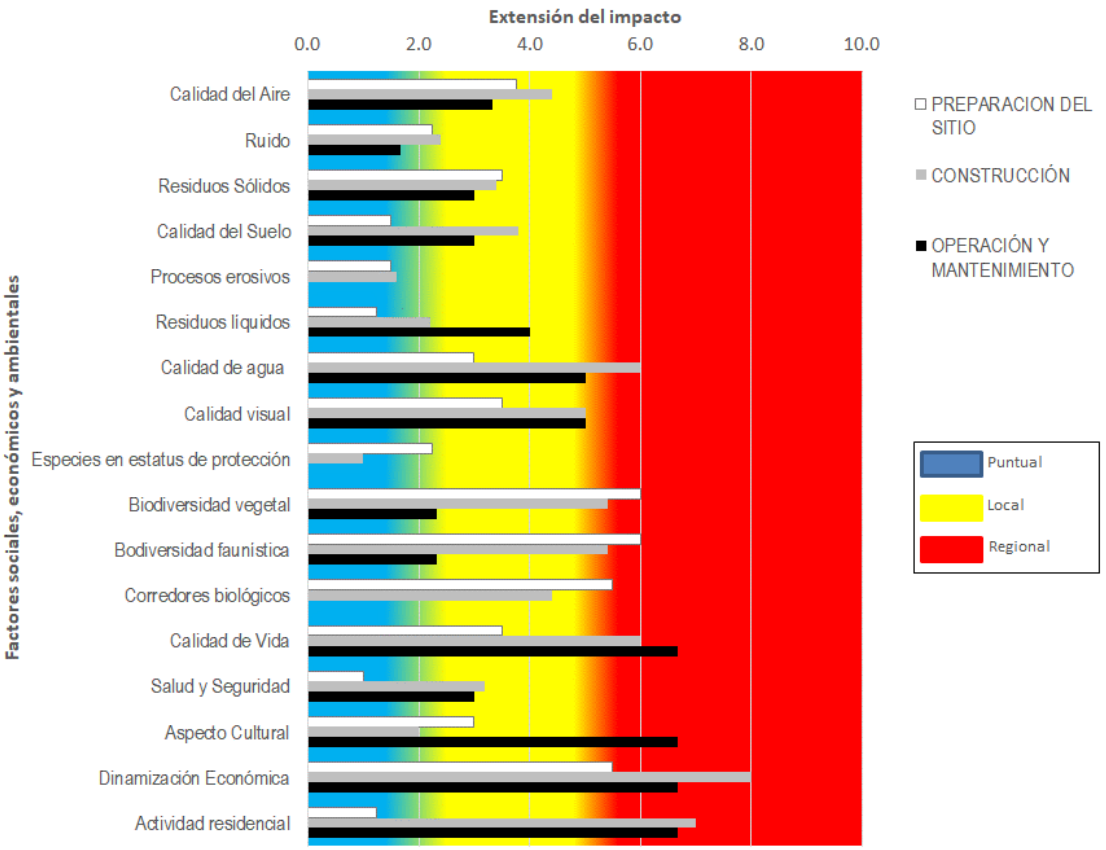


Figura V-6. Valor de la Extensión de los impactos en cada uno de los componentes del factor fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto "CCHS".

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 (3.66) y operación del proyecto (4.20).

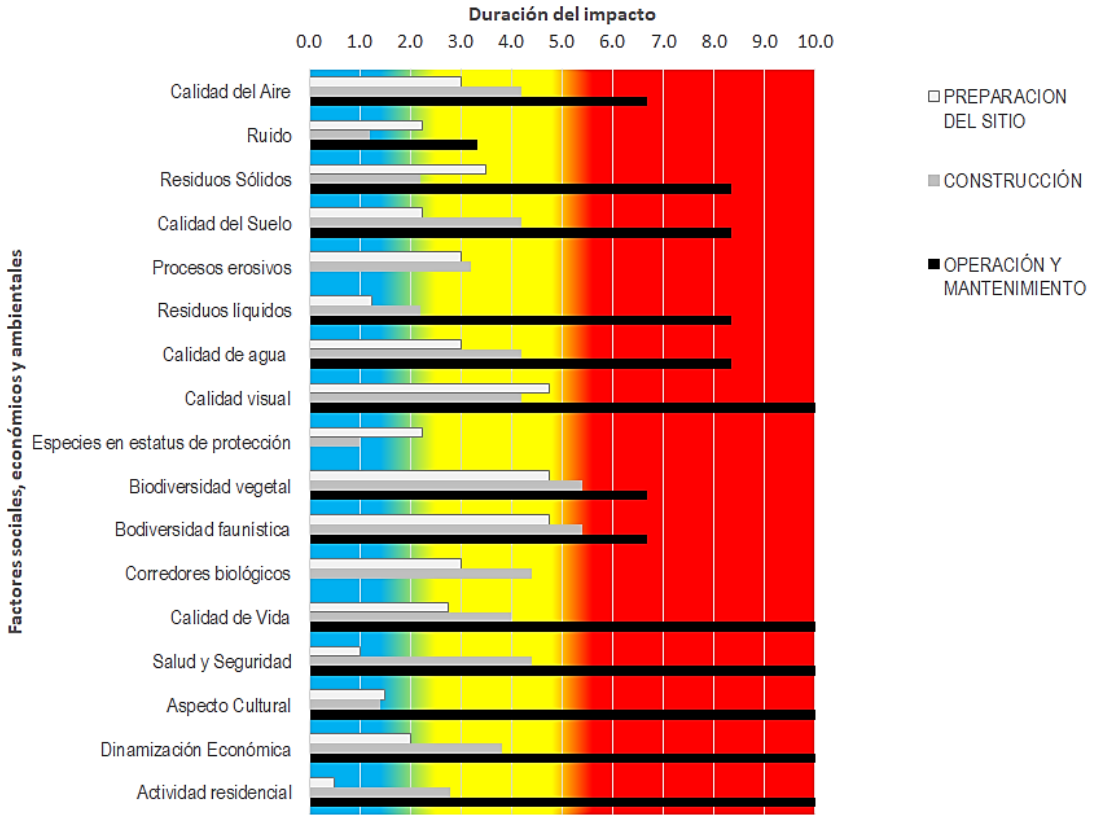


Figura V-7. Valor de la Duración de los impactos en cada uno de los componentes del medio fisicoquímico, biológico y socioeconómico-cultural, durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto "CCHS".

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 tendría una magnitud 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).

Con base en el resumen de los resultados obtenidos en las matrices, que permitieron tener una idea general del impacto total probable 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 probables.

En promedio, el VIA resultó Bajo durante la preparación del sitio para los factores fisicoquímico y socioeconómico, y Medio para el factor biótico.

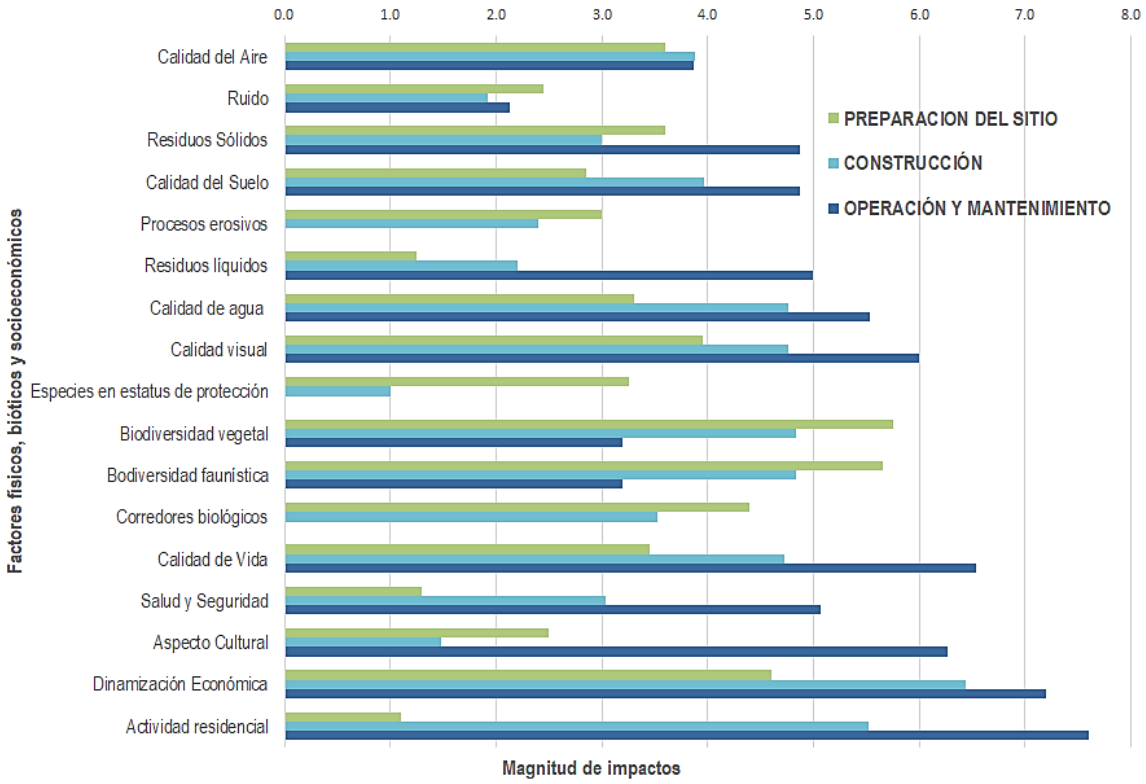


Figura V-8. Valor de Magnitud (Ma) de los impactos sobre cada uno de los factores fisicoquímico, biótico y socioeconómico, durante cada etapa del proyecto "CCHS".

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 y visual, 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).

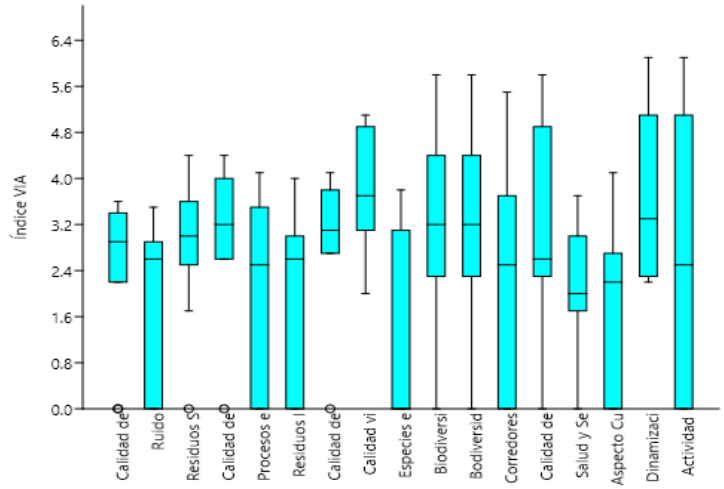


Figura V-9. Índice VIA del proyecto "CCHS", para cada uno de los componentes socioambientales, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestran las desviaciones estándar, y los "outliers" (círculos).

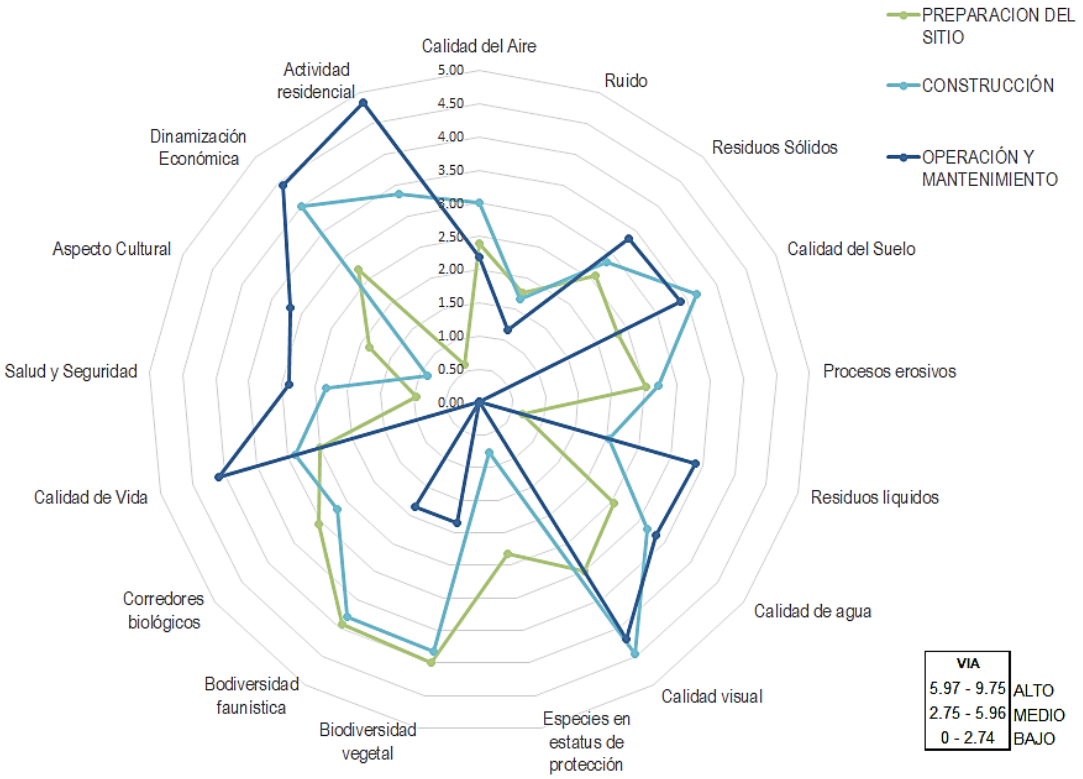


Figura V-10. Índice VIA del proyecto "CCHS", tomando en cuenta los impactos positivos y negativos.

De la evaluación se obtuvo como resultado que de los 57 impactos adversos (35.8% del total identificados) que podrían generarse por las actividades a realizar en el proyecto; el 3.8% se consideran muy bajos, y el 25.8% bajos, por lo que se espera que su recuperación sea inmediata tras el cese de la acción. El 6.3% 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 (64.2% 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	3.8
Negativo	Bajo	41	25.8
Negativo	Medio	10	6.3
Negativo	Alto	--	--
Negativo	Muy Alto	--	--
Subtotal negativo		**57**	**35.8**
Positivo	Bajo	89	56.0
Positivo	Alto	13	8.2
Subtotal positivo		**102**	**64.2**
TOTAL, SEVERIDAD DEL IMPACTO		**159**	**100.0%**

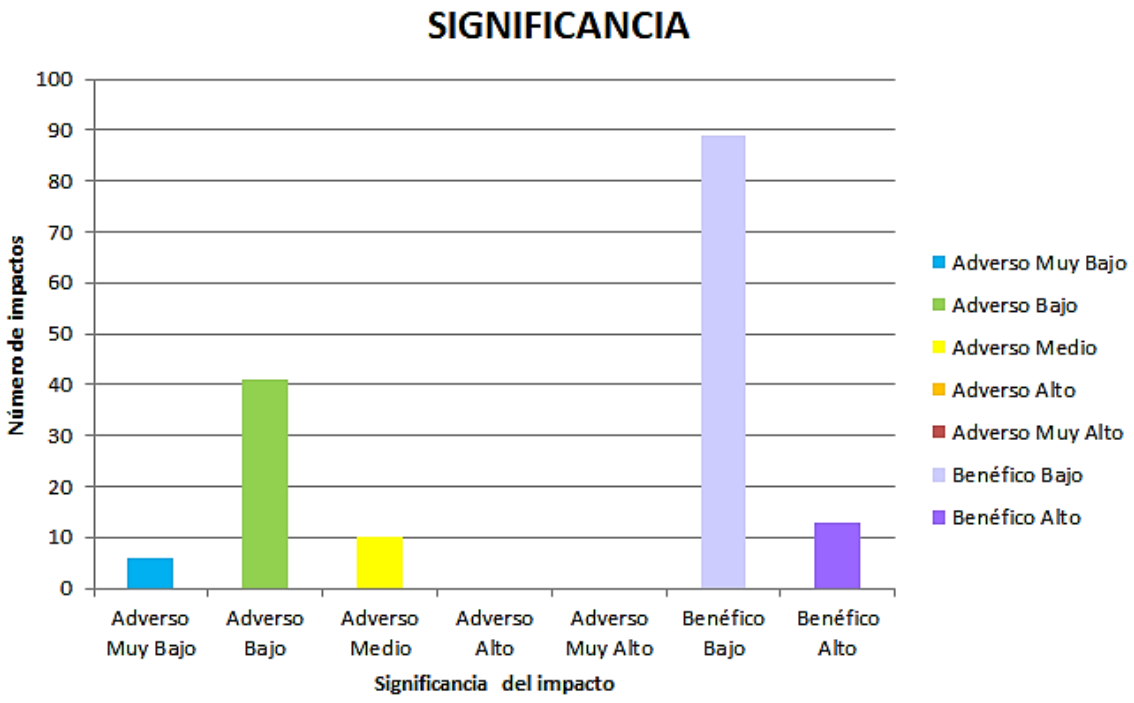


Figura V-11. Número de impactos ambientales por su grado de Significancia para el proyecto "CCHS".

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-12).

Las acciones preventivas, de mitigación y/o compensación sobre los impactos ambientales negativos identificados se describen en el capítulo siguiente.

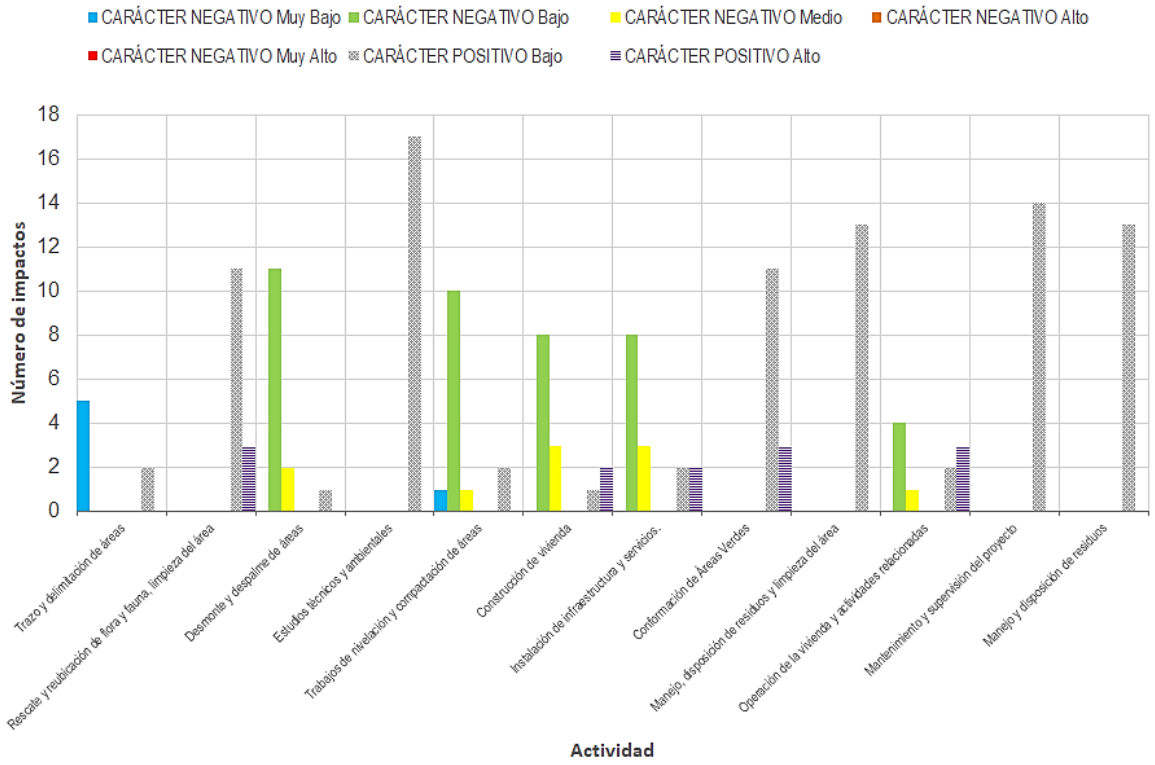


Figura V-12. Resumen de la evaluación de impactos ambientales por actividad del proyecto "CCHS".

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, así como al hecho de estar en una zona alejada de la población de San Juanico y de cualquier desarrollo importante; no se contempla

la generación de impactos sinérgicos 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 (**G_{ij}**) (aumento o reducción del impacto debido a la implementación de una medida) se obtuvo tomando en consideración la medida de mitigación (**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-15 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.

Los impactos generados durante esta etapa, que fueron utilizados para describir los pronósticos del comportamiento del componente afectado, se señalan en la

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 CCHS.

| ACTIVIDAD | SUBACTIVIDAD | FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES | | |

figura V-13. 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 45% en promedio.

Etapa de preparación y construcción del proyecto

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-14. 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).

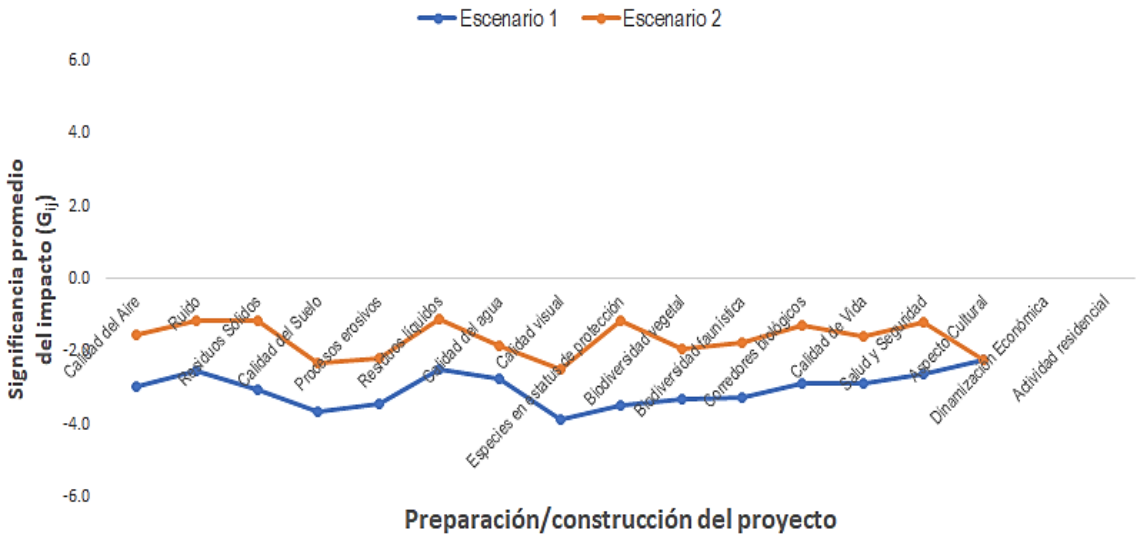


Figura V-13. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

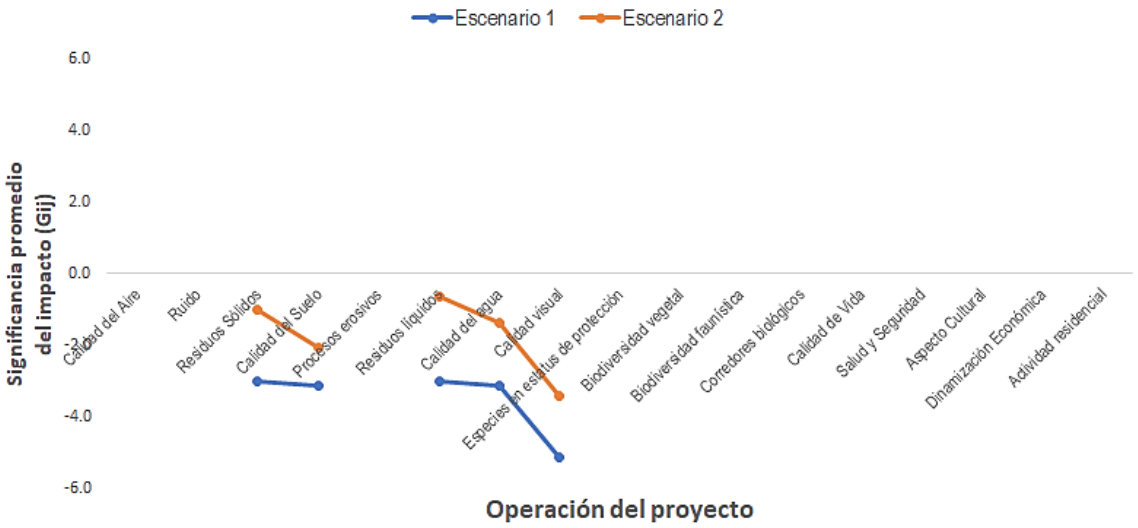


Figura V-14. Comportamiento de la significancia de los impactos negativos en la etapa de Operación del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1) y con la implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

La reducción de la significancia del impacto en esta etapa fue del 50.7% en promedio.

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 no habrá impactos acumulativos o 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*.

PNUMA. (1987). Metas y principios de la evaluación del impacto ambiental. In P. d. l. N. U. p. e. M. Ambiente (Ed.), *Derecho Ambiental, líneas, directrices y principios* (Vol. (Deoisión 14/25 del Consejo de Administración del PNUMA, pp. 7): PNUMA.

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 físico-químico (Fi) 10

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad del aire por emisión de partículas y gases 10

MEDIDA: Disminuir los niveles de ruido 13

MEDIDA: Disminuir los procesos erosivos 14

MEDIDA: Evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos y peligrosos. 16

MEDIDA: Evitar la alteración en la calidad del agua por residuos líquidos y contaminación de cuerpos de agua. 18

MEDIDA: Disminuir alteraciones en la calidad visual del paisaje 20

VI.1.3.2. Componente Biológico (Bi) 22

MEDIDA: Disminuir la pérdida de especies en estatus de protección y la biodiversidad vegetal. 22

MEDIDA: Mitigar la pérdida de biodiversidad de fauna y disminuir afectaciones a corredores biológicos 26

VI.1.3.3. Componente Socioeconómico-cultural (Se) 28

MEDIDA: Aumentar la calidad de vida de la población circundante, armonizar la actividad con su entorno sociocultural, y propiciar beneficios económicos. 28

MEDIDA: Disminuir riesgos por accidentes laborales 30

VI.2. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO VI 32

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. 24

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 "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" (en adelante **CCHS**). 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 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)

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 obras y/o actividades del proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, cambios espaciales en el diseño original del proyecto por presencia de áreas prioritarias, 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, *e.g.*, 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 (presas, represas, bordos de infiltración de agua o para retención de suelos, etc.). 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 del Capítulo V.

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 físico-químico (**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-químico	PS=preparación del sitio
MM=medida de mitigación	Bi=biológico	CO=construcción
MC=medida de compensación	Se=socioeconómico	OP=operación

En este estudio, se hace énfasis en las medidas de prevención/mitigación de impactos que se deberán implementar previo y durante el proyecto, sobre aquellos identificados y evaluados como negativos. En cuanto a los impactos positivos, se fomentarán las acciones que los generen en el proyecto. 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 CCHS.

VI.1.3. Acciones y medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales.

VI.1.3.1. Componente físico-químico (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. Nota: en San Juanico no ha sido posible utilizar agua marina para riegos ya que los concesionarios de venta de agua en pipas no permiten su extracción, ni están interesados en su extracción y venta. Por lo que para evitar conflictos con los concesionarios, residentes del poblado, se optará por la compra de agua de baja calidad de pozos identificados por éstos mismos.

Con el fin de reducir el impacto del tráfico de maquinaria y equipo 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 o el derecho de vía de la carretera pavimentada contigua, y procurando circular por caminos establecidos en las periferias del poblado y la propia carretera pavimentada. Para el resguardo de materiales y equipo, se utilizarán las áreas previamente autorizadas para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (**CUSTF**) y desmontadas 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, 2005b, 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, biodigestores, 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 en la zona de los módulos de la vivienda, y sólo se prevé cortes y rellenos en las vialidades de acceso a aperturar.

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. 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.

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 (-2.5)
Reducción del impacto	Si (-1.1)
Ente responsable:	Promovente, contratistas.

Las actividades a desarrollarse en las etapas de preparación del sitio y construcción se llevarán a cabo 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 un valor 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 de San Juanico, localizada a poco más de 3 km al oeste del proyecto.

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 con baterías para la generación de energía eléctrica de la vivienda, dándoles mantenimiento de manera periódica para su óptimo 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 (-2.2)
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 en la zona donde se pretende construir la vivienda, y sólo se requerirá de cortes y rellenos en la porción norte del predio donde se construirán las vialidades internas. 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 un Programa de rescate y reubicación 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. Esta reforestación permitirá la retención de suelos en la zona del proyecto.

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.

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 su 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.

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 (-3.6)
Reducción del impacto	Si (-2.3)
Ente responsable:	Promovente, contratistas, residentes.

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 decreten 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 sólo dentro del 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, 2014b, 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. En caso de generarse, los residuos peligrosos deberán ser almacenados en contenedores con tapa y deberán indicar la naturaleza del residuo y compatibilidad. En caso de ocurrir un derrame accidental de aceites o combustibles 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 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPyGIR) y su Reglamento.

Queda prohibido tirar basura, desperdicios, o cualquier otro residuo en cuerpos de agua, cauces de arroyo, o zona federal marítimo terrestre.

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 de ésta 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 (-2.5 y -2.8)
Reducción del impacto	Si (-1.1 y -1.8)
Ente responsable:	Promovente, contratistas, residentes de la vivienda.

Obstrucción de cauces de arroyo.

El proyecto se localiza al final y entre las microcuencas exorreicas Mesa del Suspiro y Arroyo Alegrado, las cuales drenan 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. BOO.903.04.-0696 de fecha 27 de abril de 2022 (Anexo Documental) que a la letra dice: "*con base en el análisis de la información geográfica proporcionada, la información que obra en esta Dirección local, imágenes de Google Earth, y la carta topográfica INEGI Gl2A75 San Juanico, informo a Usted lo siguiente: El polígono de interés identificado como Parcela 112 Z8 P1/1, con clave catastral No. 002-010-099-1848, y cuenta con una superficie de 9,998.00 m²,* ***no se encuentra afectado*** *por arroyo o escurrimiento que cumpla con las características de ser un bien nacional de acuerdo a lo establecido en el Artículo 3, Fracción XI, de la Ley de Aguas Nacionales*". 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 dos biodigestores domésticos modulares de concreto armado prefabricada o plástico rígido, totalmente impermeables con capacidad de hasta 1,500 galones por día (5,678.12 l/día o 0.06 lps), estimando un requerimiento máximo de 1 biodigestor por módulo de vivienda, un estimado en máxima ocupación de 500 gal/día (2,000 l/día aprox.) 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 drenaje de servicios (sanitario, regadera, servicios, cocina, etc.) en cada módulo de la vivienda, el que se conectará al biodigestor 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 (-3.9)
Reducción del impacto	Si (-2.5)
Ente responsable:	Promovente, contratista, residentes y empleados de la vivienda.

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, 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. Este punto se describió a detalle en la medida anterior.

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, asi como las restricciones visuales de las edificaciones.

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 construir y utilizar las vialidades internas propuestas en el proyecto, y no abrir nuevos caminos o accesos distintos a los existentes descritos y solicitados en el mismo. 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 Biológico (Bi)

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.
Dado que el proyecto requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (**CUSTF**) con vegetación halófila xerófila, 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 soliciten, 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 vigentes (Diario Oficial de la Federación de México, 2020, 2021), 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.

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	% Ejemplares a rescatar	Total ejemplares a rescatar	Especies rescatadas por semillas
Copal	*Bursera hindsiana*	4	50%	2	0
Choya	*Opuntia cholla*	28	50%	14	0
Matacora	*Jatropha cuneata*	11	20%	2	0
Liga	*Euphorbia misera*	0	0%	-	0
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	5	50%	3	0
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	29	10%	3	0
Lomboy	*Jatropha cinerea*	74	10%	7	0
Frutilla	*Lycium brevipes*	9	10%	1	0
Frankenia, hierba reuma	*Frankenia palmeri*	61	10%	6	0
Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	0	100%	0	0
Garambullo	*Lophocereus schottii*	1	100%	1	0
Casa rata	*Grusonia invicta*	2	100%	2	0
Mezcal pardo	*Agave datylio*	67	10%	7	0
Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	9	20%	2	0
Encelia (Especie 1)	*Encelia sp*	1	0%	-	0
Chamizo (Especie 2)	*Atriplex julacea*	1	0%	-	0
Encelia de Palmer (Especie 3)	*Encelia palmeri*	3	0%	-	0
Amole	*Stegnosperma halimifolium*	0	0%	-	0
Encelia	*Encelia ventorum*	21	0%	-	0
Abronia parda	*Abronia villosa*	12	100%	12	0
Alfombrilla	*Abronia marítima*	1	100%	1	0
Viejito	*Mammillaria dioica*	0	100%	-	0
Romerito	*Suaeda nigra*	1	100%	1	0
TOTAL GENERAL		**341**		**64**	**0**
* Las especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 deben ser rescatadas al 100%					
** Se deberá garantizar la cantidad de individuos mediante planta de vivero, reproducida por semilla, esqueje u otro método					
Se deberá obtener, de ser el caso, la legal procedencia del germoplasma utilizado.					

En cuanto a la presencia de especies vegetales bajo régimen de protección, se identificó al garambullo (*Lophocereus schotti*) en protección especial (Pr) dentro de un sitio de muestreo del proyecto, pero no en los puntos de control de 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 ésta y 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.

De las demás familias, se rescatará un porcentaje de las 3 especies con mayor índice de Valor de Importancia Ambiental de los estratos arbóreos y arbustivos; así como especies endémicas, de alto valor ecológico, importancia económica

o cultural. Es deseable que se rescaten todos aquellos individuos que sean aptos por su tamaño y porte, con el propósito de mejorar la cobertura, sin exceder el promedio de individuos por hectárea, estimados en este estudio y el ETJ.

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.

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.

Para su extracción se usaran máquinas como retroexcavadora 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).

Para su transporte hacia los sitios de trasplante en las áreas en estado natural o ajardinada del proyecto, se usaran camionetas tipo redilas, carretillas o recipientes plásticos.

Estas actividades se realizarán con una cuadrilla de personal especializado, supervisado por el forestal o profesional designado por el promovente.

Se deberá tener cuidado con la flora nativa presente que no fue desmontada fuera de las 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 en el rescate y reubicación vegetal, 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 $14,615.15 pesos por 0.316289 hectáreas afectadas por el CUSTF ($46,208.22 / ha con un nivel de equivalencia calculado de 3.3 y costo por hectárea de $14,002.49) (Diario Oficial de la Federación de México, 2005a, 2014a). 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

Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 6 especies de fauna nativa dentro del área del proyecto; y 153 taxones registrados según datos de ocurrencias en la microcuenca hidrológica, siendo la riqueza significativamente menor en el proyecto. Se registraron un total de 6 individuos dentro del proyecto para los tres grupos presentes (reptiles, aves y mamíferos); mientras que en la microcuenca hidrográfica el registro mostró 680 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 árbol cola negra (*Urosaurus nigricaudus*) que se encuentra catalogada como Amenazada y endémica 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; así como 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 (Se)

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:	MP, MM
Especificaciones de la medida.	
Magnitud del impacto:	VIA negativo Bajo (-2.9 y -2.2)
Reducción del impacto	Si (-1.6 y 0)
Ente responsable:	Promovente, contratistas

La mayoría de los impactos negativos en este componente se identificaron en la etapa de desmonte, por lo que las medidas están enfocadas a reducir los impactos sobre el aire, paisaje, suelo, agua y vegetación; 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 las medidas a implementar 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 éste un proyecto 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, 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),
Reducción del impacto	Si (-1.2)
Ente responsable:	Contratistas, Promovente

El Promovente deberá exigir a la empresa contratista que proporcione gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual (EPI) necesarios para el desarrollo de sus actividades, acompañados de las instrucciones de uso necesarias. 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. 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 éste 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. (2005a). *ACUERDO por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación*. . (Miércoles 28 de septiembre de 2005). México: SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2093163&fecha=28/09/2005.

Diario Oficial de la Federación de México. (2005b). *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. (2014a). *ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.* México: Secretaría de Gobernación Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354722&fecha=31/07/2014.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014b). *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.

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.

Diario Oficial de la Federación de México. (2021). *LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.* México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.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.:

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.

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

PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Contenido

PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 3

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL 3

VII.2 CONCLUSIONES. 14

VII.3 BIBLIOGRAFÍA. 16

TABLAS

Tabla VII-1. Escenarios ambientales: actual, futuro sin proyecto (Alternativa 1) y futuro con proyecto y medidas preventivas/mitigación (Alternativa 2).....5

VII. PRONÓSTICO 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 y la pavimentada que va de Las Barrancas a San Juanico; el generador diésel usado para la producción de electricidad del poblado; así como generadores de combustión interna en hoteles, restaurantes, comercios, y ciertos hogares, ya que no existe línea de transmisión eléctrica de la CFE y la energía del generador para el pueblo está disponible unas horas al día.	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 temporal 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 paneles solares y baterías como generadores de energía y nula emisión de gases contaminantes. Ruido temporal durante el día por proceso constructivo, cesando en la

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
			operación ya que se trata de una vivienda de baja densidad.
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 realizar este deporte acuático. Los turistas acampan en la playa, 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 como Apta para uso agropecuario, forestal y extractiva. Sin embargo, también menciona que tomando en cuenta que las tendencias en los terrenos	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 a la costa y las 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 y ganado vacuno, pisoteo	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. 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

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	que colindan con el litoral son compatibles con el uso turístico, dicha institución emitió Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de **Uso de Suelo Habitacional**. 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.	de plantas nativas y presencia de basura. El predio seguirá usándose como acceso peatonal a la playa, pudiendo generarse nuevos caminos por usos y costumbres de los pobladores y el turismo.	procesos de construcción, a los sitios naturales y sin CUSTF. Se dispondrá de residuos sólidos en el relleno sanitario de la localidad. De acuerdo con el Gobierno del Estado de BCS, el área del proyecto tiene un Dictamen Técnico favorable de compatibilidad de uso de suelo Habitacional. De acuerdo con el Reglamento de Fraccionamientos de BCS, 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.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
			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 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	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 más alejados, y su extracción y distribución a menor costo. No existen plantas de tratamiento de aguas residuales en la región, por lo	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 vacían en recipientes contenedores, pero sin una adecuada red de distribución interna.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	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. 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, o bien desde la tubería de agua municipal dentro del poblado solamente.	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 la ZOFEMAT y áreas naturales contiguas a la costa, debido a la carencia de infraestructura turística cercana, con posible contaminación de la bahía. 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.	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 construirán dos biodigestores para el tratamiento de aguas residuales, evitando asi infiltración de aguas no tratadas y 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 halófilas xerófilas tipo primaria en proceso de degradación, debido a la presencia de una carretera pavimentada y senderos de terracería abiertos por usos y costumbres de la población local.	La zona del proyecto podría convertirse en un tiradero clandestino de basura y escombro, impactando no solo a la flora nativa presente en estatus o no de protección, sino a la fauna que utiliza la misma como refugio y alimento. El área recibirá impactos relacionados con el tránsito de personas por los	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.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	Se identificó dentro del proyecto una especie de flora en estatus de protección según las normas oficiales vigentes; esta especie no se identificó 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 terrestre o marina prioritaria. Si se localiza en el límite norte de una región hidrológica prioritaria.	senderos aperturados, así 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 ganado que transita por la zona afectará a las poblaciones de flora y fauna presentes en el área del proyecto, si no se delimita su área y se protege de su intrusión.	Se reforestarán las áreas consideradas en el proyecto como naturales y zonas verdes, con los ejemplares de especies de flora rescatados previamente. Se monitoreará el éxito del rescate asegurando un 80% de supervivencia. Se delimitará el área del proyecto con un cerco perimetral para evitar la intrusión de ganado vacuno al predio y afectación a la flora presente. Se contempla dejar un 68% de la superficie del proyecto intacta, con vegetación nativa, y reforestarla con las especies rescatadas. 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.
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,	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	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

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	y alejado de los sitios de acceso a los puntos de surfeo, con una pendiente en la playa menor al 30% por donde transitan vehículos, asi como una franja de médanos costeros fuera del proyecto. 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.	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. Posible afectación del predio con desechos de los campers móviles que se estacionen en la zona. Afectación por la defecación al aire libre.	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 tránsito vehicular hacia la zofemat como área de acampado informal sin servicios, los que actualmente generan basura y desechos. Se respetará en todo momento el acceso peatonal a la ZOFEMAT, sin interrumpir el libre tránsito. El proyecto no colinda con ZOFEMAT.
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.	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 y mejores condiciones de vida (servicios, educación, etc.), sobre todo para la población joven.	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 el 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

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	San Juanico, con una población de tipo rural de 512 habitantes 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 Zona Apta para Uso Agropecuario, Forestal y Extractiva; pero que de acuerdo con las tendencias en los terrenos que colindan con el litoral, su compatibilidad con el uso turístico es positivo. Por ello, se emite el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo Habitacional 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	En el municipio de Comondú, las actividades económicas representativas son agricultura, comercio, industria manufacturera, pesca y acuacultura. 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 una falta de ordenación del territorio mediante instrumentos normativos actualizados tales como un ordenamiento ecológico local, un ordenamiento territorial o un plan de desarrollo urbano que atienda la problemática actual y que a futuro se vislumbra: recurso agua, vialidades, zona federal, desarrollo turístico habitacional, tratamiento de residuos sólidos y líquidos, energía, etc. 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	subcontratación de mano de obra local para la construcción y operación del proyecto, así como los 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. El Promovente tiene varias 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. El Promovente ha tramitado todos y cada uno de los permisos, autorizaciones, y documentos necesarios para realizar su proyecto, cumpliendo en todo momento con la legislación ambiental, urbana, y cualquier otra que tenga injerencia con el proyecto.

Factor ambiental	Escenario actual	Alternativa 1: Escenario sin proyecto (20 años)	Alternativa 2: Escenario con proyecto y medidas preventivas
	de cambio climático. Por ello, el turismo de deportes acuáticos como el *surfing*, tradicional desde 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. Además el poblado se vislumbra como un sitio ideal para residentes jubilados de otros países, los cuales eligen este destino para vivir una buena parte del año.	no se regula por medio de trámites en materia ambiental, forestal y urbano residencial; y si no se tienen instrumentos de ordenación del territorio actualizados.	

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 "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS" consiste en la construcción de vivienda unifamiliar modular en conjunto con sus áreas complementarías como acceso, vialidades, estacionamiento, terraza, cisternas y biodigestores; y sus instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica; todo dentro de una superficie de 3,162.89 m^2, en una parcela de 9,998.00 m^2.

- El predio del proyecto se localiza al este del Centro de población de San Juanico, ejido Cadejé, en el municipio de Comondú, Baja California Sur (BCS), México; dentro de la Parcela 112 Z8 P1/1, clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,988.00 m^2 (0.9988 ha), y una superficie total a solicitar su cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y desmonte de 3,162.89 m^2 (0.316289 ha). Se localiza en las coordenadas centrales 26° 15' 43.54" de Latitud Norte, y 112° 26' 44.41" de Longitud Oeste.

- El proyecto sólo se desarrollará dentro de una superficie CUSTF a solicitar, que representa el 31.6% 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. Si se localiza en el límite norteño de una región hidrológica 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.

- Se identificó sólo una especie de flora nativa en estatus de protección y listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. Se implementará un programa de rescate y reubicación 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 "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS", 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 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. 4

VIII.1.3. Anexo Cartográfico. 5

VIII.1.3. Fotografías del sitio. 5

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 "CCHS", se adjunta al mismo en el apartado denominado Anexo Documental. El anexo documental integra la siguiente información:

Anexo Documental 1. Comprobante de Pago de Derechos, Productos o Aprovechamientos, del trámite SEMARNAT-04-002-A: "Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B", por un monto de $79,242.00 pesos. Esto de acuerdo con las cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2022, publicado en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracción II de la Ley Federal de Derechos.

Anexo Documental 2. Formato No. FF-SEMARNAT-117 para la Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. No incluye actividad altamente riesgosa, debidamente llenado y firmado

Anexo Documental 3. Copia certificada y simple para su cotejo, de la Escritura Pública No. 1,907 (mil novecientos siete), Volumen ordinario 58 (cincuenta y ocho), de fecha 17 de junio del año 2021, expedida por la Lic. Lourdes Susana Gallo Rodríguez de la Notaría Pública No. 33 en Ciudad Constitución, Baja California Sur; donde se acredita Contrato de Fideicomiso Irrevocable de un

bien inmueble denominado Parcela número 112 Z8 P1/1 ubicado en el Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Baja California Sur; con clave catastral número 002-018-028-112, con una superficie de 9,998.00 m^2; celebrado por "SIERRA PACIFIC", S. DE R.L. DE C.V. como Fideicomitente; BANCO DEL BAJÍO, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE como Fiduciario; a favor del señor **JEFFERY DOANE CHURCH** designado como **Fideicomisario**.

Anexo Documental 4. Copia simple de la CURP a nombre de Jeffery Doane Church, con clave: CUXJ521204HNEHXF05.

Anexo Documental 5. Copia certificada y simple para su cotejo, de la identificación oficial con fotografía (Pasaporte de los Estados Unidos de América), a nombre de JEFFERY DOANE CHURCH, No. 642417637, Promovente.

Anexo Documental 6. Copia simple de la identificación con fotografía de la Dra. Thelma Mónica Ruiz Barreiro, Dr. Arturo González Baheza, consultores ambientales responsables de la elaboración del presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental; y que junto con el C. Erik Jahaziel González Ruiz están autorizados para oír y recibir notificaciones.

B. SOLICITUDES, DICTÁMENES Y AUTORIZACIONES.

Anexo Documental 7. Copia simple del Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo HABITACIONAL del proyecto, emitido por la Dirección de Planeación Urbana del Gobierno del Estado de BCS, con el No. DGP-0182/2022 de fecha 25 de abril de 2022.

Anexo Documental 8. Copia simple del Dictamen de no afectación por escurrimientos superficiales y áreas de riesgo para el proyecto, emitido por la Dirección de CONAGUA en Baja California Sur, con el No. BOO.903.04.-0696 de fecha 27 de abril de 2022.

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 como para el área del proyecto "CCHS".

Anexo Técnico 2. Base de datos del muestreo de fauna nativa y resultados del estudio de evaluación de la biodiversidad para la microcuenca y para el área del proyecto "CCHS".

Anexo Técnico 3. Cuadros de construcción en coordenadas UTM, del polígono general de la Parcela del proyecto "CCHS" 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 "CCHS" 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 "Casa Church-Smith, San Juanico; BCS", a escala, con cuadros de construcción. En coordenadas UTM (Datum ITRF92 o WGS84).

Anexo Cartográfico 3. 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, dentro de Pendrive (USB).

VIII.1.3. Fotografías del sitio.

En el cuerpo del estudio de MIA-P del proyecto "CCHS", se presentan fotografías del predio relacionadas con el estudio topográfico, análisis de biodiversidad de flora y fauna, y condiciones actuales del sitio del proyecto.