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

II. **Identificación**: Versión Pública de 03/MP-0017/11/23 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

III. **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.

IV. **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo 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.

V. **Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "

VI. **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

ARMONI consultores

ambiente | ciencia | ingeniería

"Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular, sin actividad riesgosa

Sector: Residencial Turístico

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR

Sector Residencial

Proyecto:

"Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur"

Elaborado por:

[redacted]

ARMONI consultores
ambiente | ciencia | ingeniería

Para: [redacted]

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

DERECHOS RESERVADOS © 2023. ARMONI CONSULTORES.

CONTENIDO GENERAL

- **CAPÍTULO I.** DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
- **CAPÍTULO II.** DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- **CAPÍTULO III.** VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.
- **CAPÍTULO IV.** DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.
- **CAPÍTULO V.** IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
- **CAPÍTULO VI.** MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
- **CAPÍTULO VII.** PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.
- **CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y** ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
- **CARTA RESPONSIVA**.
- **ANEXO** FOTOGRÁFICO, DOCUMENTAL, TÉCNICO Y CARTOGRÁFICO.

CAPÍTULO I

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

Contenido

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

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

I.1. PROYECTO. 4

I.1.1 Nombre del proyecto. 4

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

I.1.3 Estudio de riesgo y su modalidad. 8

I.1.4 Ubicación del proyecto. 8

I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto. 10

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 11

I.2.1 Nombre o razón social. 11

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente. 11

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 11

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

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 12

I.3.1 Nombre o razón social. 12

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio. 12

I.3.3 Nombre de los colaboradores del estudio. 12

I.4 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 1. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. El proyecto consiste de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos módulos, con sistema de tratamiento de aguas residuales, almacén de agua potable, paneles solares, vialidades, andadores y áreas verdes con vegetación nativa; dentro de una superficie según Fideicomiso de 5,000.00 m². (5,097.520 m² según estudio topográfico actual). Además se incluyen actividades previamente realizadas, regularizadas ante PROFEPA en BCS..... 5
Figura I-2. Macrolocalización del proyecto "CP94B" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016), INEGI (2019). 9
Figura I-3. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Fracción B Parcela 94" de 5,000.00 m². El proyecto se localiza en una zona plana con vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, y alejado de la ZOFEMAT unos 30 m. 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Coordenadas de los vértices de la Fracción B, Parcela 94 Z1 P1/1. Nota: la superficie total resultó mayor a la declarada en el Fideicomiso, de acuerdo con las coordenadas topográficas. 6
Tabla I-2. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CP94B..... 6
Tabla I-3. Colaboradores en los estudios técnicos previos y la elaboración de los capítulos de la MIA Particular del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur". 13

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 en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur".

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.2.1. Sector y subsector

Sector: Residencial turístico.

Subsector: Residencial.

I.1.2.2. Tipo de proyecto

El proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante "**CP94B**") consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar de retiro y descanso de baja densidad, la cual consta de 2 módulos con secciones separadas (Figura I-1):

- Casa 1 (Módulo posterior) de 376.03 m² con dos niveles, comedor y cocina, dos recámaras con baño completo, sala, patio/terraza de concreto y madera en planta alta, cochera en planta baja;
- Casa 2 (Módulo frontal) de 285.51 m² con comedor y cocina, sala de estar, dos recámaras con baño completo, de un nivel.

Además contará con una vialidad de acceso, andador peatonal con jardines, cerco perimetral, un biodigestor, área de instalaciones para celdas fotovoltaicas y resguardo de un camper. La superficie total a desarrollar suma 2,564.01 m² (Tabla I-2), lo que representa el 51.28% de la superficie total de la fracción B de la parcela 94 de 5,000.00 m² (5,097.520 m² según estudio topográfico actual) (Tabla I-1).

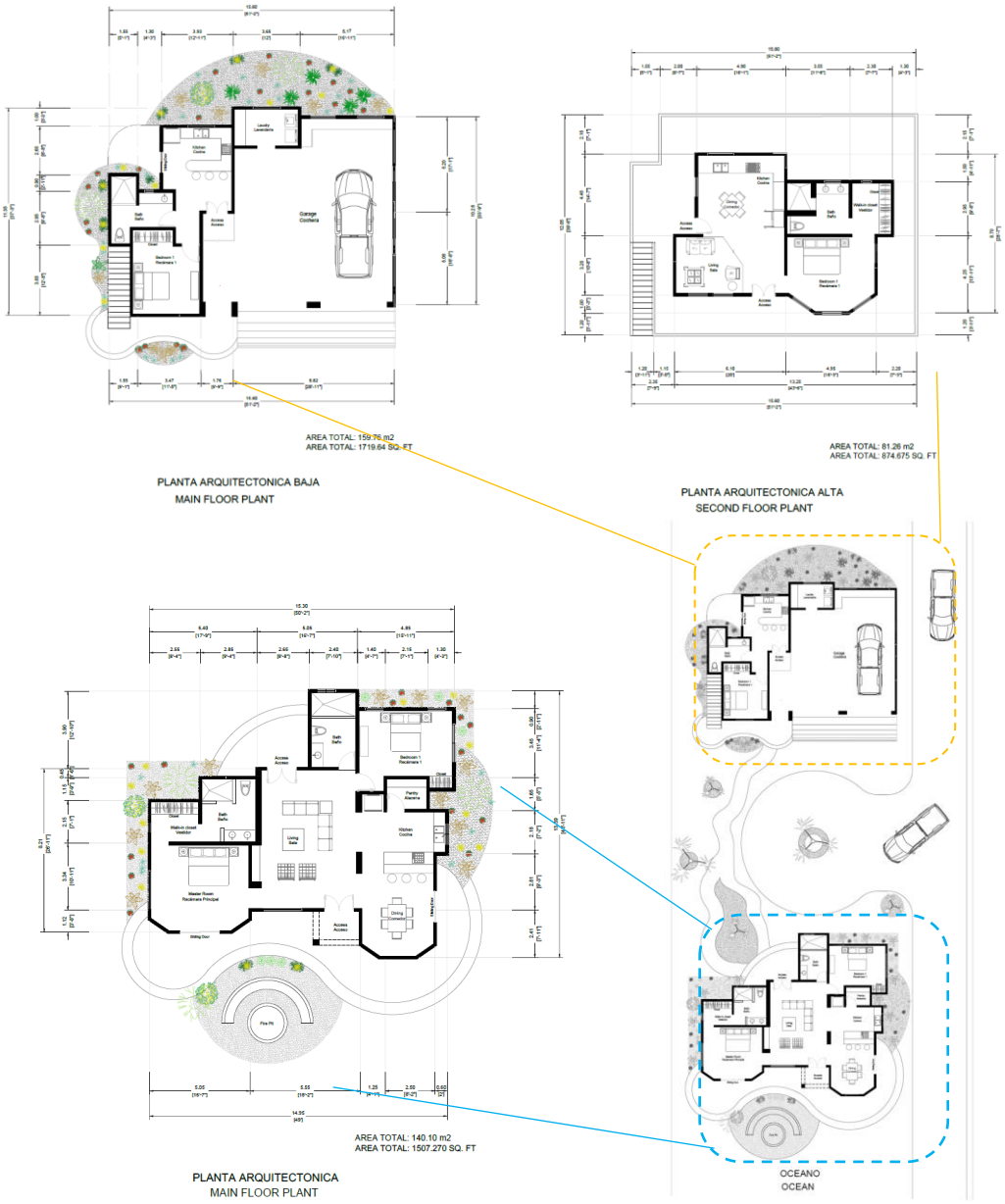


Figura I-1. El proyecto consiste de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos módulos, con sistema de tratamiento de aguas residuales, almacén de agua potable, paneles solares, vialidades, andadores y áreas verdes con vegetación nativa; dentro de una superficie según Fideicomiso de 5,000.00 m^2. (5,097.520 m^2 según estudio topográfico actual). Además se incluyen actividades previamente realizadas, regularizadas ante PROFEPA en BCS.

Tabla I-1. Coordenadas de los vértices de la Fracción B, Parcela 94 Z1 P1/1. Nota: la superficie total resultó mayor a la declarada en el Fideicomiso, de acuerdo con las coordenadas topográficas.

CUADRO DE CONSTRUCCION Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 C.C. 2-18-021-0111						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	[redacted]	
[redacted]						
[redacted]						
[redacted]						
[redacted]						
SUPERFICIE = 5,097.520 m^2						

Tabla I-2. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CP94B.

Elemento	**Superficie (m^2)**	**Porciento Superficie (%)**	**Requiere desmonte**	**Tipo de construcción**
Vivienda unifamiliar (Casa 1 y 2)	661.55	13.23	Si	Mampostería, concreto, materiales naturales (adobe, madera)
SUBTOTAL CONSTRUCCION	*661.55*	*13.23*		
Andador peatonal	106.88	2.14	Si	Materiales naturales, concreto
Vialidad de acceso	1,150.55	23.01	Si	terracería compactada, mampostería, concreto
Biodigestor	97.73	1.95	Si	Mampostería, concreto, polietileno, pvc
Instalaciones	280.86	5.62	Si	terracería compactada, concreto
Cerco perimetral	266.45	5.33	Si	Poste ganadero, alambre de púas de acero
SUBTOTAL INFRAESTRUCTURA	*1,902.47*	*38.05*		
Superficie Total CUSTF	**2,564.01**	**51.28**		
Áreas en estado natural	2,435.99	48.72	No	Plantas y materiales naturales (rocas, troncos, conchas)
FRACCION B PARCELA 94	**5,000.00**	**100**		

Actualmente existen actividades realizadas dentro de la parcela, consistentes en: un cerco perimetral de madera y alambre de púas de 14 m de largo por 10 m de ancho rodeando un área de 140 m^2; dentro de ésta área existe un camper rodante que ocupa una superficie de 9.70 por 2.40 m (23.28 m^2); un tinaco con base de piedra y tierra de 1.30 m de diámetro y un segundo tinaco sobre tierra de 0.86 m de diámetro, ambos para almacén de agua (superficie ocupada de 2.16 m^2); un área ajardinada con plantas nativas y suelo decorado con rocas de la zona con superficie de 40.00 m^2; y finalmente un camino de acceso vehicular de terracería antiguo de 96 m largo por 4 m ancho (384.00 m^2) que cruza el predio.

Todas estas actividades previas fueron sujetas a un proceso de regularización ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur (PROFEPA-BCS), mediante Orden de Inspección [redacted] Acta de Inspección [redacted] así como Acuerdo de Resolución Administrativa [redacted] (ver Anexo Documental). En dicho Acuerdo, además de la multa impuesta, se "*Acuerda de Conformidad la compensación del daño ambiental producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por lo que deberá de regularizar su situación con respecto a las obras que fueran realizadas y caso de pretender nuevas obras hacerlo del conocimiento, esto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debiendo exhibir la resolución administrativa y demás documentos que resulten necesarios…., solicitando expresamente se evalúen en su conjunto los daños producidos ilícitamente y las obras o actividades que se encuentren aún pendientes de realizar en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley en cita*".

Por lo que **se solicita expresamente** en este estudio de MIA-P del proyecto "CP94B", **se evalúen en su conjunto tanto las obras /actividades presentes motivo de dicha resolución administrativa, como las nuevas obras solicitadas para su construcción**.

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

I.1.3 Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

I.1.4 Ubicación del proyecto.

Entidad Federativa: Baja California Sur

Municipio: Comondú

Localidad: San Juanico

El proyecto se ubica dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Baja California Sur, en la Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 (en adelante "**Fracción B Parcela 94**") con clave catastral número [redacted] con una superficie declarada de 5,000.00 m^2 (y topográfica de 5,097.520 m^2), lo que se acredita mediante copia simple de Contrato de Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio, celebrado por [redacted] como Fideicomitente; [redacted] como Fiduciario; y como causahabiente por virtud del convenio de fusión a [redacted] Fideicomiso que se constituyó a favor de los señores [redacted] como Fideicomisarios, mediante Escritura No. [redacted],

[redacted]

expedida por el Lic. [redacted] en La Paz, Baja California Sur.

Dicha "Fracción B Parcela 94" se ubica en las coordenadas 26° 14' 18.45" de latitud Norte y 112° 28' 46.80" de longitud Oeste (Datum WGS84) (Figura I-2), con las medidas y colindancias siguientes:

- AL NORESTE: 192.98 metros con Parcela 42 Z1 P1/1,
- AL SURESTE: 25.975 metros con Z. F. M. T. Océano Pacífico,
- AL SUROESTE: 200.00 metros con Fracción A de la Parcela 94 Z1 P1/1, y
- AL NOROESTE: 25.00 metros con tierras de uso común Zona 1.

Las coordenadas de los vértices de la parcela se enlistan en la Tabla I-1, en el sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM), *datum* WGS84 (Figura I-3).

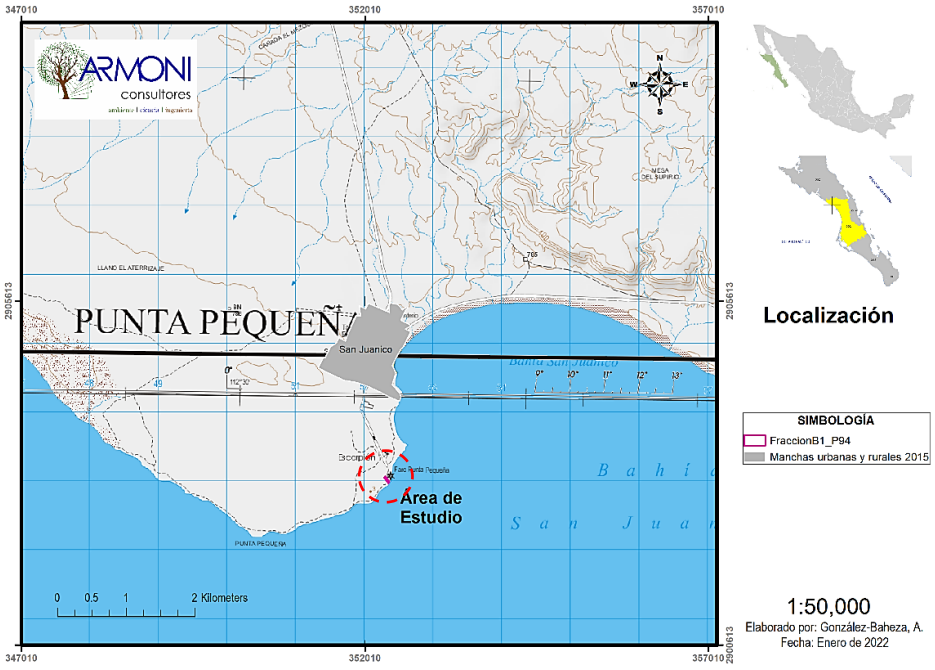


Figura I-2. Macrolocalización del proyecto "CP94B" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016), INEGI (2019).

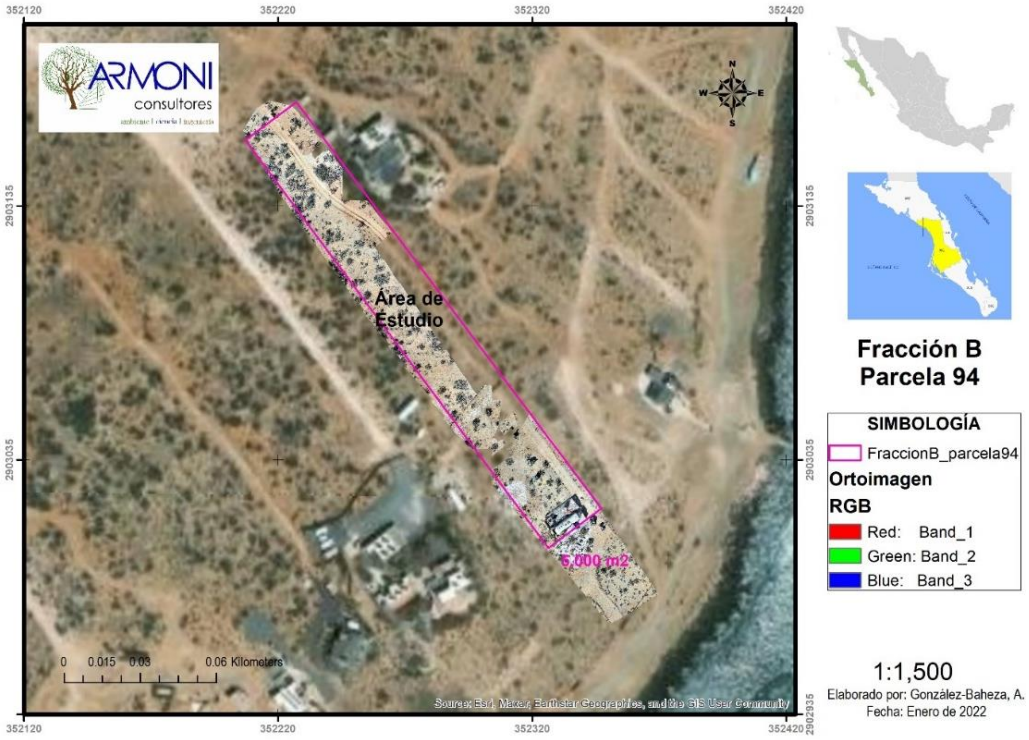


Figura I-3. Polígono del proyecto (fucsia), correspondiente a la "Fracción B Parcela 94" de 5,000.00 m^2. El proyecto se localiza en una zona plana con vegetación de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, y alejado de la ZOFEMAT unos 30 m.

I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto.

Las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción durarán en conjunto 10 años. Se contempla solo una fase de desarrollo para su ejecución. La etapa de Operación y mantenimiento del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur", contempla una vida útil permanente por el tipo de proyecto de vivienda unifamiliar. Para efectos de las autorizaciones ambiental y forestal, se establece una vigencia de 50 años para su operación conforme a lo establecido en el Fideicomiso (Anexo Documental).

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

[redacted] como causahabiente por virtud del convenio de fusión con [redacted] (Fiduciario).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

[redacted]

RFC: [redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

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

[redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social.

Los responsables de los trabajos de campo y gabinete para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur", son:

[redacted]

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

I.3.3 Nombre de los colaboradores del estudio.

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

Tabla I-3. Colaboradores en los estudios técnicos previos y la elaboración de los capítulos de la MIA Particular del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur".

NOMBRE	PROFESION	ACTIVIDADES REALIZADA
	Doctora en Ciencias en Bioeconomía Pesquera y Acuícola.	Coordinadora de proyecto y logística. Análisis y procesamiento de datos Elaboración de Capítulos I y II.
	Doctor en Ciencias Marinas y Costeras	Director de proyecto. Responsable de la integración, revisión y visto bueno de la MIA. Elaboración de Capítulos V, VI y VII. Análisis en SIG y ortofotos.
	Doctor en Ciencias Marinas y Costeras	Elaboración del Capítulo III y IV de la MIA, cartografía y análisis en Sistemas de Información Geográfica.
[redacted]	Arquitecto	Trabajos de topografía en campo, planos arquitectónicos.
[redacted]		Técnico de campo

I.4 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 1.

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 7
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 7
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto. 16
II.1.3 Inversión requerida. 24
II.1.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 25
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 26
II.1.5.1. Urbanización del área de influencia. 26
II.1.5.2. Servicios de apoyo del área de influencia. 31
II.1.5.3. Infraestructura de servicios necesaria del proyecto. 32
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 49
II.2.1 Programa general de trabajo 49
II.2.2 Representación gráfica local 51
II.2.3 Etapa de preparación del sitio 53
II.2.3.1. Estudios y trabajos preliminares. 53
II.2.3.2. Rescate y reubicación de especies de flora y fauna nativa. 57
II.2.3.3. Desmonte y despalme. 60
II.2.3.4. Limpieza de áreas. 60
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 61
II.2.5 Etapa de construcción. 62
II.2.5.1. Vivienda unifamiliar modular (Casa 1 y 2). 62
II.2.5.2. Infraestructura y servicios. 70
II.2.5.3. Áreas naturales / ajardinadas. 71
II.2.5.4. Materiales e insumos. 72
II.2.5.5. Equipo y maquinaria 74
II.2.5.6. Mano de obra. 76
II.2.5.7. Combustibles y otros insumos 78
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento 79
II.2.7. Etapa de abandono del sitio 80

II.2.8. Utilización de explosivos 80

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 81

II.2.9.1. Residuos sólidos 81

II.2.9.2. Aguas residuales. 83

II.2.9.3. Generación de gases efecto invernadero y emisiones a la altmósfera. 83

II.3 BIBLIOGRAFÍA. 85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Actividades existentes dentro de la "Fracción de Parcela 94" de 5,000 m², que ya fueron regularizadas mediante Resolución Administrativa, y que se incluyen en este estudio para su evaluación. 9
Figura II-2. Polígono general de la "Fracción de Parcela 94" de 5,000 m², donde se pretende construir una vivienda unifamiliar de dos niveles, con terraza, un biodigestor para tratamiento de aguas residuales provenientes de los sanitarios de la casita, almacén de agua con tinacos, paneles solares con cuarto de baterías para suministro de energía eléctrica, y áreas naturales. 10
Figura II-3. El proyecto consiste de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos módulos independientes, así como instalaciones, andadores, vialidades; cuya superficie constructiva ocupará el 51.28% de la Fracción B de la Parcela 94 con superficie de 5,000.00 m². Se incluyen dentro de las áreas las actividades previamente realizadas y regularizadas ante PROFEPA en BCS. 12
Figura II-4. Planta de conjunto de las áreas solicitadas para Obra nueva del proyecto "CP94B", dentro del polígono general de la "Fracción B de Parcela 94" de 5,000.00 m². Las obras a realizar dentro de una superficie de 2,564.014 m², representan el 51.28% de la superficie total del predio. 13
Figura II-5. Acercamiento a las áreas que conforman la vivienda de dos módulos independientes (Casa 1 y 2), andador y vialidad de acceso con jardín, área de biodigestor, zona para instalaciones de agua y energía solar fotovoltaica. 13
Figura II-6. Instalaciones existentes en la "Fracción B de Parcela 94" consistentes en camino de acceso antiguo de terracería, área de jardín natural, cerco perimetral de madera con camper rodante en su interior, dos tinacos para almacén de agua; como elementos de resguardo, descanso y pernocta temporal. 14
Figura II-7. Macrolocalización del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019). 17
Figura II-8. El proyecto se desarrollará dentro de la Fracción B de la Parcela número 94 Z1 P1/1, con una superficie total de 5,000.00 m². 21
Figura II-9. Planta de conjunto de las áreas que conforman el proyecto de vivienda unifamiliar modular "CP94B", con una superficie a solicitar para su CUSTF y construcción de 2,564.01 m². 22
Figura II-10. Vías de acceso. a) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. b) - d) Caminos de terracería comunes en San Juanico. 28
Figura II-11. 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 su redistribución por gravedad. 29
Figura II-12. Servicio de energía eléctrica en San Juanico. a-b) En los 90's se utilizó un sistema combinado eólico-solar-generador diésel. c-d) Actualmente solo un generador diésel es el que abastece el suministro de energía a la población por tandeo. 30
Figura II-13. Accesos y colindancias al predio. a-b) Brechas de circulación al norte y sur (ZOFEMAT) de las parcelas ejidales, usada por usos y costumbres de los pobladores de San Juanico y turistas para acceder a la costa y los predios. c-d) Brecha de acceso dentro del lado este de la "Fracción B Parcela 94" regularizada, y la que se solicita ampliar y mejorar. 33

Figura II-14. El agua requerida para cada etapa del proyecto se adquirirá de los concesionarios en la zona, y se almacenará en tinacos plásticos a colocar tanto en el techo de la vivienda como una cisterna soterrada a construir. *35*
Figura II-15. Los servicios básicos como energía eléctrica son factibles de ser provistos al proyecto, mediante la instalación de un sistema fotovoltaico con juego de baterías. Fuente: www.solarsolutionsbcs.com y www.energycabo.com. *38*
Figura II-16. Generador de electricidad portátil tipo, que se contempla en el proyecto en caso de huracanes o días nublados. *41*
Figura II-17. La gasolina para su uso en el generador puede ser contenida en un recipiente de polietileno, en un cuarto de resguardo. *42*
Figura II-18. Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. Fuente: Meza (2021). *42*
Figura II-19. Sistema de tratamiento de aguas residuales mediante biodigestor, con tratamiento primario y secundario (desinfección): El agua será usada para riegos de áreas verdes naturales. *43*
Figura II-20. Servicio de recolección de basura en San Juanico. 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. *47*
Figura II-21. Planta de conjunto del proyecto CP94B, destacando las obras y áreas a solicitar para construir y operar una vivienda unifamiliar modular. *51*
Figura II-22. 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). *59*
Figura II-23. Actividades de extracción manual de ejemplares de flora nativa, a raíz desnuda, contempladas dentro de un programa de rescate. Fuente: González-Baheza (2012). *59*
Figura II-24. Vista de planta de la Casa 1 (Módulo posterior) de dos niveles, a construir dentro del polígono del Proyecto CP94B. La superficie total por edificar es de 376.034 m^2 a solicitar para su CUSTF. *64*
Figura II-25. Vista de planta de la Casa 2 (Módulo frontal) de un nivel, a construir dentro del polígono del Proyecto CP94B. La superficie total por edificar es de 285.512 m^2 a solicitar para su CUSTF. *65*
Figura II-26. Diferentes diseños tipo y materiales para el proyecto CP94B en San Juanico, BCS. Tomado de: www.casasdesanjuanico.com *68*
Figura II-27. El 48.72% de la superficie total del Proyecto CP94B se dejará en su estado natural (en verde), y se reforestará con especies derivadas de un programa de rescate.. *72*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Obras por desarrollar consistentes en una vivienda unifamiliar de dos módulos independientes, vialidades, instalaciones y servicios; así como actividades existentes regularizadas e incluidas para su evaluación en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el proyecto "CP94B"..... 11
Tabla II-2. Coordenadas de los vértices de la Fracción B de la Parcela 94..... 17
Tabla II-3. Coordenadas de los vértices del módulo 1 de la vivienda unifamiliar (Casa 1) de dos niveles, a construir en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 18
Tabla II-4. Coordenadas de los vértices del módulo 2 de la vivienda unifamiliar (Casa 2) de un nivel, a construir en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 18
Tabla II-5. Coordenadas de los vértices del cerco perimetral en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 19
Tabla II-6. Coordenadas de los vértices del acceso vehicular existente por adecuar y ampliar, en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS..... 19
Tabla II-7. Coordenadas de los vértices del área de instalaciones (fotovoltaica, agua potable y resguardo camper) en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 20
Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del biodigestor modular con desinfección, en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 20
Tabla II-9. Coordenadas de los vértices del andador peatonal y área ajardinada para el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS. 20
Tabla II-10. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CP94B y sus áreas calculadas, en San Juanico, BCS..... 23
Tabla II-11. Programa de inversión para el desarrollo del Proyecto CP94B..... 24
Tabla II-12. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto CP94B..... 25
Tabla II-13. Programa General de actividades y obras del proyecto CP94B. 50
Tabla II-14. Superficie de la "Fracción B Parcela 94"..... 52
Tabla II-15. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur..... 53
Tabla II-16. Densidad de uso residencial del Proyecto CP94B..... 53
Tabla II-17. Volumen de materiales estimado (no limitado) para el proyecto CP94B..... 73
Tabla II-18. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto CP94B..... 75
Tabla II-19. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto CP94B. ... 75
Tabla II-20. Mano de obra requerida en la Preparación del sitio del proyecto CP94B. 77
Tabla II-21. Mano de obra requerida en la Construcción del proyecto CP94B. 77
Tabla II-22. Mano de obra requerida durante la Operación del proyecto CP94B. 78
Tabla II-23. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente. 85

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste de una obra tipo vivienda unifamiliar modular con actividades a realizar en 3 etapas constructivas: Preparación del sitio con estudios preliminares y trámites previos, Construcción de la vivienda modular e instalaciones asociadas, y su Operación y mantenimiento.

El Promovente propone en el proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante "**CP94B**") la construcción de una vivienda de tipo modular unifamiliar sobre un lote de su propiedad denominado Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 dentro del ejido Cadejé, en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, desincorporado del ejido y adquirido por los Promoventes a través de un Fideicomiso constituido mediante la Escritura [redacted]

El Proyecto somete a evaluación ambiental tanto las actividades realizadas previamente en la "Fracción B Parcela 94" que fueron incluidas en un Procedimiento Administrativo y resueltas por la PROFEPA-BCS, descritas en este estudio como "**Instalaciones presentes**"; así como "**Obra nueva**" con instalaciones y actividades relacionadas a la vivienda unifamiliar modular. Estas se describen de forma sintética:

Instalaciones presentes. Actualmente existen actividades realizadas dentro de la parcela, consistentes en un cerco perimetral de madera y alambre de púas de 14 m de largo por 10 m de ancho rodeando un área de 140 m^2; dentro de ésta área existe un camper rodante que ocupa una superficie de 9.70 por 2.40 m (23.28 m^2); un tinaco con base de piedra y tierra de 1.30 m de diámetro y un segundo tinaco sobre tierra de 0.86 m de diámetro, ambos para almacén de agua (superficie ocupada de 2.16 m^2); un área ajardinada con plantas nativas y suelo decorado

con rocas de la zona con superficie de 40.00 m^2; y finalmente un camino de acceso vehicular de terracería antiguo de 96 m largo por 4 m ancho (384.00 m^2) que cruza el predio (Figuras II-1 y II-2).

Estas instalaciones existentes ocupan una superficie total de 566.16 m^2 (sin contar el área que ocupa el camper ya que éste se incluye en la superficie del cerco de madera y alambre), lo que representa el 11.32% de la superficie total del predio. Dicha infraestructura se colocó antes del año 2010 con el desconocimiento por los Promoventes de la legislación ambiental mexicana vigente, y sin que se haya considerado conscientemente presentar una conducta ilícita dañosa y/o dolosa.

Todas estas actividades previas fueron sujetas a un proceso de regularización ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur (PROFEPA-BCS), mediante [redacted] En dicho Acuerdo, además de la multa impuesta, se "*Acuerda de Conformidad la compensación del daño ambiental producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por lo que deberá de regularizar su situación con respecto a las obras que fueran realizadas y caso de pretender nuevas obras hacerlo del conocimiento, esto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debiendo exhibir la resolución administrativa y demás documentos que resulten necesarios…., solicitando expresamente se evalúen en su conjunto los daños producidos ilícitamente y las obras o actividades que se encuentren aún pendientes de realizar en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley en cita*".

Figura II-1. Actividades existentes dentro de la "Fracción de Parcela 94" de 5,000 m^2, que ya fueron regularizadas mediante Resolución Administrativa, y que se incluyen en este estudio para su evaluación.

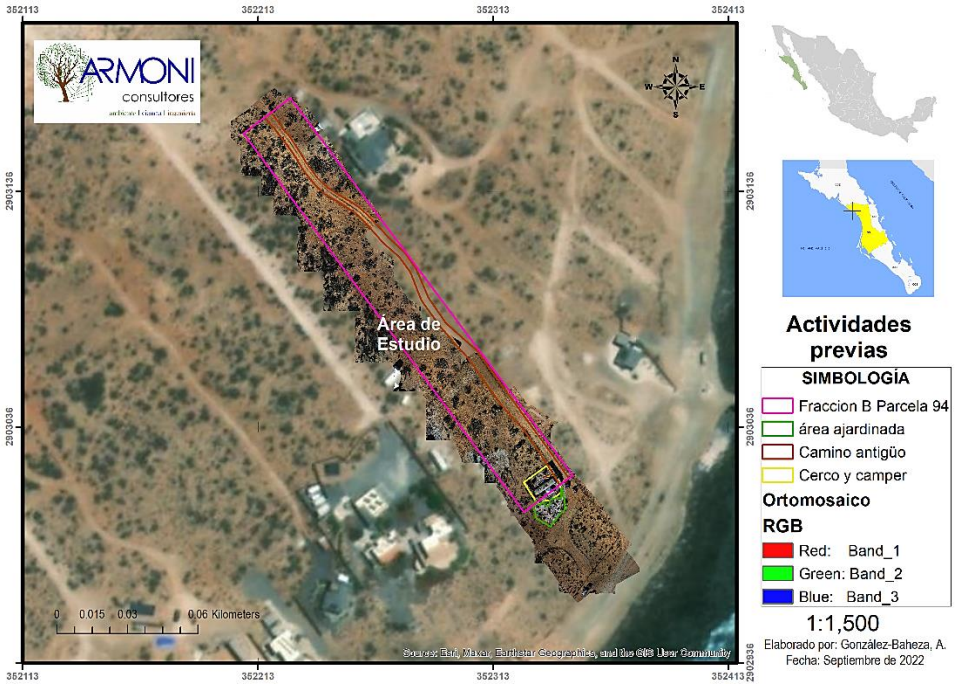


Figura II-2. Polígono general de la "Fracción de Parcela 94" de 5,000 m^2, donde se pretende construir una vivienda unifamiliar de dos niveles, con terraza, un biodigestor para tratamiento de aguas residuales provenientes de los sanitarios de la casita, almacén de agua con tinacos, paneles solares con cuarto de baterías para suministro de energía eléctrica, y áreas naturales.

Obra nueva. Las obras y actividades que se propone realizar por parte de los Promoventes, incluye una vivienda unifamiliar con dos módulos independientes: la Casa 1 (Módulo posterior) de 376.03 m^2 con dos niveles, comedor y cocina, dos recámaras con baño completo, sala, patio/terraza de concreto y madera en planta alta, cochera en planta baja; la Casa 2 (Módulo frontal) de 285.51 m^2 con comedor y cocina, sala de estar, dos recámaras con baño completo, de un nivel. La superficie total de la vivienda unifamiliar modular a construir será de 661.55 m^2 (COS=0.13) (Figura II-3).

Además se ampliará y mejorará la vialidad de acceso existente cuya superficie será de 1,150.55 m^2 con material compactado; se construirá un andador peatonal con jardines de 106.88 m^2; se instalará un biodigestor de dos etapas con

desinfección de agua para reúso en riegos; se utilizará un área de 280.86 m^2 para la construcción de una cisterna hermética subterránea para agua potable de 10,000 litros de capacidad, asi como la instalación de 20 celdas fotovoltaicas y el resguardo de un camper. Finalmente se cercará todo el perímetro de la "Fracción B de Parcela 94" con alambre de púas y poste ganadero metálico o de concreto, con una superficie a ocupar de 266.45 m^2.

La superficie total a desarrollar suma 2,564.014 m^2 (Tabla II-1), lo que representa el 51.28% de la superficie total de la "Fracción B de Parcela 94" de 5,000.00 m^2 (Figura II-3). Estas obras nuevas se proyectan sobre la superficie que fue modificada por actividades previas, por lo que éstas últimas se encuentran incorporadas al área total del proyecto. Se requerirá el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de toda esta superficie de 2,564.014 m^2, que incluye tanto las actividades pre-existentes y regularizadas como la obra nueva (Figura II-4 y II-5). Se contempla dejar una superficie de 2,435.986 m^2 como áreas naturales sin afectación alguna, lo que representa el 48.7% de la superficie total del predio.

Tabla II-1. Obras por desarrollar consistentes en una vivienda unifamiliar de dos módulos independientes, vialidades, instalaciones y servicios; así como actividades existentes regularizadas e incluidas para su evaluación en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el proyecto "CP94B".

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
Casa 1 (Módulo posterior, 2 niveles)	376.03	7.52
Casa 2 (Módulo frontal)	285.51	5.71
Vialidad de acceso	1,150.55	23.01
Andador peatonal	106.88	2.14
Biodigestor	97.73	1.95
Cerco perimetral	266.45	5.33
Instalaciones (fotovoltaico y agua)	280.86	5.62
Superficie a solicitar su CUSTF	**2,564.01**	51.28
Áreas en estado natural/Área jardín	2,435.99	48.72
Fracción B Parcela 94	**5,000.00**	**100.00**

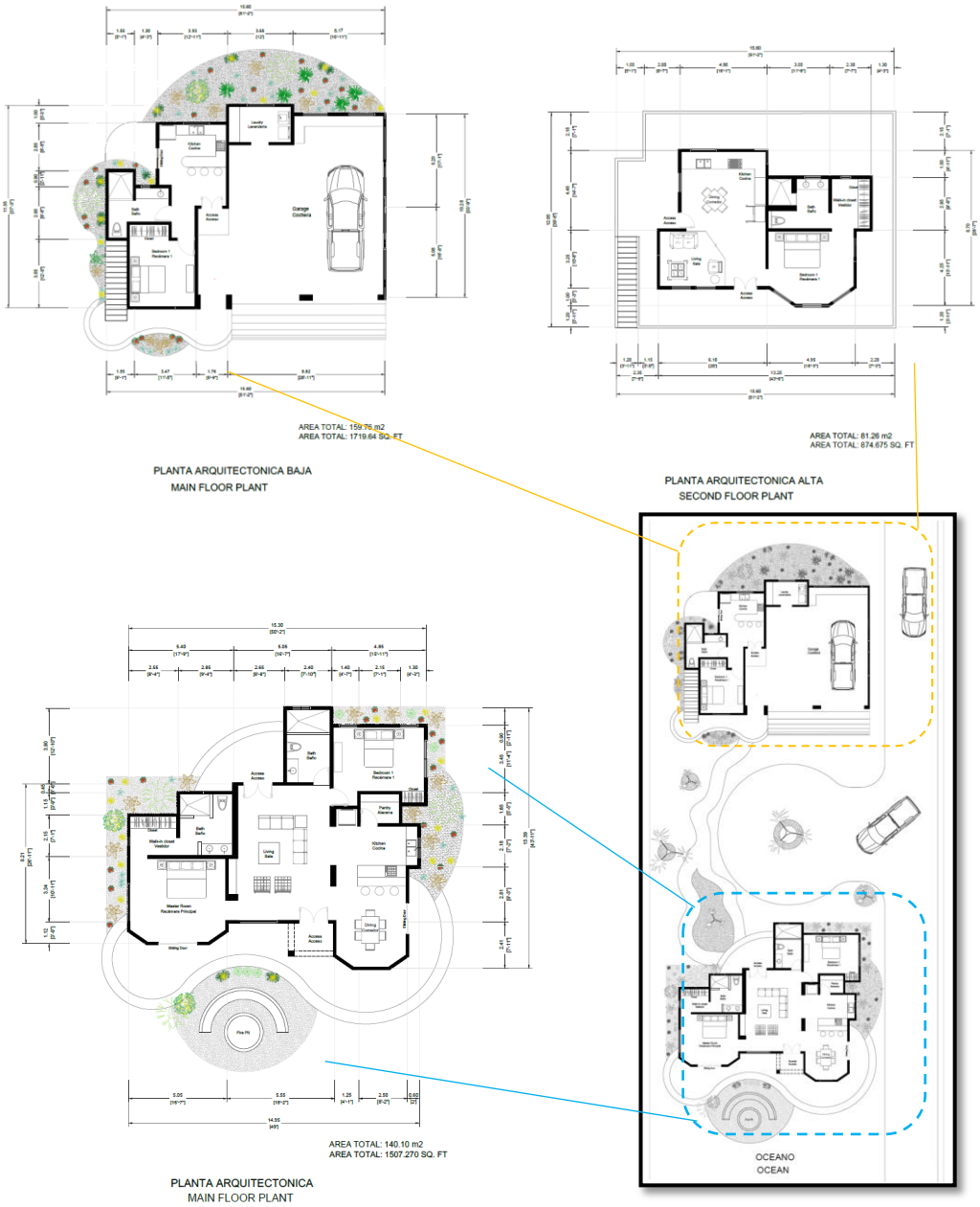


Figura II-3. El proyecto consiste de la construcción de una vivienda unifamiliar de dos módulos independientes, así como instalaciones, andadores, vialidades; cuya superficie constructiva ocupará el 51.28% de la Fracción B de la Parcela 94 con superficie de 5,000.00 m^2. Se incluyen dentro de las áreas las actividades previamente realizadas y regularizadas ante PROFEPA en BCS.

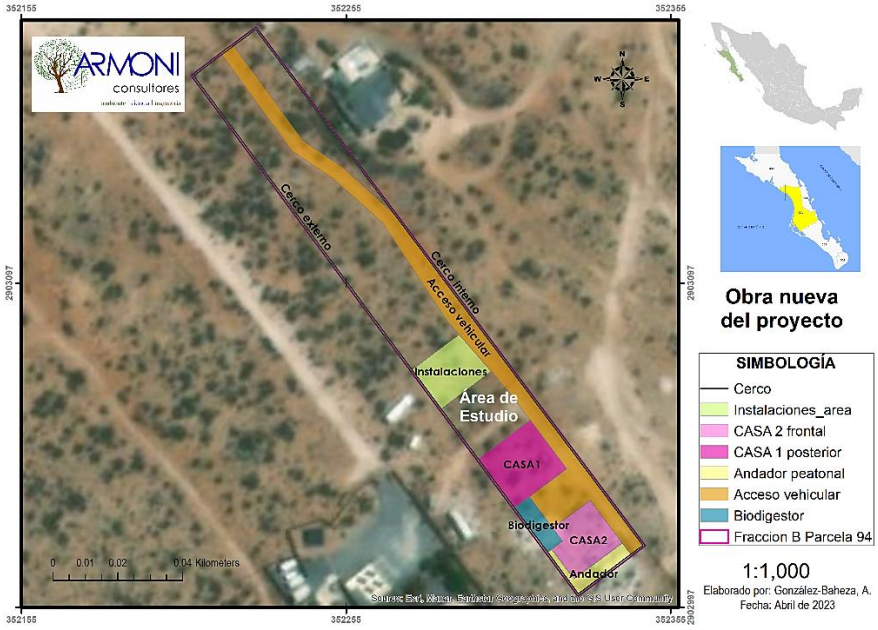


Figura II-4. Planta de conjunto de las áreas solicitadas para Obra nueva del proyecto "CP94B", dentro del polígono general de la "Fracción B de Parcela 94" de 5,000.00 m^2. Las obras a realizar dentro de una superficie de 2,564.014 m^2, representan el 51.28% de la superficie total del predio.

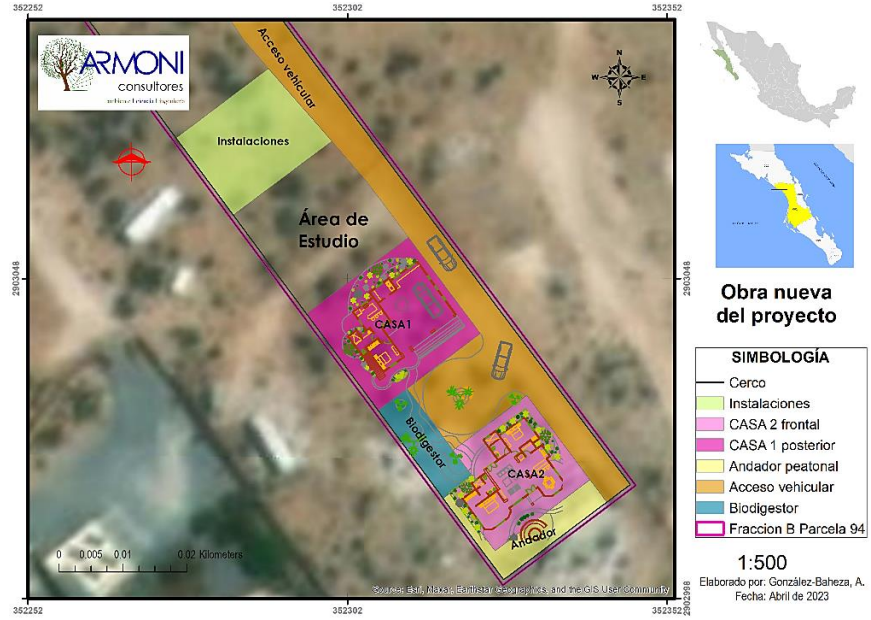


Figura II-5. Acercamiento a las áreas que conforman la vivienda de dos módulos independientes (Casa 1 y 2), andador y vialidad de acceso con jardín, área de biodigestor, zona para instalaciones de agua y energía solar fotovoltaica.

La superficie que ya se encuentra modificada y que se sometió a regularización, está dentro de del total de la superficie que se pretende desarrollar, por lo que no se suman aparte (Figura II-6). Por lo tanto, **el área total que se solicita en este estudio de MIA-P para el CUSTF, la construcción y operación de la vivienda y sus instalaciones y servicios, es 2,564.014 m²**. El área restante del predio de 2,435.986 m² se destinará para áreas naturales con vegetación nativa y sitios de reforestación, sin que se requiera de su modificación, por lo que no será necesario solicitar su CUSTF.

Figura II-6. Instalaciones existentes en la "Fracción B de Parcela 94" consistentes en camino de acceso antiguo de terracería, área de jardín natural, cerco perimetral de madera con camper rodante en su interior, dos tinacos para almacén de agua; como elementos de resguardo, descanso y pernocta temporal.

El predio se encuentra alejado más de 50 m al noroeste de la costa tipo acantilado y la zona federal marítimo terrestre. Por lo que no se requieren obras de protección costera o para reducción de riesgos en materia de protección civil.

Tanto las áreas propuestas para su construcción, así como las existentes en el predio y que se sometieron a un proceso de regularización con la PROFEPA, se incluyen en este estudio para evaluar sus posibles impactos e implementar medidas tendientes a disminuirlos o compensarlos. En el Anexo Cartográfico de esta MIA-P se presentan los planos topográficos y de distribución de obras.

El Proyecto contempla la instalación de servicios básicos necesarios para su funcionamiento, los que se relacionan con tecnologías ambientalmente compatibles y de bajo impacto, dado que en la zona no existe la factibilidad de dotar parte de ellos. La generación de energía eléctrica para el consumo de la vivienda se contempla con el uso de paneles solares y baterías de almacenamiento de alta eficiencia; el agua potable para su operación será de bajo consumo ya que el número de residentes es bajo, y se suplirá mediante acarreo en pipas y almacenado en cisterna subterránea, que por su bajo volumen mensual es factible de ser abastecido por las empresas locales; para el manejo de las aguas residuales se implementará un sistema biodigestor modular hermético de membranas de dos fases, que produce un efluente desinfectado con calidad suficiente como para cumplir con las normas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997.

Este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (en adelante **MIA-P**) ampara el desarrollo tanto de la Obra nueva y sus actividades asociadas en el Proyecto, así como las actividades existentes y que son incluidas para "*regularizar su situación con respecto a las obras que fueran realizadas*", por indicación de la PROFEPA-BCS. El proyecto contempla una sola fase de desarrollo con 3 etapas de ejecución: la **Preparación del sitio** que incluye los estudios preliminares, el rescate y reubicación de flora y fauna, así como el cambio de uso

de suelo en terrenos forestales (en adelante **CUSTF**) dentro de una superficie total de 2,564.014 m^2, lo que incluye las actividades existentes y regularizadas ante PROFEPA-BCS, como la Obra nueva por desarrollar en el proyecto; la etapa de **Construcción** de la vivienda unifamiliar y sus servicios; así como la **Operación y Mantenimiento** del proyecto.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

La Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 (en adelante "**Fracción B Parcela 94**") se ubica fuera de los límites establecidos por INEGI de la mancha rural de la población de San Juanico (INEGI, 2016c), al suroeste de la misma, dentro de zonas parceladas del Ejido Cadejé, Delegación San Juanico, municipio de Comondú; en Baja California Sur (BCS). Cuenta con clave catastral número [redacted] que avala una superficie de 5,000.00 m^2 (según estudio topográfico reciente 5,097.52 m^2).

La "Fracción B Parcela 94" se localiza entre los paralelos 26° 14' 19.73" y 26° 14' 27.03" de latitud norte y los meridianos 112° 28' 41.21" y 112° 28' 48.76" de longitud oeste (*Datum* WGS84) (Figura II-7), con las medidas y colindancias siguientes:

- Al Noreste: 192.98 m con la parcela 42 Z1 P1/1.
- Al Sureste: 25.975 m con Zona Federal Marítimo Terrestre Océano Pacífico.
- Al Suroeste: 200.00 m con Fracción A de la Parcela 94 Z1 P1/1.
- Al Noroeste: 25.00 m con Tierras de Uso Común Zona 1.

Las coordenadas de los vértices del polígono de la fracción parcelaria del proyecto se enlistan en la Tabla II-2, en el sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM), *datum* WGS84, Zona 12 Norte, conforme al trabajo de topografía reciente (Figura II-7).

Tabla II-2. Coordenadas de los vértices de la Fracción B de la Parcela 94.

CUADRO DE CONSTRUCCION **Fracción B Parcela 94 Z1 P1/1** C.C. 2-18-021-0111						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				2	[redacted]	[redacted]
2	6	S 53° 07' 48.37" W	25.000	6	[redacted]	[redacted]
6	7	S 36° 35' 25.48" E	200.003	7	[redacted]	[redacted]
7	3	N 53° 07' 48.37" E	25.975	3	[redacted]	
3	2	N 36° 52' 11.01" W	200.001	2	[redacted]	
SUPERFICIE = 5,097.520 m²						

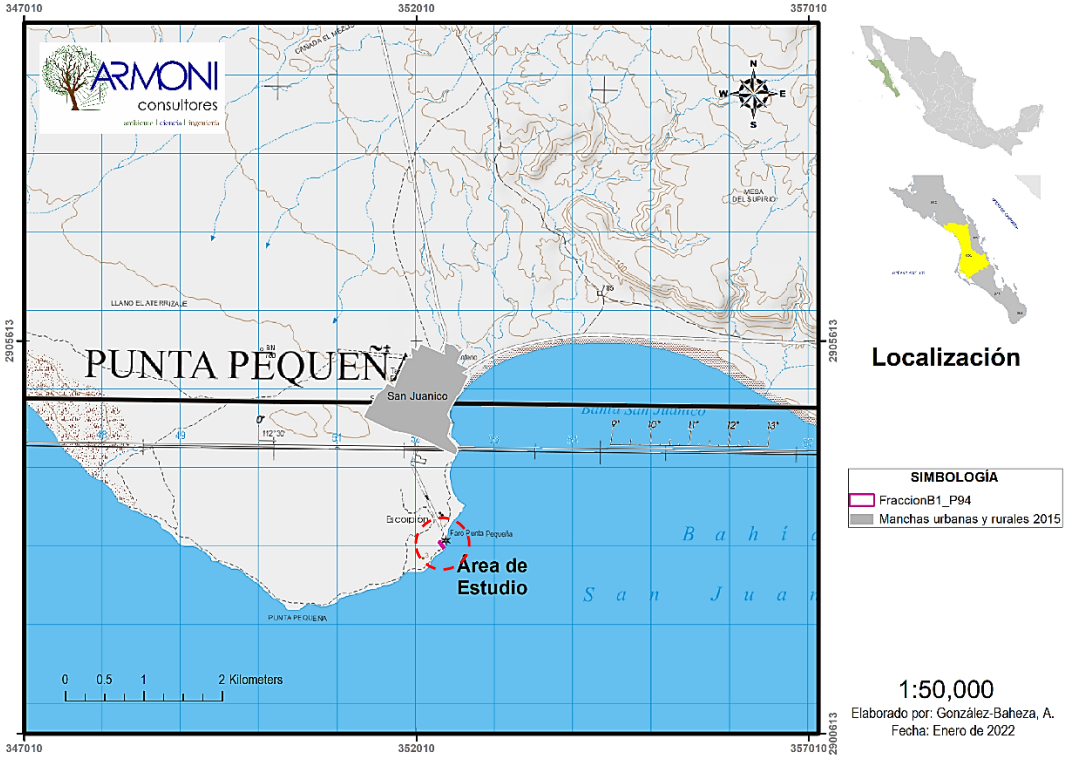


Figura II-7. Macrolocalización del proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" en círculo rojo. Fuente: INEGI (2016b), INEGI (2019).

Los vértices que definen cada una de las áreas propuestas en el proyecto de la vivienda unifamiliar modular a construir con sus servicios, se presentan en las tablas II-3, II-4, II-5, II-6, II-7, II-8 y II-9; en coordenadas del sistema proyectado Universal Transversal de Mercator (UTM) en la zona 12 norte y *datum* WGS84. El Plano topográfico de la "Fracción B Parcela 94" se muestra en la figura II-8, y el 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-9.

Tabla II-3. Coordenadas de los vértices del módulo 1 de la vivienda unifamiliar (Casa 1) de dos niveles, a construir en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CASA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
44	31	S 36°51'11.87" E	18.805	31	[redacted]	
31	30	S 53°08'48.13"W	14.363	30	[redacted]	
30	13	S 53°08'48.13"W	5.676	13	[redacted]	
13	12	N 36°35'25.48" W	18.805	12	[redacted]	
12	44	N 53°08'48.13" E	19.953	44	[redacted]	
SUPERFICIE= 376.034 m²						

Tabla II-4. Coordenadas de los vértices del módulo 2 de la vivienda unifamiliar (Casa 2) de un nivel, a construir en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CASA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
28	27	S 36°51'11.87" E	16.520	27	[redacted]	
[redacted]						
SUPERFICIE= 285.512 m²						

Tabla II-5. Coordenadas de los vértices del cerco perimetral en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION CERCO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
1	2	S 36°52'11.01" E	200.001	2	[redacted]	
SUPERFICIE= 266.447 m²						

Tabla II-6. Coordenadas de los vértices del acceso vehicular existente por adecuar y ampliar, en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO VEHICULAR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
20	22	S 36°04'49.08" E	36.639	22	[redacted]	

9	20	N 53°07'48.37" E	4.500	20	[redacted]
SUPERFICIE = 1,150.553 m²					

Tabla II-7. Coordenadas de los vértices del área de instalaciones (fotovoltaica, agua potable y resguardo camper) en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INSTALACIONES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
37	38	S 41°06'23.29" E	15.088	38	[redacted]	
[redacted]						
[redacted]						
[redacted]						
SUPERFICIE= 280.861 m²						

Tabla II-8. Coordenadas de los vértices del biodigestor modular con desinfección, en el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE BIODIGESTOR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
30	29	S 36°51'11.87" E	12.022	29	[redacted]	
29	49	S 36°51'11.87" E	5.077	49	[redacted]	
49	48	S 53°08'48.13" W	4.214	48	[redacted]	
48	14	S 53°08'48.13" W	1.540	14	[redacted]	
14	13	N 36°35'25 .48" W	17.100	13	[redacted]	
13	30	N 53°08'48 .13" E	5.676	30	[redacted]	
SUPERFICIE = 97.729 m²						

Tabla II-9. Coordenadas de los vértices del andador peatonal y área ajardinada para el proyecto CP94B, en San Juanico, BCS.

CUADRO DE CONSTRUCCION ANDADOR PEATONAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
48	47	S 36°51'11.87" E	11.443	47	[redacted]	
47	27	N 53°08'48.13" E	18.578	27	[redacted]	
27	16	S 36°51'11.87" E	4.405	16	[redacted]	
16	15	S 53°07'48.37" W	20.191	15	[redacted]	
15	14	N 36°35'25.48" W	15.854	14	[redacted]	
14	48	N 53°08'48.13" E	1.540	48	[redacted]	
SUPERFICIE = 106.878 m²						

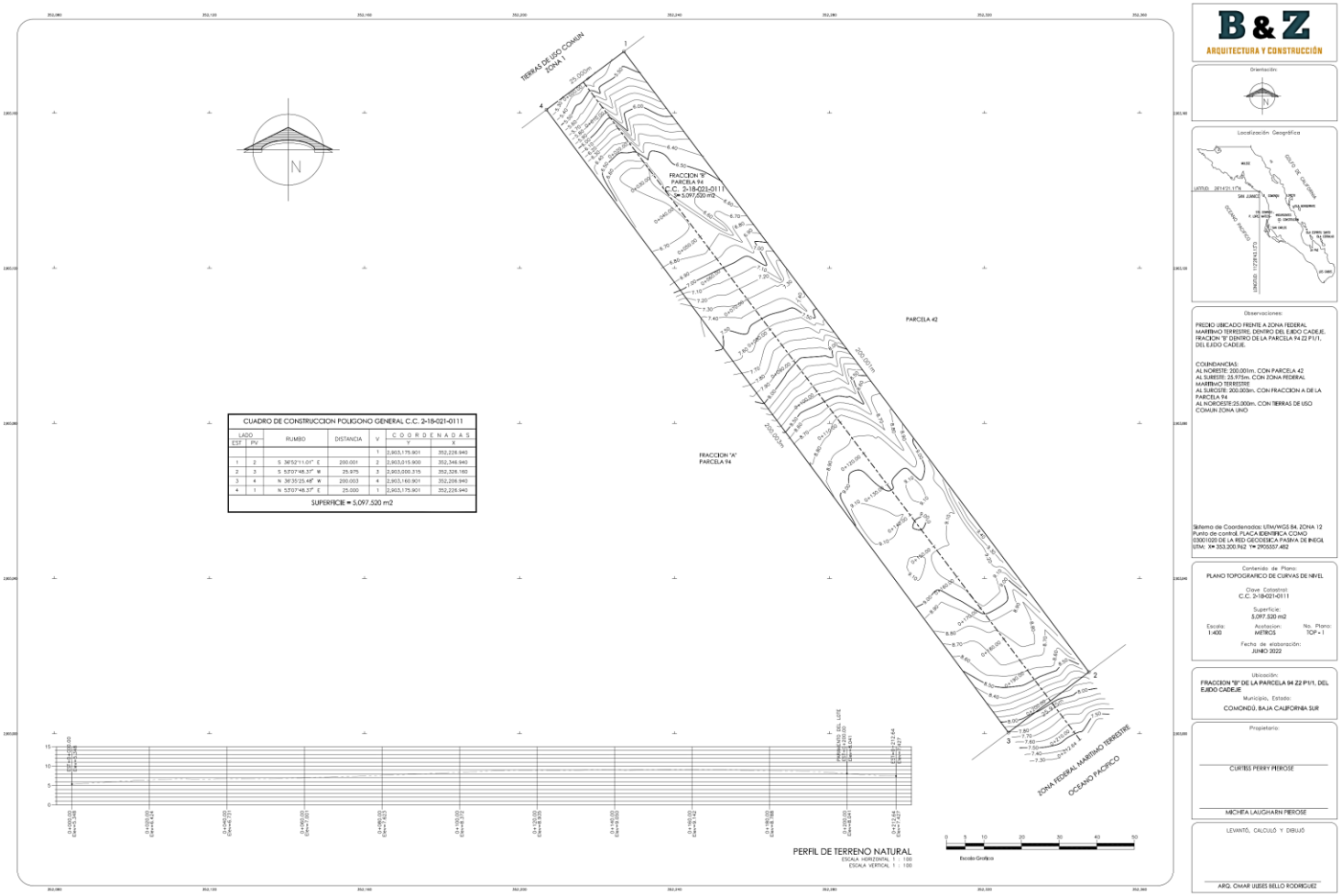


Figura II-8. El proyecto se desarrollará dentro de la Fracción B de la Parcela número 94 Z1 P1/1, con una superficie total de 5,000.00 m^2.

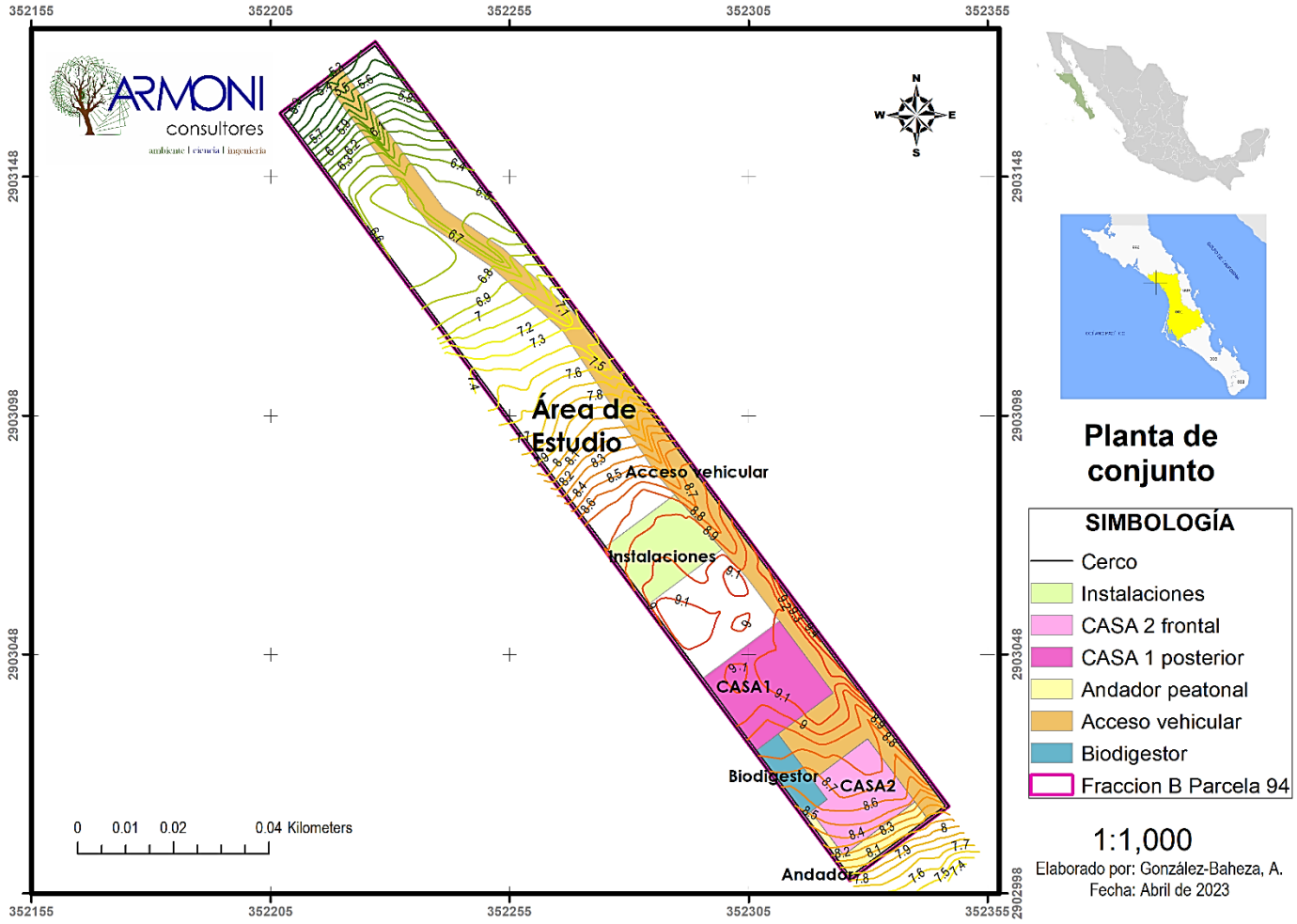


Figura II-9. Planta de conjunto de las áreas que conforman el proyecto de vivienda unifamiliar modular "CP94B", con una superficie a solicitar para su CUSTF y construcción de 2,564.01 m^2.

Las dimensiones en cuanto a superficie a ocupar en la "Fracción B Parcela 94" de cada elemento de la vivienda modular y sus servicios, así como el porcentaje que cada una de éstas representa con respecto a la superficie total del predio, y la superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal presente, se muestra en la tabla II-10.

Si bien el predio presenta modificaciones por actividades previas que fueron en su momento evaluadas y sancionadas por la autoridad competente, por lo que del 100% de la superficie solicitada para su CUSTF (2,564.01 m^2) y construcción del proyecto sólo se afectará de forma real la existencia de vegetación tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina en una superficie menor (2,039.72 m^2), el estudio consideró lo manifestado por la PROFEPA-BCS, en el sentido de someter a evaluación tanto la superficie afectada previamente como la nueva a solicitar, por lo que para fines prácticos se manejará la superficie de 2,564.01 m2 como aquella a solicitar para su evaluación, así como para su CUSTF y construcción.

Tabla II-10. Resumen de los elementos considerados en el proyecto CP94B y sus áreas calculadas, en San Juanico, BCS.

Elemento	Superficie (m^2)	Porciento Superficie (%)	Tipo de vegetación por afectar	Superficie de cobertura vegetal por afectar (m^2)
Vivienda unifamiliar (Casa 1 y 2)	661.55	13.23	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	521.55
Andador peatonal	106.88	2.14	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	106.88
Vialidad de acceso	1,150.55	23.01	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	766.55
Biodigestor	97.73	1.95	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	97.73
Instalaciones	280.86	5.62	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	280.56
Cerco perimetral	266.45	5.33	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	266.45
Superficie Total CUSTF	**2,564.01**	**51.28**	Matorral Sarcocrasicaule de neblina	2,039.72
FRACCION B PARCELA 94	**5,000.00**	**100**		

II.1.3 Inversión requerida.

De acuerdo con las proyecciones y los análisis financieros, se estima realizar una inversión total para las diferentes etapas constructivas y ejecución del proyecto CP94B, de $6,232,195.22 (Seis millones doscientos treinta y dos mil ciento noventa y cinco pesos 22/100 M.N.) que equivalen a $350,714.42 dólares americanos al tipo de cambio de $17.77 pesos por dólar en fecha 20/05/2023, incluyendo 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-11).

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

En la Tabla II-16 se desglosan los conceptos de cada una de las inversiones a realizar para el proyecto CP94B.

Tabla II-11. Programa de inversión para el desarrollo del Proyecto CP94B.

PROGRAMA DE INVERSIÓN DEL PROYECTO "CASA PIEROSE, SAN JUANICO; BCS"										
	FASE DEFINIDA									
	Número de bimestres									
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZONAS A DESARROLLAR										
Vivienda unifamiliar (Casa 1 y 2) Vialidades y andadores Biodigestor, cisterna de agua y sistema fotovoltaico Cerco perimetral Estudios, trámites, medidas preventivas/mitigación.	$ 6,232,195.22 PESOS $350,714.42 DOLARES AMERICANOS									
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$6,232,195.22 PESOS $350,714.42 US DOLLARS**									

Tabla II-12. Desglose del costo de las obras y actividades para el proyecto CP94B.

RESUMEN				
	OBRA	CASA EN PARCELA 94-B	**DESCRIPCIÓN**	FASE ÚNICA: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR MODULAR, SERVICIOS PÚBLICOS, ÁREAS VERDES, E INFRAESTRUCTURA.
	UBICACIÓN	SAN JUANICO, B.C.S.		
	REALIZÓ			
	PROPIETARIO			

	PARTIDA	**INVERSION**
I.-	VIVIENDA UNIFAMILIAR (MÓDULOS 1 Y 2)	$4,073,913.90
II.-	EQUIPAMIENTO DE SERVICIOS	$1,378,939.92
III.-	VIALIDADES Y ANDADORES	$384,522.40
IV.-	ESTUDIOS Y TRÁMITES	$294,819.00
V.-	MEDIDAS PREVENTIVAS/MITIGACIÓN	$100,000.00
	TOTAL	**$6,232,195.22**

II.1.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

La mayoría de la superficie del proyecto se encuentra actualmente en condición natural, por lo que el uso actual del suelo en donde se pretende construir y desarrollar el Proyecto CP94B, de acuerdo con la nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación, 2018b), es catalogado como forestal con vegetación primaria de zonas áridas tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina en proceso de degradación (Cuevas *et al.*, 2010; J. Rebman, 2010; J. P. Rebman & Roberts, 2012; León de la Luz & Coria-Benet, 2018).

Para conocer la aptitud del uso de suelo con respecto a los planes y programas de desarrollo urbano vigentes en la región, 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, obteniendo dictamen técnico favorable de

compatibilidad de uso de suelo **HABITACIONAL**, con el Oficio Núm. [redacted] (Anexo Documental).

De acuerdo con análisis hidrográficos realizados en sistemas de información geográfica y percepción remota, el proyecto se localiza dentro de una microcuenca denominada en este estudio como *Punta Pequeña*, con una superficie de 3.2275 km^2 (322.7510 ha) (Ver Capítulo IV de este estudio). El polígono del proyecto identificado como "Fracción B Parcela 94" no está afectado por arroyo o escurrimiento que cumpla con las características de ser un bien nacional de acuerdo con la Dirección Local de la CONAGUA en BCS, en su Oficio Núm. [redacted] (Anexo Documental).

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

II.1.5.1. Urbanización del área de influencia.

Se describe en este apartado la disponibilidad o existencia de los servicios básicos tales como vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje; así como los servicios de apoyo como plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, internet y datos; en la localidad de San Juanico y las áreas contiguas al proyecto.

Vías de acceso.

La población pesquera y ecoturística de San Juanico está conectada únicamente por vía terrestre, a través de una carretera estatal asfaltada de reciente construcción de dos carriles, con un ancho de 7 m y longitud de 8.114 km en el tramo Las Barrancas-San Juanico, 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-10a). El tramo carretero que va desde San Juanico hasta Cd. Constitución (cabecera municipal de Comondú), tiene una longitud aproximada de 162 km. A partir del

poblado de San Juanico -cuya única carretera pavimentada es la avenida principal que cruza el lugar (figura II-10b)-, 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-10c y II-10d).

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.

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. 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. Recientemente se inició la operación de un aeródromo privado de corto alcance en San Juanico.

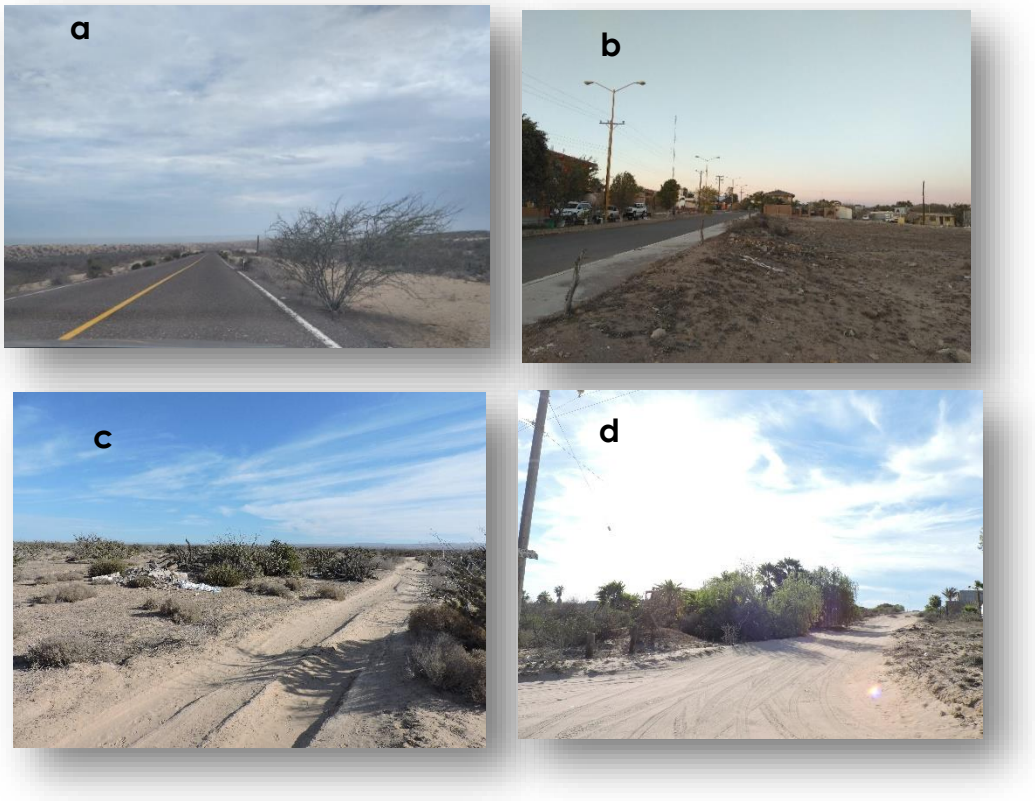


Figura II-10. Vías de acceso. a) Carretera pavimentada que conecta a San Juanico con las poblaciones urbanas en BCS. b) - d) Caminos de terracería comunes en San Juanico.

Agua potable.

Con respecto al suministro de agua potable en San Juanico, ésta se obtiene desde un pozo de agua ubicado dentro de un rancho agrícola y ganadero, a 10 km al norte de la población, el que surte de agua sólo al fundo legal del ejido Cadejé. El agua 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 (Figura II-11). No existe red de distribución de agua potable fuera del poblado de San Juanico.

Figura II-11. 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 su redistribución por gravedad.

Energía eléctrica.

El poblado es una comunidad turístico-pesquera con una carencia de servicios básicos. Su aislamiento del resto de los poblados urbanos en el estado de BCS ha contribuido para que no se cuente con líneas de transmisión y el servicio de energía eléctrica provista por la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual se ha proyectado desde hace años y por motivos de tenencia de la tierra sólo se logró realizar el tendido eléctrico hasta el poblado de Las Barrancas, localizado unos 44 km al sureste de San Juanico, dentro del municipio de Comondú, BCS.

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 (Figura II-12a y b). Por lo tanto, la energía eléctrica en San Juanico es abastecida utilizando un motor generador diésel de 80 kW aproximadamente, y cuya operación ha sido en años recientes muy problemática e intermitente debido a los altos costos del combustible (figura II-12c y d). Esto ha generado que sólo se brinde de este servicio durante uno a dos periodos al día: de 7 am a 12:30 pm y de 5:00 pm a 10:00 pm, aunque frecuentemente sólo se abastece durante 4-6 horas/día. Este generador se ubica a 2 km al norte del polígono del proyecto, y su red interna sólo abastece al fundo legal (poblado de San Juanico), por lo que los desarrollos fuera de éste requieren de otro sistema para generar su energía eléctrica.

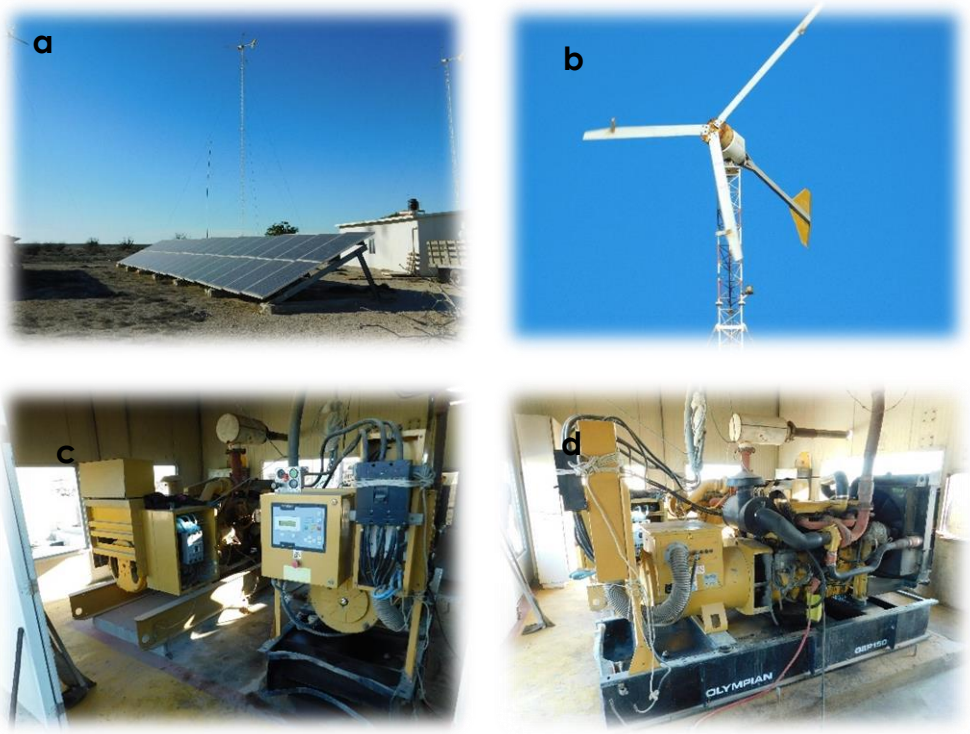


Figura II-12. Servicio de energía eléctrica en San Juanico. a-b) En los 90's se utilizó un sistema combinado eólico-solar-generador diésel. c-d) Actualmente solo un generador diésel es el que abastece el suministro de energía a la población por tandeo.

II.1.5.2. Servicios de apoyo del área de influencia.

Manejo de residuos líquidos.

No existe un sistema captador, canalizador (drenaje) y de tratamiento de las aguas residuales en el poblado San Juanico. 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 municipal o delegacional para el tratamiento de las aguas residuales que genera el poblado, ya sea lagunas de oxidación o planta de tratamiento, por lo que los habitantes, comercios y hoteles de la zona solicitan el servicio de limpieza de las fosas sépticas a proveedores de Ciudad Insurgentes o Constitución, localizados al sur unos 167 km aproximadamente de San Juanico, en el mismo municipio de Comondú, BCS. Los nuevos proyectos requieren el uso de sistemas propios de tratamiento integral de sus aguas residuales para garantizar la correcta disposición final de éstas.

Telecomunicaciones.

La telefonía fija, de celular y transmisión de datos (internet) es nula en San Juanico, ya que desde el poblado de 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 actualmente han contratado el servicio de internet, comunicación y datos vía satélite; pero debido a la escasa energía eléctrica en la zona, 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 (AM).

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

como grupos de chat para aquellos que cuentan con éste servicio particular satelital.

II.1.5.3. Infraestructura de servicios necesaria del proyecto.

Vías de acceso.

El proyecto "CP94B" no requiere de nuevas vías de acceso terrestre para llegar a la "Fracción B Parcela 94", ya que actualmente existen 2 brechas de terracería que lo comunican con el poblado de San Juanico (Figuras II-13a y II-13b). Una de estas brechas se localiza al norte de la parcela y es una prolongación de la avenida principal pavimentada de San Juanico, la que conecta con las parcelas del ejido. La segunda brecha recorre desde el poblado de San Juanico por todo lo largo de la franja tipo acantilado de la ZOFEMAT, conectando las parcelas ejidales por su extremo sur con este acceso. Esta última brecha es muy utilizada por los visitantes y turistas ya que conecta con las diferentes salientes o "puntas" por donde acceden para surfear.

La "Fracción B Parcela 94" actualmente presenta una brecha de terracería que recorre el lado noreste del predio, con una longitud de 96.00 m y un ancho promedio de 4.00 m, ocupando una superficie de 384.00 m^2 (Figura II-13c y II-13d). Este camino fue aperturado por los Promoventes antes del año 2006 por desconocimiento de la legislación ambiental mexicana vigente, y sin que se haya considerado conscientemente presentar una conducta ilícita dañosa y/o dolosa. Sin embargo, dicho camino de acceso fue sometido a un proceso de regularización ante la PROFEPA-BCS, mediante una orden de Inspección, Acta de Inspección, y Resolución de Procedimiento Administrativo respectivos (ver Anexo Documental).

El proyecto propone regularizar esta brecha y ampliar su superficie de 384.00 m^2 a 1,150.55 m^2, utilizando la superficie previamente modificada, ampliando solo el ancho de la brecha y conformando un retorno vial. Esta vialidad será mejorada

con material terrígeno compactado para evitar la generación de polvos y erosión por vientos. No habrá sellado permanente de ésta vialidad con materiales cementantes como asfalto o concreto, por lo que no perderá su capacidad de infiltración.

Figura II-13. Accesos y colindancias al predio. a-b) Brechas de circulación al norte y sur (ZOFEMAT) de las parcelas ejidales, usada por usos y costumbres de los pobladores de San Juanico y turistas para acceder a la costa y los predios. c-d) Brecha de acceso dentro del lado este de la "Fracción B Parcela 94" regularizada, y la que se solicita ampliar y mejorar.

Agua potable.

El agua requerida durante la fase constructiva de la vivienda unifamiliar será adquirida por medio de pipas a proveedores particulares de la población de San Juanico, así como la compra de garrafones de agua potable de 20 litros en los establecimientos comerciales dentro del mismo poblado. Debido a que no existe alguna planta municipal de tratamiento de aguas en la región, no es posible utilizar aguas tratadas durante la construcción del proyecto. Por ello, la alternativa ambiental viable es el uso de agua de pozos que presenten menor calidad para consumo humano, ya que el uso de agua de mar está descartada por los concesionarios de agua que no brindan este servicio ni permiten que alguien más lo haga.

Dado que el proyecto está alejado del sistema de distribución local de agua en San Juanico, ésta se adquirirá mediante pipas por proveedores locales y se almacenará en tinacos plásticos impermeables (Figura II-14).

Se estimó el consumo de agua de 100 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 unifamiliar del proyecto, el gasto sería de hasta 0.40 m^3 por día. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el acceso al agua debe ser suficiente y continuo para el uso personal y doméstico, incluyendo agua para beber, saneamiento personal, preparación de alimentos y limpieza del hogar. Esta organización ha establecido que entre 50 y 100 litros de agua por persona por día son necesarios para satisfacer las necesidades básicas de un individuo; mientras que en el medio rural donde exista un sistema formal de abasto, la dotación promedio es de 150 l/persona/día, y tomando en cuenta las pérdidas por fugas de diferente tipo y origen, los consumos reales son en promedio de 100 l/persona/día (CEMDA, 2006).

Por lo que tomando el dato de 100 l/persona/día, el consumo promedio por mes sería de 3,000 l/persona, que para los 4 residentes del proyecto a su máxima ocupación durante la operación del mismo, el **volumen total de agua requerido** será de hasta 12,000 l/mes (**12 m³ de agua/mes**), o poco más de una "pipada" de agua al mes, al 100% de la capacidad del proyecto.

Figura II-14. El agua requerida para cada etapa del proyecto se adquirirá de los concesionarios en la zona, y se almacenará en tinacos plásticos a colocar tanto en el techo de la vivienda como una cisterna soterrada a construir.

Derivado de una consulta ciudadana al organismo operador municipal del sistema de agua potable y alcantarillado de Comondú, a través de su responsable el C. Raymundo Loya, se mencionó que dicho sistema no abastece de agua potable a todos aquellos predios que se encuentren fuera del fundo legal de San Juanico, por lo que sólo se puede entregar una carta de "no servicios", lo que no se tramitó.

Se cuenta sólo con oficio de factibilidad de dotar del servicio de agua en la cantidad manifestada previamente, directamente del prestador de servicios autorizado en el poblado de San Juanico. Es importante mencionar que en este poblado, existen sólo dos concesionarios o grupos que están autorizados para vender agua en pipas, siendo imposible obtener el agua de otra forma si se está

fuera del fundo legal. En dicho documento, el C. Norberto Gorozave Villavicencio informa que tiene la capacidad de abastecer la demanda de agua del proyecto de 12,000 litros por mes o 12 m^3, lo que equivale a poco más de una "pipada" de agua por mes. Dicha persona se dedica desde hace años al abasto de agua mediante camión tipo pipa de 10 m^3 para la población de San Juanico. El proveedor cuenta con Título de Concesión No. 7735 para la explotación de servicio público de transporte en la modalidad de Carga Especializada (pipa), que ampara una unidad, para prestar el servicio en la población de San Juanico, Municipio de Comondú, en BCS; expedida el 21 de diciembre de 2011 y con una vigencia de 25 años. Se adjunta al presente documento, copia de dichos documentos.

De acuerdo con la información de la CONAGUA (CONAGUA, 2015; Diario Oficial de la Federación de México, 2018, 2020), la fuente de abastecimiento de agua potable para el proyecto, y de donde las empresas contratistas y/o concesionarias abastecen desde diversos pozos sus pipas que transportan el agua potable para consumo en San Juanico, es el **acuífero San Ignacio**, con una superficie de 11,491 km^2, un volumen concesionado del agua subterránea de 7.9 Mm^3 $año^{-1}$, y un déficit medio anual de -3.016072 hm^3/año. No obstante, la CONAGUA menciona que la recarga de este acuífero no es menor a su extracción media anual, por lo que tomando en cuenta que la relación "extracción/recarga" no supera los 1.10 hm^3, éste no es considerado como sobreexplotado (Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur, 2021).

Con todo ello, se demuestra la factibilidad del abastecimiento del servicio de agua potable al proyecto, durante la operación al 100% de su capacidad.

Energía eléctrica.

Una vivienda en México consume en promedio alrededor de 500 a 1,500 kWh al año, lo que equivale aproximadamente a 1.5 a 4.1 kWh al día. Esto es similar a lo reportado por Sánchez Peña (2012) donde menciona que un hogar con 4

habitantes, consume *per cápita* promedio 2,645.19 megajoules (MJ) por trimestre (734 kWh/trimestre), lo que equivale a 2,936 kWh al año. La Secretaría de Energía (SENER, 2021) menciona que para el año 2018, el consumo de electricidad *per cápita* en México fue de 2,329 kWh al año, lo que equivale a 6.4 kWh día^{-1}.

No es posible determinar la cantidad exacta de energía eléctrica que se consumirá en los dos módulos de la vivienda del proyecto sin conocer más detalles sobre el uso y la eficiencia energética de cada uno de los electrodomésticos y equipos electrónicos que se tendrán en la vivienda. La cantidad de energía eléctrica que se consume depende de muchos factores, incluyendo la frecuencia y duración de uso de cada equipo, la eficiencia energética de cada uno, y la eficiencia de la red eléctrica de la vivienda.

Sin embargo, tomando en cuenta los datos antes descritos, **la cantidad total de energía eléctrica que se estima consumir durante la operación del proyecto**, al máximo de ocupación de 4 personas en la vivienda, **será de 25.6 kWh día^{-1}**, y de 9,344 kWh año^{-1}.

El proyecto contempla generar su propia energía eléctrica mediante la instalación y operación de paneles fotovoltaicos y cuarto de baterías dentro del área designada como "Instalaciones", con superficie de 280.86 m^2, ya que no se cuenta con la factibilidad de interconexión al sistema eléctrico del poblado de San Juanico.

Para calcular la capacidad total de un sistema fotovoltaico para una vivienda de 4 personas, se debe considerar los siguientes factores:

- Consumo diario promedio de energía: se estima en torno a 30-40 kWh día^{-1} para una casa de 4 personas.
- Eficiencia de los paneles fotovoltaicos: la eficiencia típica de un panel fotovoltaico está en el rango del 15-20%.

- Área disponible para instalar paneles: es importante tener en cuenta la cantidad de espacio disponible para instalar paneles fotovoltaicos en el techo o en el suelo (este es el caso del proyecto).

Figura II-15. Los servicios básicos como energía eléctrica son factibles de ser provistos al proyecto, mediante la instalación de un sistema fotovoltaico con juego de baterías. Fuente: www.solarsolutionsbcs.com y www.energycabo.com.

A partir de estos factores, se puede calcular la capacidad requerida de los paneles fotovoltaicos, que a su vez determinará la capacidad total del sistema en mega watt (MW). Por otro lado, hay varias formas de disminuir el número de paneles fotovoltaicos en un sistema, mientras se mantiene la capacidad total:

- Aumentar la eficiencia de los paneles: utilizar paneles fotovoltaicos con una mayor eficiencia permitirá reducir el número de paneles necesarios para cubrir el mismo consumo de energía.
- Instalar baterías de almacenamiento de energía: almacenar la energía generada por los paneles durante el día y utilizarla en momentos en los que no hay suficiente luz solar permitirá reducir el número de paneles necesarios.
- Optimizar la orientación y la inclinación de los paneles: una buena orientación e inclinación de los paneles maximiza la cantidad de energía que se puede generar, lo que permite reducir el número de paneles necesarios.

Para el presente proyecto, se contempla la instalación de un sistema fotovoltaico en isla, contemplando paneles solares, juego de baterías de litio con una autonomía de 17 kWh día^{-1} de corriente 120/240 v. Para ello, **se requiere** de la instalación de **20 paneles fotovoltaicos** monocristalinos (10 paneles por módulo de la vivienda), de 1 m de ancho por 2 m de largo, con 144 celdas de 440 watts (W) por panel; por lo que la capacidad inicial será de 8,800 Wh. Además se requiere de 2 soportes de paneles solares de fila sencilla, 4 baterías de litio LIFEPO4 RLB10048 con capacidad de almacenamiento de energía de 5.12 kilovatios-hora (kWh) cada una, 2 inversores - cargadores de 6,000 watts de potencia continua y hasta 12,000 watts de potencia esporádica, 2 juegos de cables y protecciones básicas. El controlador será de tipo MPPT integrado que logra una alta conversión de energía. El sistema estará configurado a 48 voltios para una mayor eficiencia y menores perdidas.

Debido a que se calculan pérdidas de 40 W por panel (celda), la capacidad real será de 400 W/panel, que multiplicado por los 20 paneles, se tendrá 8,000 W de producción por hora. Si tomamos en cuenta que se pueden aprovechar hasta 5 horas reales de radiación solar para la Paz, B.C.S. (Molina-Pfennig and Arizpe, 2017; Molina Pfennig and González-Baheza, 2020), se tendría una capacidad al día promedio de:

5 h x 8,000 W = 40,000 Wh día^{-1} (**40 kW día^{-1}**), o bien **0.04 MW día^{-1}**.

Si multiplicamos esta capacidad por un mes, se tendría entonces una capacidad total efectiva de:

0.04 MW día^{-1} x 30 días = **1.2 MW mes^{-1}** del sistema fotovoltaico para la generación de electricidad.

Esto se calculó para los dos módulos de la vivienda (Casa 1 y Casa 2), por lo que se tendría una capacidad de generación fotovoltaica total de **40 kWh día^{-1}**, o bien **1.2 MW mes^{-1} que se pretende instalar en el proyecto**.

Dado que en el apartado anterior se estimó un consumo total de energía de **25.6 kWh día^{-1}** al máximo de ocupación de 4 personas para los dos módulos de la vivienda, **se cubrirá perfectamente ésta demanda con la energía de 40 kWh día^{-1} generada por el sistema fotovoltaico** propuesto de 20 paneles, 10 por módulo de vivienda; colocados sobre rack en piso en el área designada como "Instalaciones", en cuatro hileras paralelas de 5 m de largo por 2 m de ancho cada hilera; por lo que sólo se ocupará 40 m^2 (14.24%) de la superficie solicitada para instalaciones de 280.86 m^2. Las baterías de litio permitirán almacenar la energía generada y utilizarla cuando sea necesario, y estarán dentro de un cuarto construido dentro de la misma área de "Instalaciones", por lo que es innecesario brindar coordenadas del sistema fotovoltaico si se solicitará el total del área de "Instalaciones" para su cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Es importante destacar que este cálculo es solo una estimación aproximada y que una vez autorizado el proyecto, se contratará a una empresa especialista en energías renovables para realizar una evaluación e instalación más precisa.

Toda vivienda en zonas rurales contempla siempre tener un generador de electricidad de respaldo, ya que en San Juanico el servicio de electricidad por parte de CFE no existe al no estar conectado a la red eléctrica estatal. Como se menciona en la MIA-P, la electricidad se provee al poblado mediante un generador diésel, pero sólo al fundo legal de San Juanico, y durante 4 horas al día promedio. Además, si bien las viviendas en San Juanico y en sus inmediaciones actualmente utilizan paneles solares para abastecerse de este recurso, durante la época de huracanes y días nublados utilizan como respaldo generadores de electricidad a gasolina comerciales.

Por ello, los Promoventes también contemplan tener un generador de electricidad a gasolina (Figura II-16), del 10,000 watt marca *Yamaha Technology Coleman*, de tipo portátil, o similar. Dicho generador presenta una capacidad nominal de 8,000 watts (0.008 MW), y máxima de 10,000 watts (0.01 MW), un voltaje de 120/240 v y 60

amperios. Tiene un motor de 16 HP/3,600 revoluciones por minuto. Presenta una generación de ruido baja, de sólo 60 dB hasta 7 metros, y se alimenta con un tanque de gasolina de 25 litros, con un consumo de 2 l/h; y un funcionamiento al 50% de carga de 13 horas. Por su tamaño, puede ser colocado en cualquier patio o zona del proyecto sin necesidad de usar un área especial.

Figura II-16. Generador de electricidad portátil tipo, que se contempla en el proyecto en caso de huracanes o días nublados.

Las dimensiones de este equipo portátil son: 0.71 m largo, 0.61 m ancho y 0.54 m alto, ocupando un área de 0.43 m^2. Con estas dimensiones, la planta no requiere de un sitio especial para su instalación, aunque se utilizará en un área abierta con piso de concreto en el garaje de la vivienda para evitar infiltraciones al subsuelo.

Utiliza gasolina como combustible, con capacidad de 25 litros. Esta gasolina puede ser fácilmente abastecida a demanda en los centros de despacho rural existentes en San Juanico, y podrá ser almacenada en un tanque de polietileno de alta densidad a prueba de óxido, para gasolina de 19 litros. Este contenedor puede ser almacenado en el garaje del proyecto, dentro de un cuarto de resguardo. Las características del recipiente contenedor se presentan en la figura II-17.

Bidón de Plástico para Gasolina - 5 Galones

NO-SPILL®

Prepárese. Almacene combustible adicional cuando hay pronóstico de huracanes.

- Presione el botón para vaciar. El flujo se detiene automáticamente cuando el tanque está lleno.
- Filtro de malla de acero inoxidable.
- Dispositivo interno de prevención de llamas.

ESPECIFICACIONES	MÉTRICO	IMPERIAL
CAPACIDAD	19 L	5 gal.
LARGO x ANCHO x ALTO	25 x 38 x 38 cm	10 x 15 x 15"
PESO	1.4 kg	3 lbs.

MATERIAL:
- HDPE (Polietileno de Alta Densidad) a Prueba de Óxido

ESPECIFICACIONES:
- Cumple con ANSI/ASTM

Figura II-17. La gasolina para su uso en el generador puede ser contenida en un recipiente de polietileno, en un cuarto de resguardo.

Manejo de residuos líquidos.

Se utilizarán sanitarios ecológicos portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores (Figura II-18) durante la construcción del Proyecto CP94B, 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.

Figura II-18. Se usarán sanitarios portátiles como única infraestructura de apoyo en la construcción del proyecto. Fuente: Meza (2021).

Para el tratamiento de las aguas residuales que se generen durante la operación de la casa habitación, se utilizará un biodigestor modular, regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997 (Diario Oficial de la Federación de México, 1999). Este biodigestor modular constará de dos etapas: Un módulo para tratamiento primario consistente de un biodigestor de la marca Rotoplas o similar, de 600 L de capacidad (RP-600), para dar servicio hasta 5 usuarios con aportación diaria de 130 l/usuario. Dicho biodigestor cilíndrico está fabricado con polietileno de alta densidad, impermeable, con un diámetro de 0.86 m y alto de 1.60 m (Figura II-19). Estará interconectado por un extremo a un recipiente contenedor de polietileno de alta densidad tipo registro para la recepción de lodos purgados desde el fondo del biodigestor, y por el otro extremo el agua tratada se dirigirá hacia otro contenedor de polipropileno de 450 l de capacidad (diámetro de 0.85 m y altura de 0.99 m) para su tratamiento secundario, donde se desinfectará el agua tratada proveniente del biodigestor (sistema primario), utilizando para ello hipoclorito de calcio granulado, utilizado comúnmente para la desinfección de albercas.

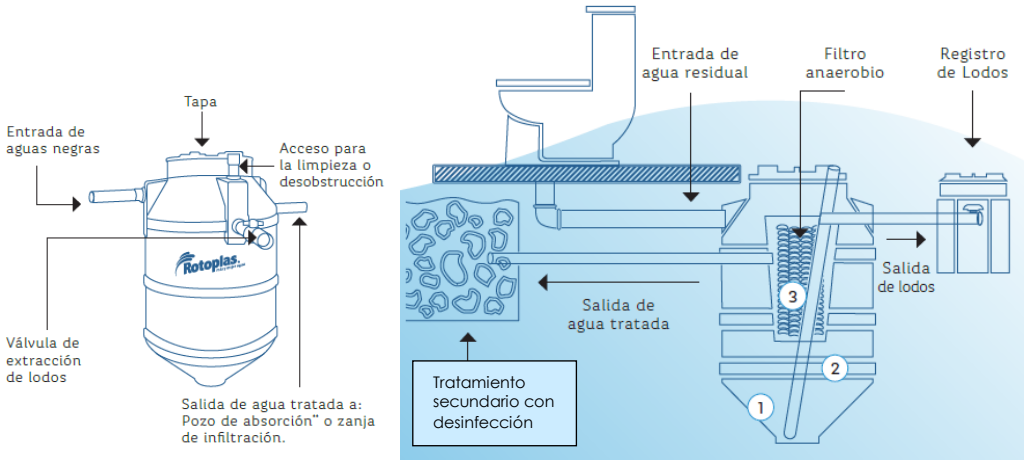


Figura II-19. Sistema de tratamiento de aguas residuales mediante biodigestor, con tratamiento primario y secundario (desinfección): El agua será usada para riegos de áreas verdes naturales.

El agua así desinfectada, será utilizada para el riego de áreas naturales del proyecto y mantenimiento de jardines, cumpliendo para ello con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 (SEMARNAT, 2022).

El sistema de tratamiento primario y secundario requerirá una superficie de 7.00 m de largo por 4.00 m de ancho (28.00 m^2), suficiente para la instalación de todos sus elementos. El sistema biodigestor y de desinfección de aguas tratadas sólo ocupará 28.00 m^2 (9.97%) de la superficie solicitada para "Instalaciones" de 280.86 m^2, por lo que es innecesario brindar las coordenadas del mismo si se solicitará el total del área de "Instalaciones" para su cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

De acuerdo con los consumos de agua estimados para el proyecto, de 100 l por persona por día, y de 400 l por día (0.40 m^3/día) al considerar a 4 habitantes en la vivienda al máximo de su ocupación; y considerando que entre el 60% y el 85% del agua que se utiliza diariamente en un hogar se convierte en agua residual, se tendría para este proyecto una producción total de aguas residuales de 280 l/día si consideramos en promedio un 70% de generación de aguas residuales a partir del agua consumida diariamente.

Consumo de agua total por día = 400 l/día

Generación total de aguas residuales (70% del consumo) = **280 l/día (0.28 m^3 $día^{-1}$)** y 2.352 m^3 mes^{-1}.

Con éste volumen de agua residual generada, bien se puede tratar con un biodigestor con su tratamiento primario y secundario de 600 l/día de capacidad, ya que según datos técnicos éste sistema tiene la capacidad de tratar las aguas generadas por hasta 5 usuarios en zonas rurales, cuya aportación diaria máxima sería de 130 l/usuario.

El riego y posterior aprovechamiento por las plantas e infiltración al subsuelo de las aguas tratadas en el proyecto, se realizará dentro del predio propiedad de los

Promoventes, por lo que no se consideran bienes nacionales, de acuerdo con lo establecido en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como en el Artículo 3 de la Ley General de Bienes Nacionales, vigentes (Cámara de Diputados, 2012; Diario Oficial de la Federación de México, 2021). No se verterán aguas tratadas a algún cuerpo de agua o bien nacional.

Para garantizar que el agua tratada generada por el biodigestor del proyecto, cumpla con los límites máximos permisibles conforme a las Normas Oficiales aplicables respecto al destino para riegos que se le dará al agua tratada, se ajustará a lo dispuesto en los Artículos 44 penúltimo y último párrafo, 88 BIS 1 primero, segundo y cuarto párrafos y 91 BIS tercer párrafo de la Ley de Aguas Nacionales; 136 último párrafo del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 3°, 15 y 15-A fracción III de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. De manera general, las localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, así como las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 m^3 mes^{-1}, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), siempre y cuando soliciten el trámite CNA-01-022 Aviso de Descarga de Aguas Residuales en localidades que carezcan de sistema de alcantarillado y saneamiento a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Esto debido a que es obligatorio que las personas físicas y morales cuenten con un permiso expedido por la CONAGUA que les permita descargar aguas residuales en los cuerpos receptores que sean aguas o bienes nacionales, incluyendo aguas marinas. O bien, cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. Para ello, **la Promovente realizará el Trámite CONAGUA-01-022** "Aviso de descarga de aguas residuales en localidades que carezcan de sistema de alcantarillado y saneamiento"; **o bien** el Trámite

CONAGUA-01-001 "Permiso de descarga de aguas residuales"; **una vez obtenida la autorización ambiental** de la presente MIA-P (CONAGUA, 2022a, 2022b).

El sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto, incluyéndola etapa de tratamiento secundario o desinfección con hipoclorito de calcio granulado y posterior aireación para la evaporación del cloro residual, **NO implica la realización de alguna actividad altamente riesgosa** conforme al primer y segundo Listado de actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992, respectivamente (Diario Oficial de la Federación de México, 1990, 1992). El hipoclorito de calcio, o cloro granulado como coloquialmente se le conoce, no se considera una sustancia toxica considerada en dichos listados. Su manejo es similar al que se realiza para la desinfección de albercas, y donde el cloro residual se evapora naturalmente hasta quedar el agua sin éste. La aireación puede acelerar el proceso, aunque no es necesario porque naturalmente se evapora. No se usará algún otro compuesto químico en la desinfección del agua tratada, y ésta podrá utilizarse en el riego de áreas verdes sin problema.

Manejo de residuos sólidos municipales.

En la localidad rural de San Juanico, la recolección de desechos generados por las actividades de la zona se realiza por lo general de manera particular depositando los desechos en un tiradero delegacional a cielo abierto existente en las cercanías del lugar, ubicado a unos 3.6 km al norte del poblado. En años recientes se le doto a la población de un camión recolector de basura, pero éste se averió y actualmente solo se realiza la recolección con una camioneta particular que cobra el servicio dentro de la población. Las residencias y construcciones fuera de este polígono deben realizar su disposición de manera particular en el tiradero antes señalado (figura II-20).

Figura II-20. Servicio de recolección de basura en San Juanico. 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.

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 y sus contratistas.

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se colocarán dentro de las áreas de mayor actividad en el área del proyecto, contenedores plásticos o metálicos con tapa hermética para depositar los desechos generados que, por la naturaleza de la obra, serán mínimos y limitados al tipo de desechos generados por consumo de alimentos y bebidas, y el proceso constructivo. Los residuos derivados del proceso constructivo del proyecto serán manejados y clasificados por personal de la empresa constructora (contratista), bajo la responsabilidad final de los Promoventes. La disposición en el relleno sanitario 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.

Para cumplir con este requerimiento, se anexa al presente informe la factibilidad por parte de la instancia municipal competente, para realizar la disposición correcta de residuos que se generen tipo basura en el proyecto. Con ello se asegura la capacidad de incorporar al sistema municipal, los residuos que sean generados por el proyecto.

Manejo de residuos peligrosos.

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

Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, no se contempla el manejo de combustibles, aditivos, aceites o cualquier otro producto dentro de las áreas del Proyecto. Tampoco se contempla algún almacén temporal de combustibles. 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.

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).

Telecomunicaciones.

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

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa general de trabajo

Las etapas de **Preparación del sitio y Construcción** del proyecto se contemplan realizar en un período de **10 años**, mientas que la etapa **Operativa y de Mantenimiento** se considera permanente (**30 años**) sin desmantelamiento y/o abandono del sitio. Por lo que se solicita a la autoridad ambiental y conforme a la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, una **vigencia de 35 años para el proyecto**. En este periodo se consideran los márgenes de manejo no estrechos para las diferentes etapas del proyecto, y aquellos estimados para la obtención de otras autorizaciones y permisos.

No se contempla una etapa de abandono del sitio del proyecto, y solo se describirá la etapa de *Abandono del Sitio* de aquellas instalaciones de apoyo y provisionales que se utilicen durante la construcción del mismo.

En la Tabla II-13 se presenta el programa general de actividades y obras del proyecto, por etapas, en forma de gráfico de Gantt.

Tabla II-13. Programa General de actividades y obras del proyecto CP94B.

		ACCIONES	PROGRAMA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN A 10 AÑOS DEL PROYECTO "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur". 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 de CUSTF																														
		Estudio de mecánica de suelos.																														
		Ingeniería preliminar y detalle, topografía.																														
		Trámites y autorizaciones.																														
2	PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazos y delimitaciones.																														
		Rescate y reubicación de flora y fauna nativa.																														
		Desmonte, despalme y limpieza de áreas.																														
3	CONSTRUCCIÓN	Vivienda modular (Casa 1 y 2)																														
		Infraestructura y servicios.																														
		Manejo de residuos y limpieza del área.																														
4	OPERACIÓN	Actividades propias de vivienda unifamiliar.																														
		Mantenimiento y supervisión.																														
		Manejo de residuos.																														

II.2.2 Representación gráfica local

Se presenta gráficamente el conjunto del proyecto.

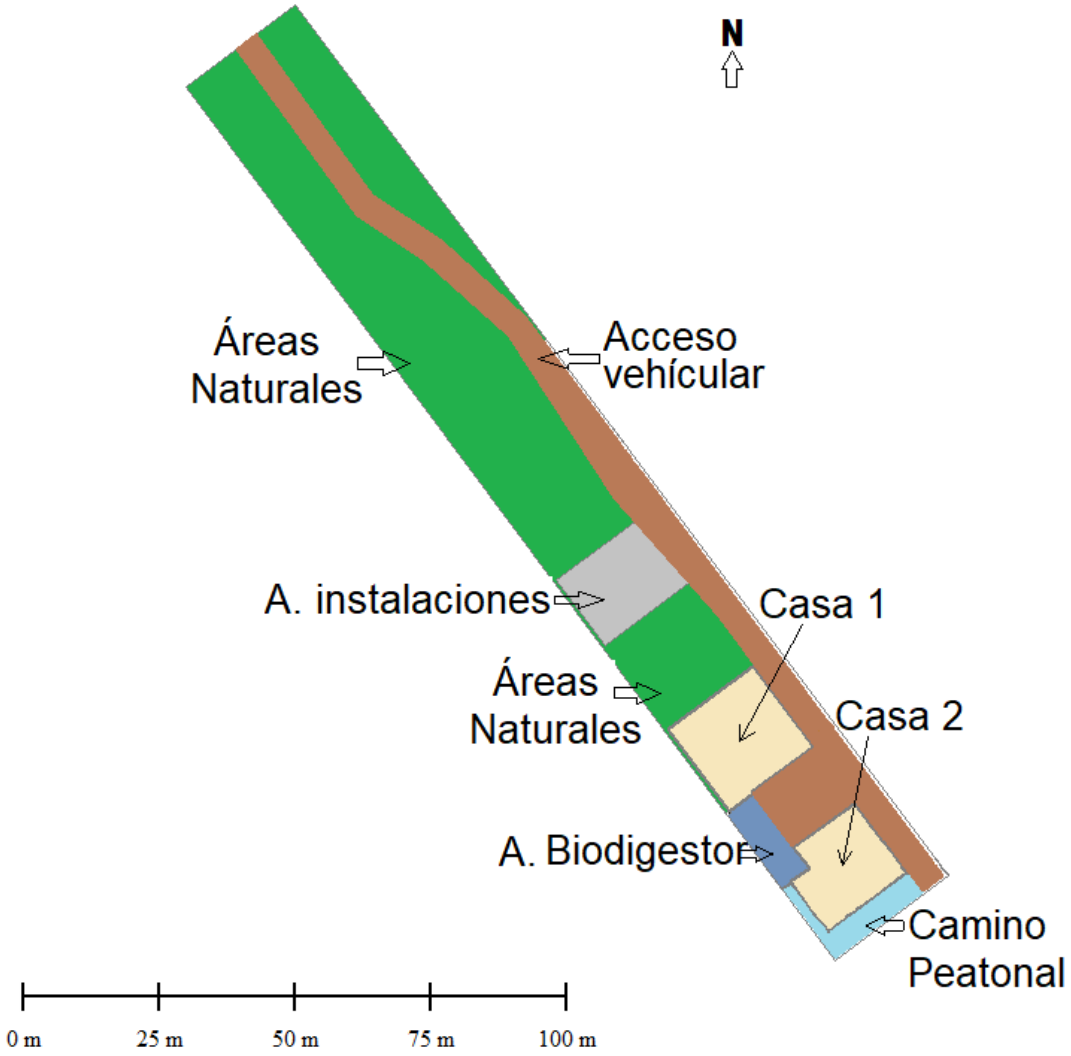


Figura II-21. Planta de conjunto del proyecto CP94B, destacando las obras y áreas a solicitar para construir y operar una vivienda unifamiliar modular.

La tabla II-14 especifica la superficie representada por la "Fracción B Parcela 94", con una superficie total de 5,000.00 m^2. La tabla II-15 presenta los coeficientes de ocupación del suelo (C.O.S.) y de utilización del suelo (C.U.S.) asignados a proyectos con uso de suelo de tipo Residencial Turístico o equivalentes, ya que el proyecto se prevé desarrollar dentro de una zona que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú vigente tiene establecido como de Otros Usos, lo cual es congruente con el uso programado residencial; no existiendo otros programas o planes de desarrollos aplicables, por lo que se utilizará el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur, en específico lo relacionado a fraccionamientos habitacionales como lo más cercano al tipo de proyecto propuesto (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012). De acuerdo con dicho Reglamento y al **Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo Habitacional**, emitido mediante [redacted] por la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de BCS, el C.O.S. será de 0.40 y el C.U.S. de 0.80, lo cual representa 2,000.00 m^2 de ocupación máxima del predio, y 4,000.00 m^2 de utilización máxima para el Proyecto (Tabla II-15). Con base en estas restricciones, el proyecto tendrá una densidad para uso habitacional de 0.13 del C.O.S. (661.546 m^2) y 0.21 del C.U.S. (1,037.580 m^2) (Tabla II-16). Lo que equivale al 33.1% y 25.9% respectivamente de la densidad máxima permitida por el Reglamento mencionado (Tabla II-16). Otras pautas aplicables al uso de suelo del proyecto son: una densidad máxima de 8 viviendas 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 a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación; entre otros.

Tabla II-14. Superficie de la "Fracción B Parcela 94".

POLÍGONO PERIMETRAL ENVOLVENTE (m^2)	
"Fracción B Parcela 94"	5,000.000
SUPERFICIE TOTAL =	**5,000.00**

Tabla II-15. Dosificación de superficies tipo Residencial Turístico, aplicable al proyecto según el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur.

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

Tabla II-16. Densidad de uso residencial del Proyecto CP94B.

DENSIDAD TOTAL PROYECTO

C.O.S.	C.U.S	C.O.S. (m^2)	C.U.S. (m^2)
0.13	0.21	661.546	1,037.580
% del máx. permitido		33.08%	25.94%

II.2.3 Etapa de preparación del sitio

II.2.3.1. Estudios y trabajos preliminares.

Para evaluar la factibilidad ambiental y técnica del Proyecto CP94B, 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:

- Estudio topográfico.
- Estudio de biodiversidad de flora terrestre
- Estudio de biodiversidad de fauna terrestre
- Estudio de topoformas, infiltración de agua y erosión de suelos (para el ETJ).
- Estudio de evaluación de impacto ambiental y de CUSTF.

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

En esta etapa se realizan todos los estudios en campo necesarios para obtener una descripción más detallada y actualizada de los indicadores de biodiversidad de la zona como son la flora y fauna nativa, mediante muestreos no invasivos dentro del área del proyecto y obtención de información necesaria para establecer la existencia de especies en alguna categoría de protección, la estructura poblacional, riqueza específica, abundancia, e identificar la estrategia a seguir durante la implementación del programa de rescate de flora y fauna que la institución competente requiere para emitir las autorizaciones respectivas. 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 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 elaboran 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 de Compatibilidad de Uso de Suelo Habitacional, [redacted] expedido por la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de B. C. S. (ver Anexo Documental).
2. Dictamen de que el predio "Fracción B parcela 94" no está afectado por arroyo o escurrimiento que cumpla con las características de ser un bien nacional, emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) con [redacted] (ver Anexo Documental).
3. Orden de Inspección [redacted] donde se realiza visita de inspección ordinaria luego de ser solicitada por los propios Promoventes.
4. Acta de Inspección [redacted] donde se circunstancian los hechos particulares del visitado y de aquellos que se observan durante el desarrollo de la visita de inspección de la PROFEPA, a efecto de verificar las obras/instalaciones presentes en el área del proyecto, y donde se desprende que: "No se observan obras en proceso en el sitio. Las actividades realizadas consistente en un cerco perimetral de madera y alambre de púas de 14x10=140 metros cuadrados, dentro del cual se observa un camper rodante de 9.70 por 2.40 metros 23.28 metros cuadrados, un tinaco a base de piedra con tierra de 1.30 metros y un segundo tinaco sobre tierra de 0.86 metros, un área de jardín de 40 metros cuadrados, así mismo se observa un acceso de aproximadamente de 96 metros de largo por 4 metros de ancho dando un total de 384 metros cuadrados, así mismo

se observa que el camino es un acceso vehicular viejo que cruzaba el predio el cual cruza el predio objeto de inspección".

5. Acuerdo de Inicio de procedimiento Administrativo [redacted] expedido por la PROFEPA en Baja California Sur (ver Anexo Documental).
6. Acuerdo de Resolución Administrativa [redacted] (ver Anexo Documental). La Autoridad estableció una sanción administrativa considerando criterios dispuestos en el artículo 173 de la LGEEPA, tales como: A) respeto de la gravedad de la infracción considerando los daños que se hubieren producido o puedan producirse, así como la generación de desequilibrios ecológicos y la afectación a recursos naturales o de la biodiversidad, se considera que la conducta desplegada no fue grave; B) respecto de las condiciones económicas del infractor, se desprende que los promoventes tienen las condiciones suficientes para solventar una sanción impuesta ya que es legitima propietaria y pretende regularizar su situación jurídica, y no forma parte de una minoría o grupo marginado; C) en cuanto a la reincidencia, se considera no es reincidente; D) del carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de infracción, se concluye que las actividades desplegadas por la inspeccionada no fueron intencionales, además de que por iniciativa propia, solicitó inspección a la PROFEPA para regularizar su situación jurídica; E) con respecto al beneficio directamente obtenido por el infractor por los actos que motiven la sanción, se observó que no se obtuvo beneficio alguno pues no realizó un daño al ambiente. Se impuso multa por [redacted] a cual está en proceso de ser conmutada por materiales y equipo; además de la multa impuesta, se "Acuerda de Conformidad la compensación del daño ambiental producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por lo que deberá de regularizar su situación con respecto a las

obras que fueran realizadas y caso de pretender nuevas obras hacerlo del conocimiento, esto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debiendo exhibir la resolución administrativa y demás documentos que resulten necesarios…., solicitando expresamente se evalúen en su conjunto los daños producidos ilícitamente y las obras o actividades que se encuentren aún pendientes de realizar en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley en cita".

II.2.3.2. Rescate y reubicación de especies de flora y fauna nativa.

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. Dicho programa se integrará como parte del estudio Técnico Justificativo necesario para solicitar el CUSTF, por lo que se omite presentarlo en esta MIA-P. De acuerdo con ello, el área que se pretende desmontar para construir las obras asociadas está cubierto por vegetación xerófita de tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina y la densidad de arbolado es relativamente baja; además que las especies existentes son en su mayoría susceptibles de rescate y reubicación.

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

- Realizar el rescate de flora y desmonte del terreno de forma direccionada y paulatina. Se realizará el rescate de flora y fauna de acuerdo a lo

especificado en el Estudio Técnico Justificativo, en el Programa de rescate y Reubicación de flora y fauna que se emita en dicho resolutivo, y en las condicionantes establecidas en las autorizaciones en materia ambiental y forestal a obtener.

- Para el presente Proyecto se ejecutarán actividades de rescate de ejemplares arbóreos jóvenes de porte sano, menores a 3.0 m de altura; de tipo craso o suculento en buen estado de conservación y menores a 3.0 m de altura; y ejemplares arbustivos menores a 1.5 m de altura y con buen estado de conservación, poca ramificación y sin afectaciones (Figura II-22 y II-23).
- Las actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora nativa pretenden asegurar un porcentaje de individuos de especies presentes en el proyecto y que se verían afectados de acuerdo con los estudios y registros de campo realizados previamente y sus índices de biodiversidad.
- En el proyecto **no se identificaron** especies de plantas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).
- Las cactáceas, así como aquellas especies con los índices de Valor de Importancia más altos (por lo que tienen una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada) serán los individuos con prioridad de rescate sobre otras especies.
- Se implementarán técnicas efectivas de rescate de flora silvestre con el fin de lograr al menos el 80% de supervivencia. En caso de no asegurar este porcentaje, se complementarán los ejemplares mediante la producción de plantas por semilla o algún otro método de reproducción vegetativo (estacas, injertos, etc.).
- Los ejemplares rescatados, se reubicarán en áreas en estado natural dentro del predio en el Proyecto.
- Se priorizara el ahuyentado de fauna durante su rescate y reubicación, en caso de encontrarse previo al CUSTF.

En el ETJ del proyecto se describirán con detalle dichas actividades de rescate de flora y fauna nativa a realizar para el Proyecto CP94B, una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y forestal.

Figura II-22. 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-23. Actividades de extracción manual de ejemplares de flora nativa, a raíz desnuda, contempladas dentro de un programa de rescate. Fuente: González-Baheza (2012).

II.2.3.3. Desmonte y despalme.

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 usaran herramientas manuales como picos, palas y barrotes para la extracción de ejemplares dentro del predio sujeto a CUSTF, ya que la vegetación presente es de porte bajo principalmente. 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.

El despalme se refiere al retiro de una capa de suelo orgánico 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.

II.2.3.4. Limpieza de áreas.

Durante todos estos trabajos preliminares, se implementarán acciones encaminadas a mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas, evitando con

ello posibles accidentes, derrames accidentales, contaminación del suelo y subsuelo, entre otros posibles impactos.

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

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

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

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

Sólo se requerirá de la instalación de un **sanitario ecológico portátil** (a razón de uno por cada 10 trabajadores), para realizar deposiciones sin contaminar el suelo; así como un patio de maniobras dentro de las mismas áreas a solicitar su CUSTF; y contenedor de agua. En esta etapa no se requerirá de 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.

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.

II.2.5 Etapa de construcción.

II.2.5.1. Vivienda unifamiliar modular (Casa 1 y 2).

La vivienda de tipo unifamiliar modular se desplantará sobre dos superficies independientes:

- La Casa 1 (Módulo posterior) se construirá dentro de una superficie total de 376.034 m^2 y constará de dos niveles. La planta baja (Figura II-24a) tendrá una cochera de dos cajones, cuarto de lavado, cocina, un baño completo, recámara y área ajardinada. En la planta alta (Figura II-24b) se tendrá una sala, comedor, cocina, baño completo con vestidor, recámara principal, y un patio/terraza rodeando el conjunto. Los dos niveles no excederán la altura máxima 7.50 m a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.

- La Casa 2 (Módulo frontal) se construirá dentro de una superficie total de 285.512 m^2 y constará de un solo nivel (Figura II-25). Este módulo se ubicará en el área modificada que fue debidamente regularizado ante autoridad competente, y tiene una vista al mar. Se contempla dos baños completos con vestidor uno de ellos, dos recamaras, sala de estar, comedor, cocina y alacena, así como área de terraza a nivel de piso, y área ajardinada.

De acuerdo con el plan maestro del proyecto CP94B, la vivienda unifamiliar modular se localizará en la parte sureste del polígono general; representando en conjunto el 13.2% de ésta.

El Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) total será de 0.13 (661.546 m^2), y el Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.) de 0.21 (1,037.580 m^2). Estos coeficientes están por debajo de los máximos permitidos para este tipo de proyectos (COS=0.40 y CUS=0.80), de acuerdo con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de BCS (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2012).

Cimentación.

Con base en el diseño estructural del proyecto, se plantea el uso de cimentaciones superficiales, que son aquellas 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 final 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 la estructura. Los espesores y el armado de dichas losas se realizarán con base en el diseño estructural final.

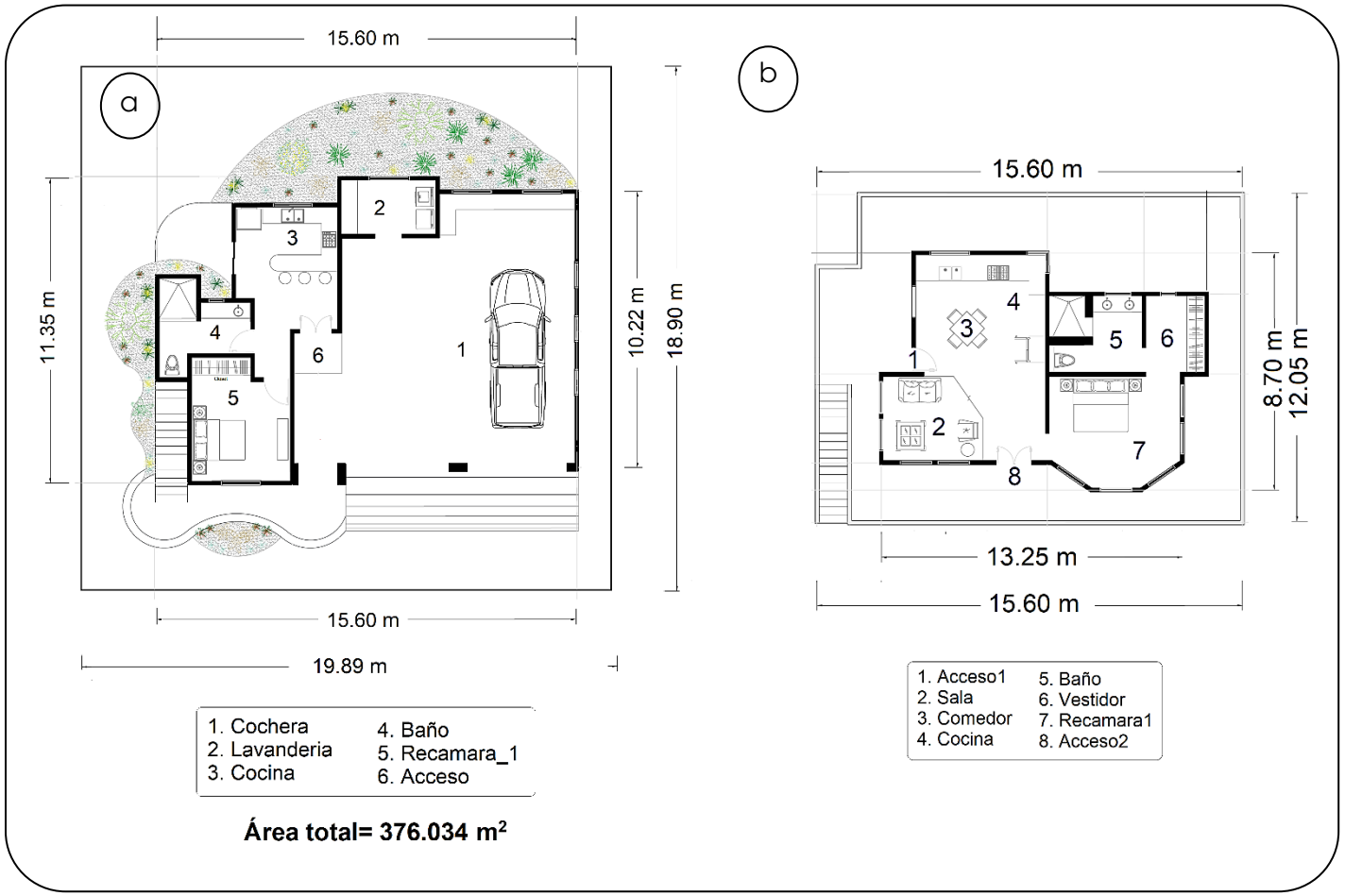
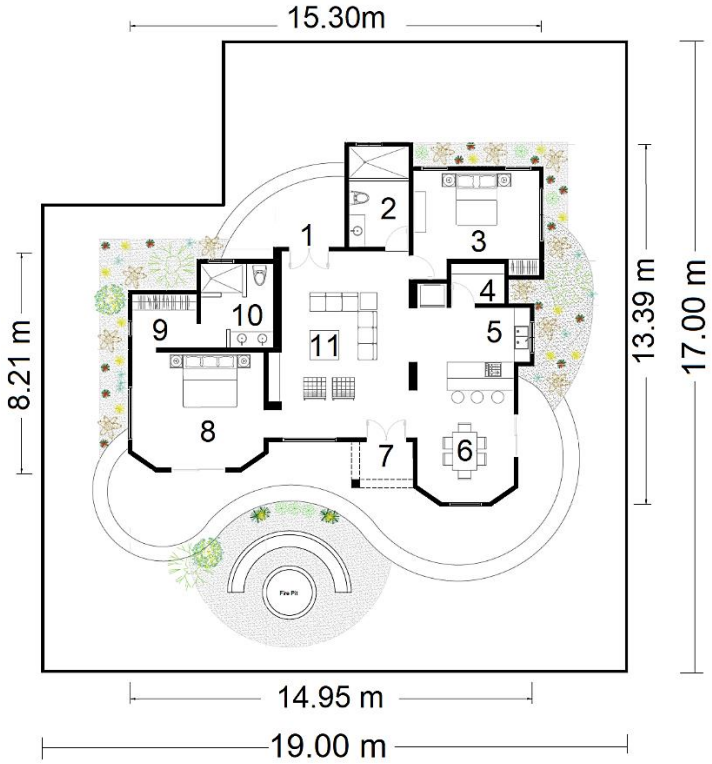


Figura II-24. Vista de planta de la Casa 1 (Módulo posterior) de dos niveles, a construir dentro del polígono del Proyecto CP94B. La superficie total por edificar es de 376.034 m² a solicitar para su CUSTF.



1. Acceso1
2. Baño
3. Recamara1
4. Alacena
5. Cocina
6. Comedor
7. Acceso2
8. Recamara principal
9. Vestidor
10. Baño
11. Sala

Área total = 285.512 m²

Figura II-25. Vista de planta de la Casa 2 (Módulo frontal) de un nivel, a construir dentro del polígono del Proyecto CP94B. La superficie total por edificar es de 285.512 m² a solicitar para su CUSTF.

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-26). 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-26).

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

Figura II-26. Diferentes diseños tipo y materiales para el proyecto CP94B en San Juanico, BCS. Tomado de: www.casasdesanjuanico.com

Instalaciones.

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

- *Instalación eléctrica*. Incluye suministro e instalación de materiales, canalizaciones, cableado, y accesorios eléctricos y de iluminación (baja tensión). Según especificaciones de proyecto. Se contempla el uso de paneles solares y luminarias (focos led) 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 de cocina especificados en el proyecto.
- *Instalación sanitaria*. Red de captación de aguas residuales que se deriva desde los muebles sanitarios y de cocina ahorradores de agua. Y que será transportada hacia el biodigestor para su tratamiento y reúso en el riego de áreas naturales y ajardinadas.
- *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 los dos módulos de la vivienda (Casa 1 y 2), y para la reforestación de caminos y andadores, dando preferencia a las plantas nativas producto del rescate del proyecto. Es importante mencionar que se busca utilizar plantas que sean resistentes a las condiciones de la región, y que no requieran de mucha agua para su mantenimiento.

Limpieza general.

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

Estas actividades son realizadas de forma manual y también con retroexcavadora con motor a diésel, el cual se utiliza para cargar un camión de volteo que llevará los desechos y residuos a sitio autorizado. Estas actividades se contemplan realizar de manera continua, mientras duren las etapas de preparación y construcción del proyecto.

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

II.2.5.2. Infraestructura y servicios.

La descripción de la infraestructura y servicios relacionados con la red de almacén y conducción de agua potable, el tratamiento de las aguas residuales, la red hidrosanitaria, la generación de energía eléctrica mediante celdas fotovoltaicas, y el manejo de residuos sólidos urbanos; se describió a detalle en el apartado *II.1.5.3. Infraestructura de servicios necesaria del proyecto*, de este capítulo; por lo que se omite su repetición.

II.2.5.3. Áreas naturales / ajardinadas.

El proyecto incluye en su diseño el dejar una superficie de 2,435.986 m^2 en estado natural, destinadas a mantener el paisaje nativo dentro del proyecto. Esta superficie representa el 48.7% de la superficie total de la "Fracción B Parcela 94", y se pretende que en ella se mantenga gran parte de los servicios ecosistémicos que actualmente se presentan en el sitio (captación de agua, retención de suelos, etc.), así como mantener una vivienda unifamiliar integrada al ambiente natural de la región, con la presencia de vegetación y fauna nativa (Figura II-27).

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, 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 naturales 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.

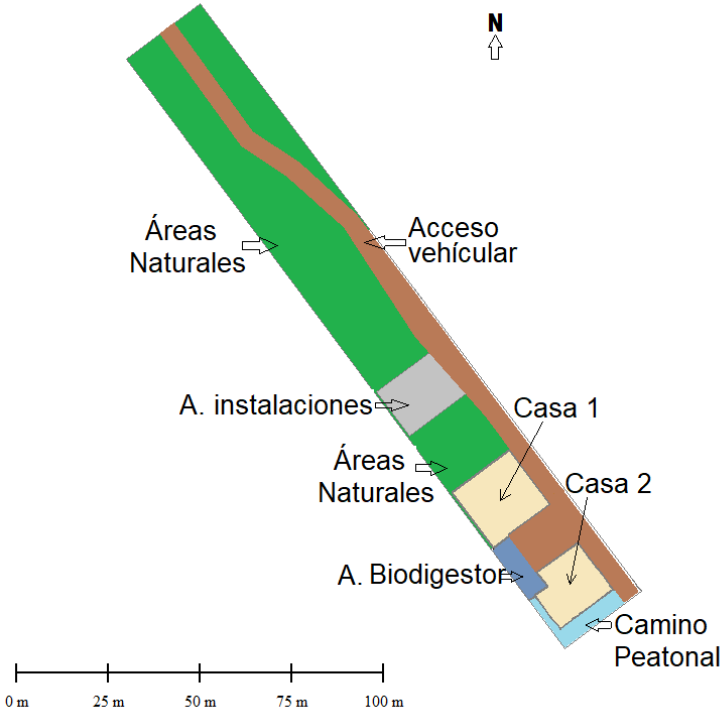


Figura II-27. El 48.72% de la superficie total del Proyecto CP94B se dejará en su estado natural (en verde), y se reforestará con especies derivadas de un programa de rescate.

II.2.5.4. Materiales e insumos.

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

- Detergentes
- Blanqueadores
- Impermeabilizantes
- Cable eléctrico

- Desengrasantes
- Pinturas
- Selladores
- Tierra del sitio y materiales pétreos
- Maderas

En la Tabla II-17 se describe de manera enunciativa, más no limitativa, el volumen estimado de los materiales a utilizar en la vivienda del proyecto CP94B, en San Juanico; Baja California Sur.

Tabla II-17. Volumen de materiales estimado (no limitado) para el proyecto CP94B.

DESCRIPCION DE VOLUMENES PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR		
MATERIALES		
Descripción	**Unidad**	**Total**
A. Etapa de Preparación del sitio.		
A.1 Rescate de flora	m2	2,564.01
A.2 Despalme y acarreo de material vegetal	m2	2,051.21
B. Cimentación		
B.1 Excavación	m3	769.20
B.2 Rellenos compactados	m3	1,538.41
B.3 Acero de Refuerzo	ton	115.38
B.4 Cimbra de Madera	m2	42.82
B.5 Concreto Premezclado	m3	102.56
C. Estructura		
C.1 Acero de refuerzo	ton	153.84
C.2 Cimbra de madera	m2	384.60
C.3 Concreto premezclado	m3	846.12
D. Acabados		
D.1 Pétreos	m2	3,076.82
D.2 Cerámicos	m2	61.28
D.3 Muebles de baño	jgo.	4.00
D.4 Muebles de cocina	jgo.	3.00
D.5 Puertas de madera	pza	16.00
D.6 Ventanería de aluminio	m2	192.30
D.7 Herrería	m2	61.54
E. Áreas públicas y servicios		
E.2 Biodigestor	pza	1.00

II.2.5.5. Equipo y maquinaria

La lista del equipo que se utilizará en la etapa constructiva de la vivienda unifamiliar modular del proyecto CP94B, 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-18 y II-19.

El equipo y maquinaria para utilizar en la construcción de obras del proyecto CP94B será proporcionado por la empresa contratista.

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

Tabla II-18. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio del proyecto CP94B.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO			
Etapa de Preparación del sitio.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Tractor D6	Diesel	h	23.1
Retroexcavadora (case 580)	Diesel	h	23.1
Pipa de Agua de 10 m^3	Diesel	h	19.2
Camión de Volteo de 7 a 14 m^3 de capacidad	Diesel	h	38.5
Camioneta de 3.0 ton	Gasolina	h	50.0

Tabla II-19. Equipo y maquinaria a utilizar en la etapa constructiva del proyecto CP94B.

EQUIPO Y MAQUINARIA			
VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO			
Etapa de Construcción.			
Descripción	**Combustible**	**Unidad**	**Cantidad**
Equipo y Herramienta.			
Soplete para equipo de corte	Gas	h	30.6
Vibradores para concreto	Gasolina	h	57.4
Cortadoras para madera	Generador gasolina	h	10.5
Cortadora para concreto	Generador gasolina	h	5.7
Helicóptero (allanadora) para acabado losas	Gasolina	h	153.1
Revolvedora de 1 saco	Gasolina	h	95.6
Equipo de anclaje (pistola y clavos)	Manual	h	38.2
Hidrolavadora	Gasolina	h	114.6
Tarraja	Manual	h	19.1
Maquinaria			
Retroexcavadora	Diesel	h	76.6
Mini cargador Bobcat	Diesel	h	11.5
Pipa de agua de 7-10 m^3	Diesel	h	153.0
Camión de volteo 7-14 m^3	Diesel	h	153.0
Camioneta 1-3 ton	Gasolina	h	382.6

II.2.5.6. 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 empleos especializados provenientes 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 24 trabajadores en la etapa constructiva, quienes estarán integrados en las diferentes actividades, contempladas a diferentes tiempos. Durante la operación, se crearán empleos directos para la población de San Juanico; los indirectos no pueden estimarse, pero se espera un incremento significativo en la prestación de servicios a los residentes del proyecto, tales como adquisición de alimentos e insumos, contratación de servicios de ecoturismo y deportes acuáticos, entre muchos otros de los cuales la población depende, además de la adquisición de productos de la pesca artesanal tradicional que se realiza en el poblado. Para la Operación del proyecto, se estima un máximo de 4 trabajadores para las actividades de mantenimiento, jardinería y administración de la vivienda.

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-20, II-21 y II-22.

Tabla II-20. Mano de obra requerida en la Preparación del sitio del proyecto CP94B.

MANO DE OBRA			
VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO			
Etapa de Preparación de sitio.			
Descripción	**Número**	**Unidad**	**Total**
Administración de obra			
Administración	1	jor	1
Ingeniería y proyecto	1	jor	1
			0
Estudios			0
Biólogo	1	jor	1
Técnico	1	jor	1
Consultor ambiental	2	jor	2
Topógrafo	1	jor	1
Ayudante de topógrafo	1	jor	1
Empleos por generar	**8**		8

Tabla II-21. Mano de obra requerida en la Construcción del proyecto CP94B.

MANO DE OBRA			
VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO			
Etapa de Construcción.			
Descripción	**Número**	**Unidad**	**Total Jornales**
Administración de obra			
Administración	1	jor	1
Ingeniería y proyecto	1	jor	1
Seguridad de obra	0	jor	0
			0
Construcción			0
Residente	1	jor	1
Topógrafo	1	jor	1
Ayudante de topógrafo	1	jor	1
Operador de maquinaria y equipo	1	jor	1
Chofer	1	jor	1
Soldador	1	jor	1
Fierrero	2	jor	2
Carpintero	1	jor	1
Albañil	2	jor	2
Plomero	1	jor	1

Eléctrico	1	jor	1
Ayudante general	2	jor	2
Colocador	4	jor	4
Tablaroquero	1	jor	1
Pintor	1	jor	1
Ductero	0	jor	0
Aluminero	0	jor	0
Carpintero de obra blanca	1	jor	1
			0
Servicios de apoyo			0
Mantenimiento	1	jor	1
Empleos generados			**24**

Tabla II-22. Mano de obra requerida durante la Operación del proyecto CP94B.

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

II.2.5.7. Combustibles y otros insumos

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 éste insumo sus unidades en los sitios que brindan 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.

En la operación del proyecto, los residentes de la vivienda usarán éstas estaciones de servicio rural en San Juanico para abastecer de combustible su vehículo.

De acuerdo con la información del número de horas que se utilizarán por equipo y maquinaria en las diferentes etapas del proyecto, se estimó un requerimiento de combustible de 2,390.92 litros, el cual se abastecerá de forma escalonada según requerimientos por etapa; por lo que no se requiere de su almacenaje en el área del proyecto.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

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

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

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

En términos generales, las actividades de mantenimiento preventivo incluirán:

- Limpieza y delimitado de vialidad principal.
- Cambio de tubería en mal estado y suministros para la red de agua potable.

- Pruebas del funcionamiento del sistema eléctrico, así como cambio de focos ahorradores y revisión de instalaciones.
- Limpieza, deshierbe, poda de áreas ajardinadas.
- Pintado, limpieza, reparación de inmobiliario de la vivienda e instalaciones.
- Mantenimiento del biodigestor.
- Recolección y disposición de residuos.

Para evitar la aparición de fauna nociva, se llevarán a cabo buenas prácticas de almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados en esta etapa, 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 periódica 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.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplada esta etapa ya que se pretende que el uso de la vivienda unifamiliar sea permanente, y el predio es de los promoventes.

II.2.8. Utilización de explosivos

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

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9.1. Residuos sólidos

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 durante la Preparación del sitio del proyecto. Durante la construcción del proyecto se estima una generación de hasta 36 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (24 trabajadores), pero se espera que esta cantidad sea menor por día ya que la presencia de todos estos trabajadores no será de forma simultánea, debido a que los procesos constructivos y el requerimiento de empleados se realizarán desfasados en tiempo. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en las áreas de trabajo con mayor actividad, y serán periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

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

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

Residuos sólidos del proceso constructivo. En la realización del proyecto se espera la generación de residuos sólidos como cartón, residuos de block, material pétreo y terrígeno, bolsas de cemento, material de embalaje, entre otros materiales utilizados. Estos se depositarán temporalmente dentro de un sitio especialmente destinado para tal fin y autorizado su CUSTF, 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 tales residuos.

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 ocuparán la vivienda en algunas temporadas del año. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en la vivienda; siendo periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

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

II.2.9.2. Aguas residuales.

Como se ha mencionado en este capítulo de la MIA-P, 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 marítimo terrestre para evitar posibles fugas y contaminación. Se colocarán dos sanitarios portátiles ecológicos, ya que la ocupación máxima estimada de trabajadores durante estas etapas, será de hasta 20 trabajadores al mismo tiempo, aunque se estime un total de 24 pero a diferentes tiempos constructivos.

Durante la etapa de operación, los sanitarios de la vivienda se conectarán al biodigestor propuesto, cuyas características se han descrito previamente.

II.2.9.3. Generación de gases efecto invernadero y 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.

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, 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.

En la tabla II-23 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 0.002596 ton CO_2/litro (Eggleston *et al.*, 2006; Administration, 2010; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014), de tal forma que se estima una emisión de 6.20 ton de CO_2 en estas etapas. En todo momento y durante todas las etapas del proyecto, las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad de humo de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 publicadas en el Diario Oficial de la Federación con fechas 06 de marzo de 2007, 07 de septiembre de 2005, 12 de octubre de 2006 y 13 de septiembre de 2007; y modificada su nomenclatura según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 1994 (Diario Oficial de la Federación de México, 2005, 2015b, 2018).

Tabla II-23. 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	CONSUMO DIESEL/DIA (LITROS)	CONSUMO POR OBRA (LITROS)	TON. DE CO_2 EMITIDAS
1	Motoniveladora 16-H, de 275 hp,	125	398.81	1.0353
1	Camión Pipa de agua de 10 m^3 de capacidad	25	79.76	0.2071
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	478.17	1.2413
1	Tractor D6 o D8	100	319.04	0.8282
1	Camioneta de 3.0 ton	30	478.25	1.2415
1	Camión de volteo de 7-14 m^3	45	286.90	0.7448
1	Compactador neumático	35	350	0.9086
	TOTAL		2,390.92	**6.2068**

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 rebasen las normas oficiales y límites máximos permisibles, que puedan afectar a la población humana o la biodiversidad circundante.

II.3 BIBLIOGRAFÍA.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Diario Oficial de la Federación de México. (1999). *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba*. Mexico: CONAGUA Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94214/NOM-006-CONAGUA-1997.pdf.

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de

riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

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

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

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2018). *NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.* México: SEMARNAT Retrieved from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2014). *Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*. (INECC/A1-008/2014). Mexico: SEMARNAT Retrieved from Recuperado de: https://www. gob. mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_tipos_combustibles_fosiles. pdf.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA 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 8

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 8

III.1.1.1. Objetivos y estrategias: 8

III.1.1.2. Vinculación: 9

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027 de Baja California Sur. Gobierno del Estado. 10

III.1.2.1. Ejes y principios transversales: 10

Eje IV: Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad. 10

III.1.2.2. Vinculación. 12

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO, MARINO, REGIONAL Y LOCAL. 13

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 15

III.2.1.1. Objetivos y regionalización. 15

III.2.1.2. Vinculación. 22

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. 24

III.2.2.1. Objetivos y regionalización. 24

III.2.2.2. Vinculación. 29

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur. 36

III.2.3.1. Descripción. 36

III.2.3.2. Vinculación. 37

III.2.4. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur 2015. Gobierno del Estado. 40

III.2.4.1. Descripción. 40

III.2.4.2. Vinculación. 41

III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú. 42

III.2.5.1. Descripción. 42

III.2.5.2. Vinculación. 42

III.3. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES. 43
III.3.1. Leyes. 43
III.3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 43
III.3.1.2. Vinculación. 43
III.3.1.3. Ley General de Responsabilidad Ambiental. 44
III.3.1.4. Vinculación. 44
III.3.1.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 45
III.3.1.6. Vinculación. 47
III.3.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 47
III.3.1.8. Vinculación. 49
III.3.1.9. Ley General de Cambio Climático. 50
III.3.1.10. Vinculación. 52
III.3.1.11. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 53
III.3.1.12. Vinculación. 55
III.3.2. Reglamentos. 56
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. 56
III.3.2.2. Vinculación. 57
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 58
III.3.2.4. Vinculación. 60
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. 61
III.3.2.6. Vinculación. 61
III.3.2.7. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. 62
III.3.2.8. Vinculación. 64
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 65
III.4.1. Ambientales. 65
III.4.2. Vinculación. 65
III.4.3. Emisiones. 66

III.4.4. Vinculación. 67
III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 68
III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o local. ... 68
III.5.2. Vinculación. 68
III.5.3. Otras áreas de atención prioritaria. 70
III.5.3.1. Regiones terrestres prioritarias 71
III.5.3.2. Vinculación. 71
III.5.3.3. Regiones hidrológicas prioritarias 71
III.5.3.4. Vinculación. 72
III.5.3.5. Regiones marinas prioritarias 72
III.5.3.6. Vinculación. 72
III.5.3.7. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) 73
III.5.3.8. Vinculación. 74
III.5.3.9. Convención sobre los humedales de importancia internacional (sitos Ramsar) 74
III.5.3.10. Vinculación. 74
III.6 BIBLIOGRAFÍA. 76

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). 14
Figura III-2. Mapa con los Programas de OE Locales, regionales y marinos expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta 2020. En recuadro rojo el área del proyecto. Fuente: SEMARNAT (2022). 15
Figura III-3. Mapa con la regionalización ambiental biofísica nacional. El proyecto "CP94B" en San Juanico, BCS; 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). 18
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). 18
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). 19
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. 25
Figura III-7. Localización de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN, donde se inserta el proyecto (recuadro negro). 26
Figura III-8. UGA-15, Categorización de Política Ambiental tipo Aprovechamiento sustentable (CIBNOR, 2020). 39
Figura III-9. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS. 41
Figura III-10. Usos y destinos del suelo para San Juanico, según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. El proyecto se localiza en una zona apta para Otros Usos, pero compatible con el uso de suelo Habitacional (recuadro rojo). Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2019). 43
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. 69
Figura III-12. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP decretadas. Fuente: CONANP (2015). 70
Figura III-13. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El polígono del proyecto no se localiza dentro de alguna de ellas, y la más cercana es la RHP "La Purísima". 73
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, para efectos de apreciacion. 75

Índice de tablas

Tabla III-1. Ordenamientos ecológicos decretados con incidencia en BCS. Fuente: Elaboración propia con datos de la SEMARNAT (2022). 14
Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, para la UGA T04-GU. 30
Tabla III-3. Criterios Ecológicos aplicables a la UGA T04-GU del POEMR-PN donde se localiza el proyecto. 30
Tabla III-4. Estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA-15. Fuente: CIBNOR (2021a). 37
Tabla III-5. Estimación de la emisión de gases de CO_2 durante la construcción del proyecto CP94B. Fuente: Elaboración propia. 53
Tabla III-6. Nombre y extensión de las áreas naturales protegidas en BCS. 69
Tabla III-7. Sitios Ramsar con fecha de designación para BCS, área y coordenadas. 75

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 vigentes 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 jurídicos 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 la 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, 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), es un instrumento elaborado por el Gobierno del Estado de Baja California Sur (GEBCS, 2021).

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.

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, entre los que tiene vinculación con el proyecto:

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.

III.1.2.2. Vinculación.

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 no afectará a especies protegidas, ni ecosistemas frágiles; las actividades del proyecto serán de bajo impacto para el disfrute y el aumento de la calidad de vida; por lo que con el cumplimiento de las regulaciones existentes en materia de impacto ambiental, se asegura la compatibilidad del proyecto con los esfuerzos de sustentabilidad en San Juanico.

Dado que el proyecto somete a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT tanto el cambio de uso de suelo en terrenos forestales como la construcción y operación de una vivienda en un ecosistema costero, no requiere de ser evaluada en materia ambiental por el Gobierno del Estado de BCS.

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 (SEMARNAT, 2022), en Baja California Sur existen dos ordenamientos locales: el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos (decretado el 31 de Agosto de 1995), y el Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto (decretado el 12 de marzo de 2014); así como dos ordenamientos marinos: 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), y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Pacífico Norte (decretado el 9 de agosto de 2018) (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 (2022).

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, son vinculantes al proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante "**CP94B**") que se presenta en esta MIA-P (Figura III-2).

Figura III-2. Mapa con los Programas de OE Locales, regionales y marinos expedidos en México con o sin la participación de la SEMARNAT, hasta 2020. En recuadro rojo el área del proyecto. Fuente: SEMARNAT (2022).

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

III.2.1.1. Objetivos y regionalización.

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 Diario Oficial de la Federación (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, el proyecto y la región de estudio de San Juanico en Baja California Sur se encuentran dentro de la **UAB No. 4 Llanos de la Magdalena** (Figura III-3). Esta UAB 4, junto con la UAB 89 Sierras y Lomeríos de Baja California, conforman la **Región Ecológica 2.32**.

Con respecto al estado mencionado en la UAB No. 4, se considera Estable a Medianamente estable, y un conflicto sectorial Alto. Con muy baja superficie de ANP's, muy baja o nula degradación de los suelos, baja degradación de la vegetación, y baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja con una longitud de carreteras (km) Baja, un porcentaje de zonas urbanas Muy baja, un porcentaje de cuerpos de agua Muy baja, y una densidad de población (hab/km^2) Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, con disponibilidad de agua superficial (raro en un Estado cuya fuente primaria es subterránea), un déficit de agua subterránea, y Muy baja marginación social. En el componente social, un 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, una Actividad agrícola altamente tecnificada, Baja importancia de la actividad minera, y 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-3. Mapa con la regionalización ambiental biofísica nacional. El proyecto "CP94B" en San Juanico, BCS; se ubica dentro de la Región 2.32 y la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

Figura III-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).

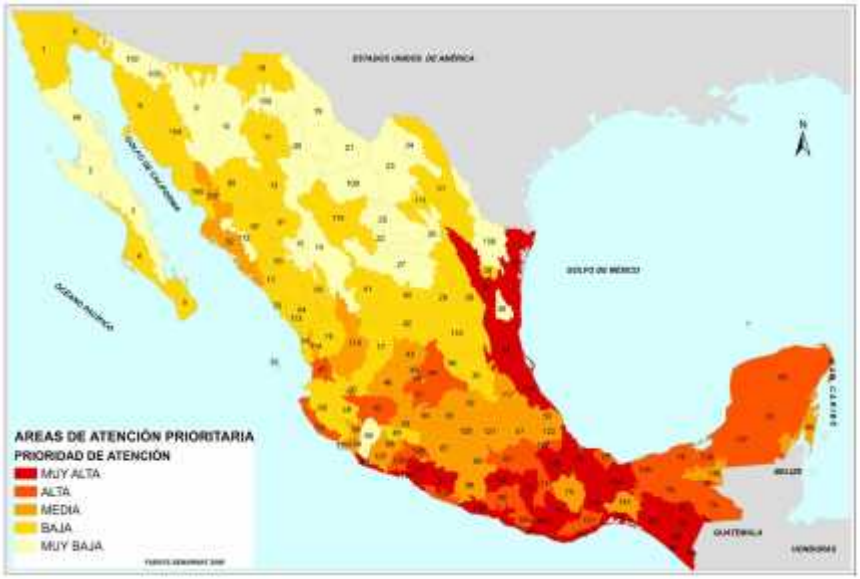


Figura III-5. Áreas de atención prioritaria. San Juanico se ubica dentro de la UAB No. 4 Llanos de la Magdalena. Fuente: Diario Oficial de la Federación de México (2012).

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.

III.2.1.2. Vinculación.

Por parte del proyecto "CP94B", se 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 del mismo, sólo se afectará el 51.2% de la superficie total del predio.

De acuerdo con los estudios de campo realizados, las especies presentes corresponden a matorral Sarcocrasicaule de neblina con vegetación primaria en proceso de degradación. Durante los censos terrestres realizados, no se registró la presencia de especies de flora o fauna nativa bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo vigente (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015b). Sin embargo, se implementarán acciones tendientes a rescatar, colectar y reubicar desde las áreas CUSTF, un porcentaje de las especies de flora nativa que presenten un valor biológico o interés paisajístico; así como aquellas especies de fauna que se identifiquen previo a la construcción y operación del proyecto. Esto permitirá que un porcentaje de la

vegetación de la región sean trasplantados a sitios previamente definidos dentro del predio del proyecto, y que los animales nativos que lleguen a observarse durante los trabajos de CUSTF -sobre todo de lento desplazamiento-, puedan reubicarse a zonas menos perturbadas mediante acciones de ahuyentado, conservando así la diversidad genética de la zona y los servicios ambientales que se prestan.

Con la supervisión de las medidas, recomendaciones, términos y condicionantes que se emitan en los resolutivos ambiental y forestal para este proyecto, se cumplirá con el monitoreo del ecosistema terrestre donde se ejecutará el mismo. El proyecto se desarrollará fuera de cualquier cauce de agua considerado como bien nacional, ni desviarán cauces de agua o interrumpirán su flujo; 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 del predio para destinarlas a áreas naturales, permitiendo el infiltrado de las escasas precipitaciones que se dan en la región. 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.

III.2.2.1. Objetivos y regionalización.

Con decreto del 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).

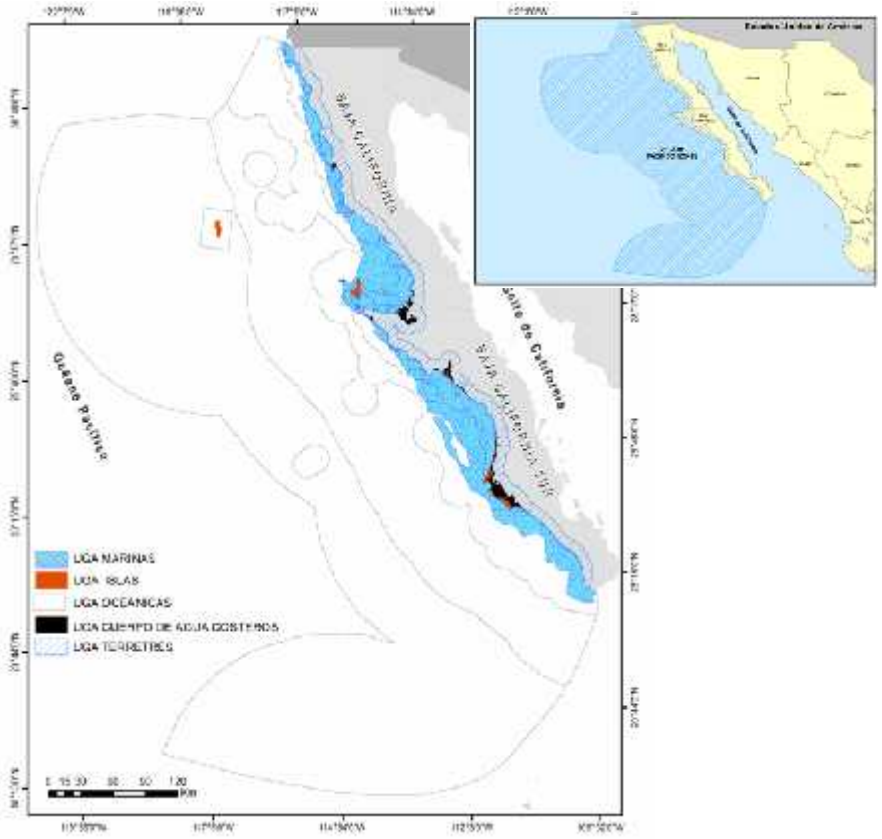


Figura III-6. Unidades de gestión ambiental (UGA) del POEMR-PN. El proyecto se encuentra en una UGA terrestre donde se ubica San Juanico, BCS.

Dentro de la zonificación de las UGAs del POEMR-PN, el proyecto y la población de San Juanico en BCS, se localizan 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). Las localidades con población mayor a 2,500 habitantes (urbanas) son: Adolfo López Mateos.

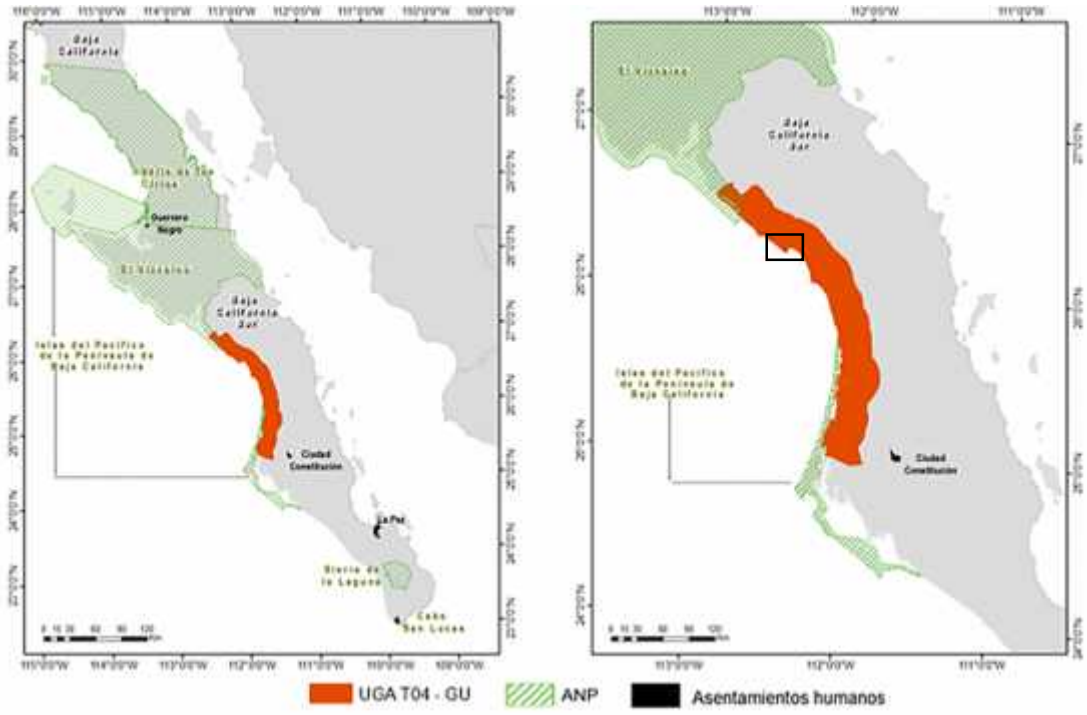


Figura III-7. Localización de la UGA terrestre T04-GU (Golfo de Ulloa) del POEMR-PN, donde se inserta el proyecto (recuadro negro).

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 del agua; impactos a distancia sobre el hábitat de la tortuga amarilla; pérdida del matorral Sarcocrasicaule de neblina, matorral Sarcocrasicaule, manglar y del sistema playa-dunas costeras).

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

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

Escenario estratégico: la resolución de los conflictos ambientales supone:

1) el establecimiento de medidas para evitar los impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento pesquero en el Golfo de Ulloa;

2) el fomento de un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la conservación de matorral Sarcocrasicaule de neblina, matorral Sarcocrasicaule, manglar y del sistema playa-dunas costeras;

3) la certificación del turismo de naturaleza; y

4) el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos para evitar desequilibrios ecológicos en los cuerpos lagunares de El Dátil, El Delgadito, Bahía Magdalena, y el Estero La Soledad.

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

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

III.2.2.2. Vinculación.

El proyecto se vincula con la UGA T04-GU del POEMR-PN, ya que si bien la mayoría de 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 del matorral costero tipo Sarcocrasicaule de neblina, ya que se implementará un programa de rescate y reubicación de un porcentaje de las especies de vegetación forestal nativa que se vería afectada con el desarrollo del proyecto y su adaptación al nuevo hábitat, además de aportar en el Estudio Técnico Justificativo respectivo los datos y argumentos técnicos que demuestran que el proyecto es viable, conforme al Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La **UGA T04-GU** establece 15 criterios ecológicos a observar por el proyecto que se describen en la tabla III-2, y cuya vinculación con éstos para su cumplimiento se presenta en la tabla III-3.

Tabla III-2. Estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, para la UGA T04-GU.

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

Tabla III-3. Criterios Ecológicos aplicables a la UGA T04-GU del POEMR-PN donde se localiza el proyecto.

Clave de UGA	Nombre y tipo	Clave	Criterio Ecológico	Vinculación
T04-GU	Golfo de Ulloa Terrestre	CA05	AGUA. La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de	El proyecto no contempla la construcción de estructuras de protección costera. El proyecto se localiza a poco más de 50 m alejado de la ZOFEMAT y costa acantilada.

	mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	
CB01	BIODIVERSIDAD. La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	El predio del proyecto y sus colindancias no presenta algún sistema de playa-dunas costeras asociados a la ZOFEMAT, ya sea dunas incipientes o embrionarias, dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y/o cabos, o dunas con alto valor ecológico. Por lo que no se contempla su afectación. De acuerdo con los análisis realizados en campo, así como el acervo fotográfico y vuelo aéreo con vehículo no tripulado en la zona, la zona se caracteriza por ser una costa tipo acantilado con 6 metros de elevación entre la línea de costa y el nivel medio del mar.
CB02	BIODIVERSIDAD. En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (*p.e.* casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	El proyecto no se encuentra ni pretende construir infraestructura en la ZOFEMAT, ya que se localiza a más de 50 m de la misma. En territorio colindante al proyecto no existen dunas costeras primarias o secundarias de cualquier material (consolidado o no), la costa es de tipo acantilada.
CB03	BIODIVERSIDAD. Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional	El proyecto no realizará obras y/o actividades dentro del sistema de playa-dunas costeras, ni alterará directa o indirectamente la integridad

			del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	funcional del hábitat de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		CB04	BIODIVERSIDAD. Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	No se contempla tuberías de obras de toma y descarga que afecten algún sistema de dunas costeras en el proyecto.
		CB05	BIODIVERSIDAD. Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	El proyecto no realizara obras y/o actividades en algún sistema de playas-dunas costeras, ni alterará el transporte sedimentario, ni la cobertura vegetal nativa que forme dunas.
		CB06	BIODIVERSIDAD. La extracción de arena del sistema playa-duna costera sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	El proyecto no contempla la extracción de arena de algún sistema de playa-duna costera.
		CB07	BIODIVERSIDAD. El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	El proyecto no realizara obras y/o actividades en algún sistema de playas-dunas costeras. La ZOFEMAT existente a 50 m al sur del predio es de tipo acantilado, sin presencia de playa arenosa o dunas. En la ZOFEMAT localizada a más de 50 m al sur del predio, existe actualmente un tránsito peatonal y vehicular que por usos y costumbres de los pobladores y turistas en San Juanico, realizan para llegar a las diversas salientes o "puntas" de la costa tipo acantilado, para actividades de surfeo. Asimismo, esta "vialidad" sobre ZOFEMAT es utilizada para acceder a las parcelas y predios de

				la zona, asi como a las áreas de pesca de abulón y langosta de los pescadores de la región.
		CB08	BIODIVERSIDAD. La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	El proyecto no realizará dragados, y no se contempla la afectación a la integridad funcional de algún sistema playa-dunas costeras en la ZOFEMAT.
		CB12	BIODIVERSIDAD. El desarrollo de obras y/o actividades deberá evitar la afectación de la integridad funcional del manglar, en particular la calidad del agua y la cobertura de manglar.	El proyecto NO se localiza dentro o cerca de alguna zona de manglar.
		CB13	BIODIVERSIDAD. Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.	El proyecto no se localiza dentro de, o afectará algún ecosistema tipo humedal costero, algún sitio Ramsar, o algún Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
		CS05	SUELO. Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral	En el área del proyecto donde se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para la construcción y operación del proyecto, se identificó una vegetación de tipo

			rosetófilo costero y/o del matorral Sarcocrasicaule.	matorral Sarcocrasicaule de neblina según la carta de uso de suelo y vegetación, serie 7 del INEGI (2018), que es la más actual. Se realizaron estudios de campo de flora y fauna dentro del predio del proyecto, y no se identificó la presencia de especies en alguna categoría de protección durante los recorridos. Parte del predio presenta areas ocupadas por actividades previas que fueron en su momento regularizadas ante autoridad competente. Las obras y actividades del proyecto no afectarán la integridad funcional del matorral costero, ya que si bien la biodiversidad presente es baja y con modificaciones por actividades previas realizadas, así como la presencia de actividades humanas colindantes como viviendas y caminos rurales de acceso; se contemplan además medidas como el rescate de un porcentaje de la flora nativa presente en las áreas solicitadas para su CUSTF, y su reubicación en una superficie de 2,435.986 m^2, designada como áreas naturales donde no se realizarán obras, y que representa el 48% del total del predio. El programa de rescate de flora propone reubicar 43 individuos de 9 especies diferentes, dentro de las áreas naturales del predio.
		CS06	SUELO. Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla acciones de prevención de contaminación por residuos sólidos, tales como: recolección y disposición de basura en recipientes plásticos/metálicos con tapa y bolsa en su interior, y disposición final periódica de la basura en el relleno de San Juanico (se cuenta con factibilidad de ello), durante cada etapa del proyecto. Se

				realizará la colocación de material tipo escombro dentro de las áreas autorizadas para su CUSTF del proyecto durante su construcción, colocando una malla para evitar dispersión de basura por acción de los vientos. Se realizará el traslado de escombro y basura en vehículos cubiertos con lona para evitar su dispersión.
		CS07	SUELO. Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	El proyecto NO contempla actividades portuarias.
		CANP	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	El proyecto NO se localiza dentro de algún área natural protegida de índole federal, estatal o local.

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

III.2.3.1. Descripción.

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 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur (POETBCS) 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 estatal 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 POETBCS 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 proyecto se localizaría dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 15 (UGA-15) cuya ficha técnica se presenta en la tabla III-4.

Tabla III-4. 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 UGA08; 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.

III.2.3.2. Vinculación.

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 según la ficha, sería entre 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 existen conflictos potenciales y actuales en San Juanico relacionados con la destrucción de hábitat, flora nativa y erosión costera de acantilados y ZOFEMAT 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 el área del proyecto en San Juanico. La política de *Aprovechamiento sustentable* tiene por objeto "mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental" (Figura III-8).

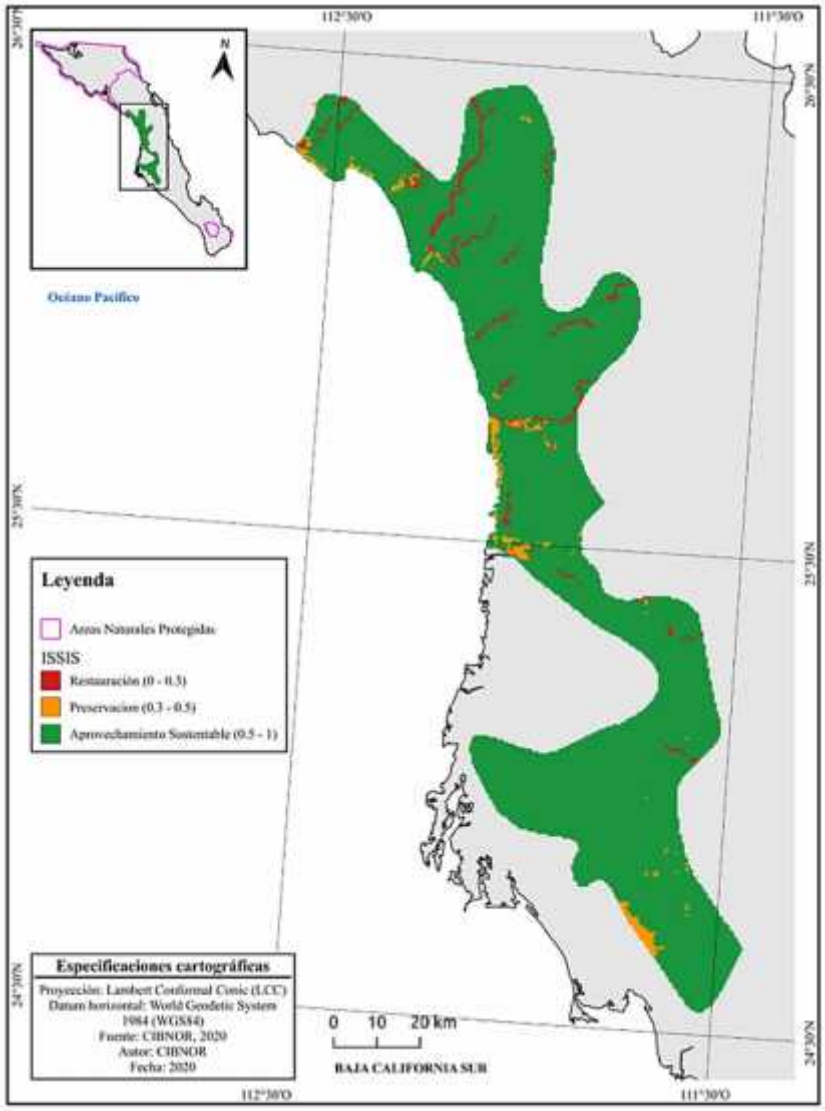


Figura III-8. UGA-15, Categorización de Política Ambiental tipo *Aprovechamiento sustentable* (CIBNOR, 2020).

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

III.2.4.1. Descripción.

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), -cuya orientación sectorial es fundamentalmente urbana y asentamientos urbanos a diferencia del OE con orientación ambiental-, 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.

III.2.4.2. Vinculación.

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.

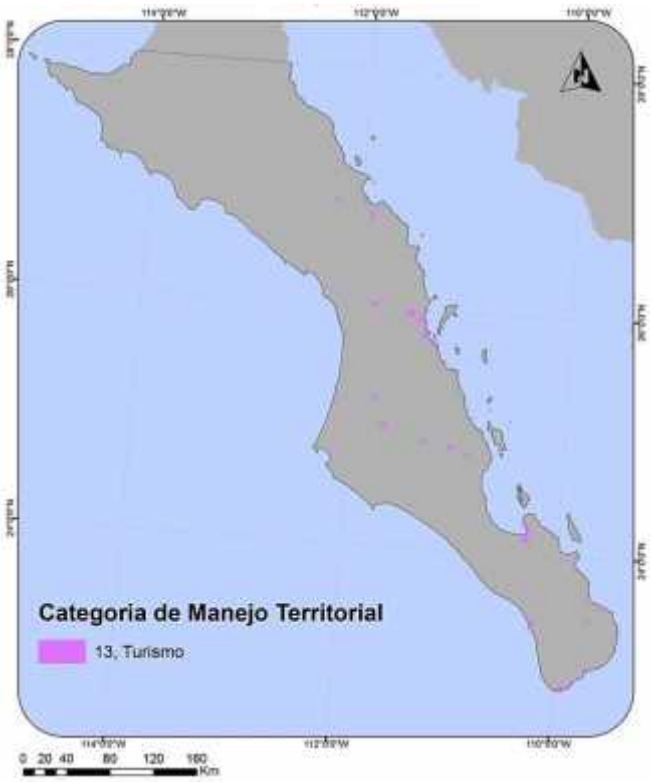


Figura III-9. Modelo de ocupación territorial tipo Turismo, para San Juanico, BCS.

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

III.2.5.1. Descripción.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú (PMDUC) incorpora los lineamientos establecidos por los Planes nacional y estatal de Desarrollo urbano, así como políticas y programas relacionados con la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en dicho municipio. Fue expedido el 10 de septiembre de 1980 en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de BCS (B.O.G.E. 10/septiembre/1980), y hasta la fecha no existe ninguna modificación, adecuación o mejora del mismo.

III.2.5.2. Vinculación.

El PMDUC determina que el predio donde se localiza el proyecto, se encuentra dentro de una zona tipificada como apta para *Otros Usos* (Figura III-10).

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 el predio de interés se encuentra dentro de una zona tipificada como *Zona Apta para Uso Agropecuario, Forestal y extractiva*; pero 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** con el Oficio Número [redacted] de fecha 13 de julio de 2022, con fundamento en el Artículo 12, Fracción XV de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (Anexo Documental).

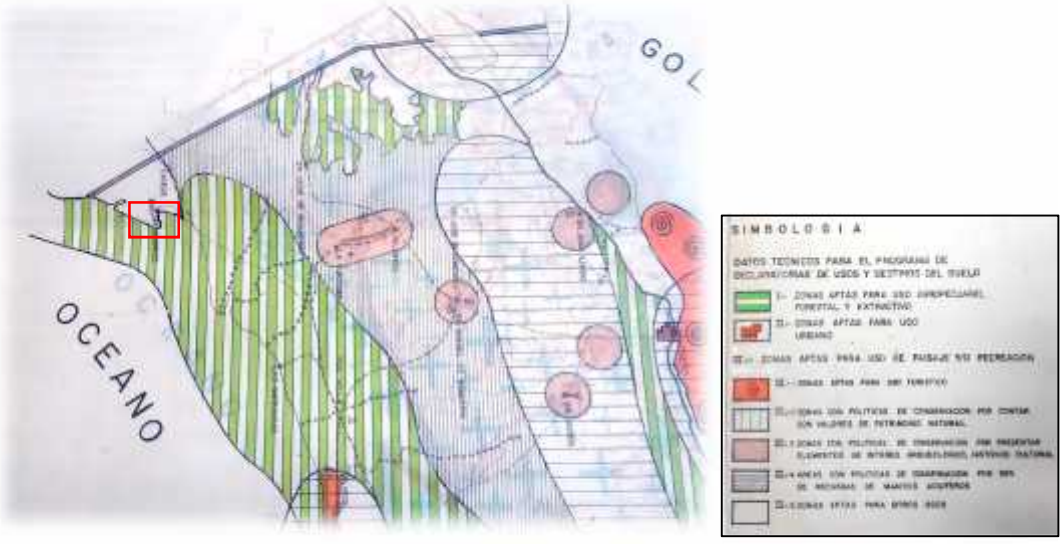


Figura III-10. Usos y destinos del suelo para San Juanico, según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comondú, BCS. El proyecto se localiza en una zona apta para Uso Agropecuario, Forestal y Extractiva, pero compatible con el uso de suelo Habitacional (recuadro rojo). Fuente: Gobierno del Estado de BCS (2022).

III.3. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES.

III.3.1. Leyes.

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

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

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

III.3.1.2. Vinculación.

Para cumplir con este precepto la SEMARNAT a través de la LGEEPA indica los lineamientos normativos con los cuales se deben realizar las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA). Lo cual se cumple con la presentación de este estudio.

III.3.1.3. Ley General de Responsabilidad Ambiental.

Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el Artículo 17 Constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4º Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

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.

III.3.1.4. Vinculación.

El promovente cumplirá con este precepto ya que durante el desarrollo del proyecto se atenderá y se cumplirá la normatividad ambiental como lo indica esta Ley, implementando medidas de prevención y de mitigación de impactos ambientales, previo y durante su ejecución, sin presentar en algún momento conductas omisivas por parte de personal responsable del proyecto o sus trabajadores, en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Asimismo, con base en lo que resuelva la autoridad ambiental al respecto de este proyecto, se sujetara a los términos y condicionantes que emanen de dicha resolución ambiental, dando cabal cumplimiento a cada

una de las medidas precautorias impuestas para el logro de un desarrollo sostenible y compatible con el ambiente.

Por otro lado, de iniciativa propia, los Promoventes solicitaron a la PROFEPA en BCS la regularización de actividades existentes en su predio, ya que por usos y costumbres de los residentes y personas que visitan el sitio par surfear desde hace décadas, y cuentan con un terreno, éstos instalan campers, abren brechas de terracería y conforman jardines naturales, con materiales de la región y fácilmente desmontables, para pasar sus tiempos de descanso en la zona con las mínimas necesidades cubiertas de sombra, agua, y área de descanso. Dichas actividades fueron inspeccionadas y sancionadas en su momento mediante Procedimiento y Resolución Administrativa, y sólo se está en espera de que sea aprobado un Convenio de Conmutación de la multa por equipos que requiere la propia autoridad. Todos los documentos y oficios relacionados con este punto, se presentan en el Anexo Documental de esta MIA-P.

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

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), existen disposiciones y preceptos de carácter jurídico, obligatorio y general referentes principalmente a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La formulación y conducción de la política ambiental nacional; la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal; el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal; y la evaluación del impacto ambiental de las

obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, son facultades de la Federación y serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT.

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

Artículo 28: "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;"

Artículo 30: "Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

III.3.1.6. Vinculación.

Para dar cumplimiento con estas disposiciones, se somete a evaluación el presente estudio de MIA, modalidad Particular, y que no incluye actividades riesgosas, para la construcción de una vivienda unifamiliar modular que requiere de evaluar actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ya que presenta vegetación de zonas áridas, así como desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros por tratarse de un desarrollo localizado a poco más de 50 m con la zona federal marítimo terrestre y el Océano Pacífico, y dentro de la cota de los 50 m de altura. Por lo que los Promoventes presentan ante la SEMARNAT-BCS, el trámite SEMARNAT-04-002-A: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular tipo "A"; no incluye actividad altamente riesgosa.

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

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional (**Articulo 1**). Sus disposiciones tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sostenible a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

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

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

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

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

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los programas estatales y municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

II. Disolventes orgánicos usados;

III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;

IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio

III.3.1.8. Vinculación.

Los desechos orgánicos que se generen derivado de los procesos de desmonte de vegetación luego de la implementación del programa de rescate de flora nativa en el proyecto, serán picados y esparcidos en las áreas naturales no afectadas, para ser utilizadas como composta.

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 superficie a construir. 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.

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.

No se contemplan talleres o sitios de reparación de maquinaria o equipo dentro de las áreas del proyecto, por lo que no se generarán residuos considerados como peligrosos, o en cantidades tales que deba registrarse en alguna de las 3 categorías de generadores de residuos peligrosos, sin rebasar 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.

Durante la etapa de operación se generarán máximo 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. Se cuenta con la factibilidad para disponer de dichos residuos en el relleno sanitario de la localidad de San Juanico.

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.3.1.9. Ley General de Cambio Climático.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y

jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En el **Artículo 2º** se menciona que esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2º de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

III.3.1.10. Vinculación.

El 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 humos y gases de efecto invernadero, 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 gases a la atmósfera, se requerirá a la empresa contratista encargada de construir la vivienda unifamiliar, que brinde servicios de mantenimiento preventivo a toda su maquinaria y vehículos que utilicen 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.

El principal componente de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (EGEI) en el 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 los contratistas y aquellos que tengan relación con el proyecto, 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). De acuerdo con el número y tipo de maquinaria y vehículos estimados a utilizar para la construcción de la vivienda del proyecto, se emitiría un total de 6.21 toneladas de CO2 debido al consumo y quema de combustibles fósiles (gasolina y diésel) durante la etapa constructiva (Tabla III-5). Por lo que el proyecto no generaría porcentajes significativos de CO_2. La superficie para su CUSTF es baja, y se utilizará una tecnología de celdas fotovoltaicas para la generación de energía.

Tabla III-5. Estimación de la emisión de gases de CO_2 durante la construcción del proyecto CP94B. Fuente: Elaboración propia.

No.	TIPO DE MAQUINARIA	CONSUMO DIESEL/DIA (LITROS)	CONSUMO POR OBRA (LITROS)	TON. DE CO_2 EMITIDAS
1	Motoniveladora 16-H, de 275 hp,	125	398.81	1.0353
1	Camión Pipa de agua de 10 m3 de capacidad	25	79.76	0.2071
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	478.17	1.2413
1	Tractor D6 o D8	100	319.04	0.8282
1	Camioneta de 3.0 ton	30	478.25	1.2415
1	Camión de volteo de 7-14 m3	45	286.90	0.7448
1	Compactador neumático	35	350	0.9086
	TOTAL		2,390.92	6.2068

III.3.1.11. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Mexicana, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y su objetivo es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal

correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable (Diario Oficial de la Federación de México, 2021).

El **Artículo 93** menciona que la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, el cual demuestre 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.

III.3.1.12. Vinculación.

El proyecto requiere del CUSTF de zonas áridas, para una superficie de 2,564.01 m^2, la que representa el 51.28% de la superficie total de la "Fracción B Parcela 94" con 5,000.00 m^2. Por lo anterior, se someterá ante la SEMARNAT en BCS 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 en el área del proyecto, no se determinó la presencia de especies de flora en estatus de protección, o la observación de especies de animales protegidos. No obstante, se rescatará un porcentaje de aquellas especies de flora 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; así como el ahuyentado de animales, principalmente de lento desplazamiento, hacia zonas con menor influencia humana.

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. Solo se evaluó y sancionó en su momento ante la PROFEPA-BCS, actividades realizadas previamente, sin que éstas constituyeran un daño al ambiente. En el Anexo Documental se presenta dicha Resolución Administrativa, y sólo se espera la respuesta de una conmutación de multa solicitada.

III.3.2. Reglamentos.

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.

III.3.2.2. Vinculación.

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 del 51.28% de la superficie total del predio, con la implementación de medidas de prevención/mitigación de impactos.

Si bien el proyecto se localiza cercano a la línea de costa (poco más de 50 m), 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.3.2.3. 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.

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.

III.3.2.4. Vinculación.

A la par de la elaboración e ingreso de esta MIA-P 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. El tipo de vegetación por afectar es el matorral Sarcocrasicaule de neblina, según el INEGI (2018).

III.3.2.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Con respecto a la regulación de la emisión de contaminantes a la atmosfera generada por fuentes móviles (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.

III.3.2.6. Vinculación.

Para el caso del proyecto las únicas emisiones que se generaran serán las de la maquinaria y equipo que se utilicen en las etapas de preparación del sitio y construcción, mismas que serán reguladas mediante mantenimientos periódicos a brindar fuera del área del proyecto.

Para el caso de la operación del proyecto, se requerirá que el vehículo de los Promoventes cumpla con las partes, componentes y equipos de su motor, y que asegure 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 de la vivienda, ya que se generará energía eléctrica por medio de celdas fotovoltaicas y baterías de almacenamiento; sólo el vehículo del promovente utilizará gasolina y no se espera su uso constante ya que el fin de la vivienda es el descanso y disfrute de la zona.

III.3.2.7. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.

El **artículo 111°** fracción I de la LGEEPA señala como una de las facultades de la SEMARNAT en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica,

expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

El Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido del 29 de noviembre de 1982 (Diario Oficial de la Federación de México, 1982), enuncia varios artículos que pueden ser vinculantes con las actividades y obras del proyecto. El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

Artículo 8. Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto de la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

Artículo 9. Para determinar si se rebasan los niveles máximos permitidos de emisión de ruido establecidos en este reglamento, la Secretaría de Salud y las autoridades auxiliares competentes realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en el propio reglamento y en las normas oficiales aplicables.

Artículo 11. El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

III.3.2.8. Vinculación.

El proyecto cumplirá con estos preceptos, ya que las actividades descritas para las etapas de Preparación del sitio y Construcción se llevarán a cabo en horarios diurnos, considerando en todo momento que no se genere ruido excesivo, y aunque no se encuentra cerca del fundo legal de San Juanico, se mantendrán los límites máximos permitidos en el presente Reglamento; ya que el ambiente natural característico de la zona, requiere de un entorno tranquilo para no crear disturbio tanto a la fauna nativa, como a los residentes y turistas.

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

Los 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 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.

III.4.2. Vinculación.

El proyecto cumplirá con este precepto, implementando acciones en campo relacionadas con el rescate, colecta y reubicación de un porcentaje de las especies nativas de flora, y el ahuyentado de fauna, que se encuentren o no 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, no se determinó la presencia de especies de flora o fauna en algún estatus de riesgo conforme a la normatividad ambiental citada. Sin embargo, se conoce por otros estudios realizados en la región, que puede haber presencia de serpientes y lagartijas o cachoras que pudieran estar incluidas en las

listas antes mencionadas. Por lo anterior, durante los procesos de rescate y reubicación de flora en campo, y previo a su remoción, también se realizarán recorridos en la zona del proyecto a fin de ahuyentar a los animales presentes con lento desplazamiento o movilidad restringida, fuera de las áreas afectadas.

III.4.3. 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.

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.

III.4.4. Vinculación.

Durante la etapa de Construcción del proyecto, se utilizarán vehículos automotores y maquinaria como retroexcavadoras para los procesos de despalme y desmonte, así como las escasas 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.

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 México existen 187 ANP decretadas hasta la fecha de elaboración de esta MIA-P, y en Baja California Sur existen 10 ANP decretadas (CONANP, 2017), de competencia de la Federación (Figura III-11 y Tabla III-6).

III.5.2. Vinculación.

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 38 km al sureste de la Reserva de la Biosfera de El Vizcaíno.

Tabla III-6. 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)	

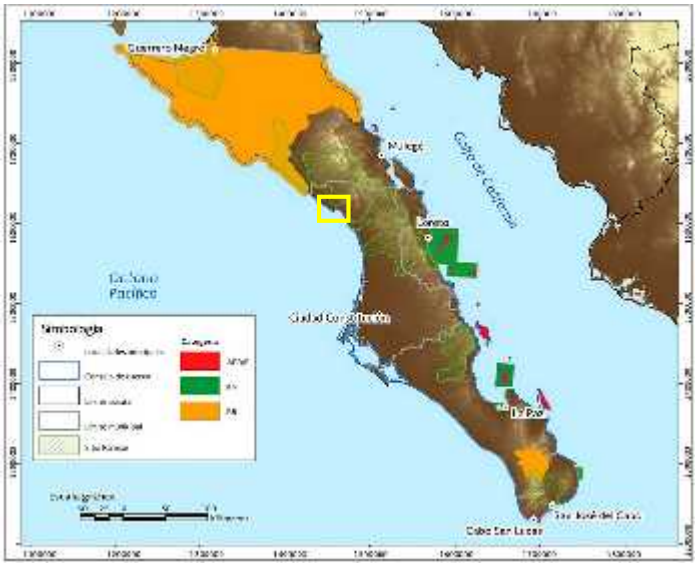


Figura III-11. Áreas Naturales Protegidas por la CONANP en el Estado de BCS. Se señala el área de estudio en recuadro amarillo, fuera de toda ANP.

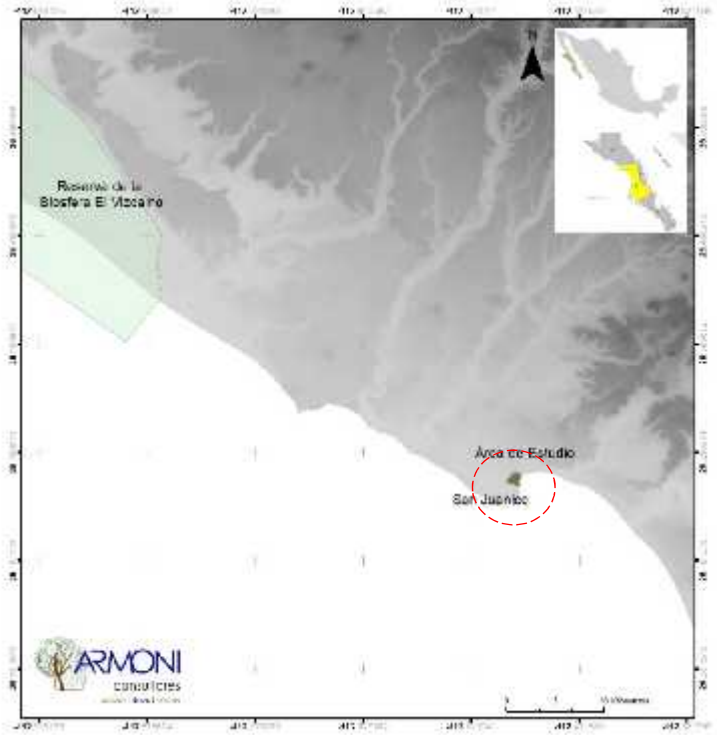


Figura III-12. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP decretadas. Fuente: CONANP (2015).

III.5.3. 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.5.3.1. Regiones terrestres prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscriben en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que *se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos*. Las RTP corresponden a *unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación* (Arriaga *et al.*, 2000).

III.5.3.2. Vinculación.

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.5.3.3. Regiones hidrológicas prioritarias

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

III.5.3.4. Vinculación.

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 no se encuentra dentro de alguna RHP. La más cercana es la región hidrológica prioritaria La Purísima, localizada a 575 m al norte del proyecto (figura III-13) (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

III.5.3.5. Regiones marinas prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México. Se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad.

III.5.3.6. Vinculación.

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).

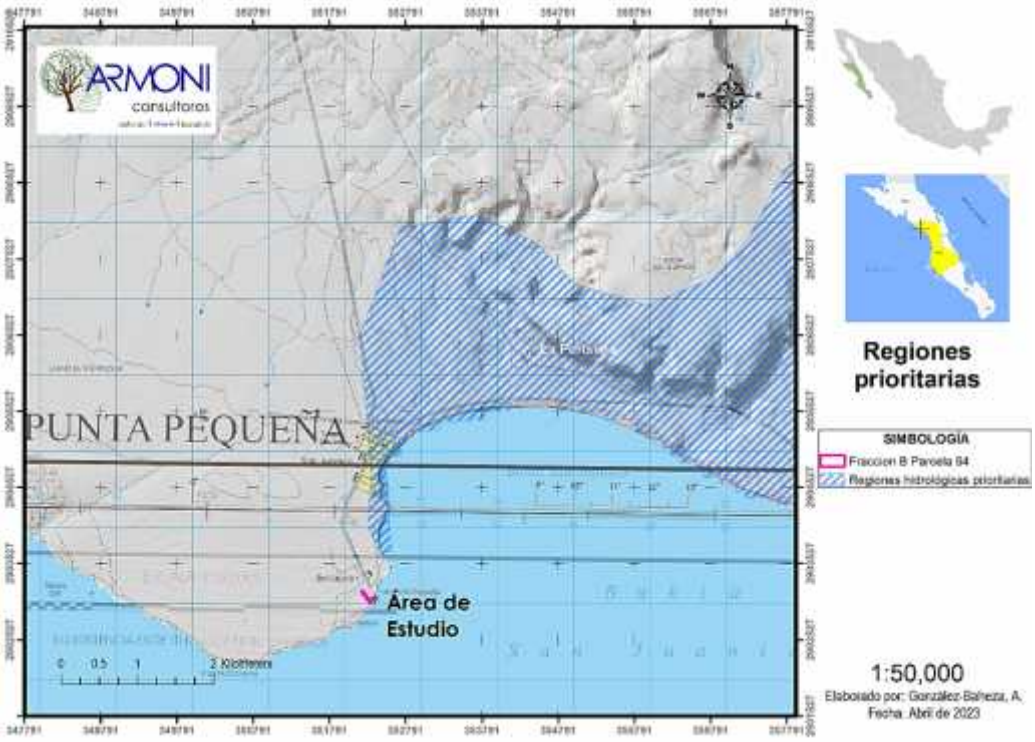


Figura III-13. Regiones Terrestres, Hidrológicas y Marinas Prioritarias para BCS. El polígono del proyecto no se localiza dentro de alguna de ellas, y la más cercana es la RHP "La Purísima".

III.5.3.7. 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.

III.5.3.8. Vinculación.

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.5.3.9. 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).

III.5.3.10. Vinculación.

En Baja California Sur, se han designado a la fecha 11 sitios Ramsar (Tabla III-7). 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-7. 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

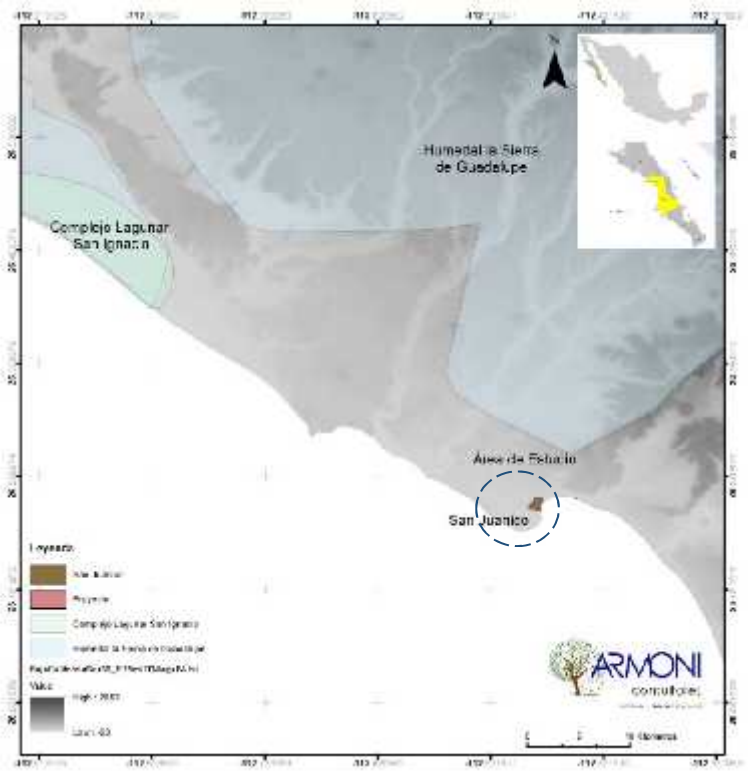


Figura III-14. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y sitios Ramsar en B.C.S. El proyecto está fuera de estos sitios. Escala 1:300,000, para efectos de apreciacion.

III.6 BIBLIOGRAFÍA.

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

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2012). *ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. .

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2013b). *CONVENIO de Coordinación de acciones para la instrumentación del proceso tendiente a la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California Sur, que suscriben la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Estado de Baja California Sur y los municipios de Comondú, La Paz, Loreto, Los Cabos y Mulegé de dicha entidad federativa*. México: SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.* México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2014b). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005*

México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Retrieved from http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/Reg_LGDFS.pdf.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (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/.

INEGI (Cartographer). (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Serie VII. Conjunto Nacional, escala 1: 250 000 [Electronic map]. Retrieved from https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463842781

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. 11

IV.1. SISTEMA AMBIENTAL DE INFLUENCIA. 11

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO ABIÓTICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DEL PROYECTO 15

IV.2.1. Hidrología Superficial y Subterránea 15

IV.2.1.1. Hidrología superficial. 15

IV.2.1.2. Hidrología subterránea. 19

IV.2.2. Clima. 23

IV.2.2.1. Tipos de clima. 23

IV.2.2.2. Temperatura y precipitación promedio. 24

IV.2.2.3. Frecuencia de eventos climáticos extremos, y riesgos asociados al Cambio Climático. 28

IV.2.3. Suelos. 33

IV.2.3.1. Tipo de Suelos 33

IV.2.3.2. Susceptibilidad a la erosión hídrica. 36

IV.2.4. Geología y Geomorfología. 37

IV.2.4.1. Geología 37

IV.2.4.2. Geomorfología 39

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DEL PROYECTO 42

IV.3.1. Vegetación. 42

IV.3.1.1. Caracterización dentro de la unidad hidrológica forestal (SA). 42

IV.3.1.2. Caracterización y análisis de los tipos, distribución y diversidad de la vegetación en el sistema ambiental (SA). 43

IV.3.1.3 Análisis de la dominancia florística en la microcuenca o sistema ambiental de referencia (SA). 61

IV.3.1.4. Análisis de los índices de biodiversidad vegetal en el sistema ambiental (SA). 67

IV.3.1.5. Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal. 74

IV.3.1.6. Caracterización y análisis de los tipos, distribución y diversidad de la vegetación en el área del proyecto y superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF). 74

IV.3.1.7. Análisis de la dominancia florística en el área del proyecto (CUSTF). 83

IV.3.1.8. Análisis de los índices de biodiversidad vegetal en el área del proyecto. 86

IV.3.2. Fauna terrestre 89

IV.3.2.1 Caracterización de la fauna en el sistema ambiental (SA). 89

IV.3.2.2. Indicadores de biodiversidad faunística en el sistema ambiental (polígono GBIF). 128

IV.3.2.3. Presencia de especies bajo régimen de protección legal. 130

IV.3.2.4. Caracterización de la fauna en el área sujeta a CUSTF 131

IV.3.2.5. Resultados del análisis de fauna 133

IV.3.2.6. Índices de biodiversidad faunística en el proyecto. 135

IV.4. ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA REGIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO. 136

IV.4.1. Demografía 136

IV.4.1.1. Población 136

IV.4.1.2. Tasa de crecimiento poblacional 139

IV.4.1.3. Salud 140

IV.4.1.4. Educación 141

IV.4.2. Desarrollo Económico 142

IV.4.2.1. Agricultura 142

IV.4.2.2. Ganadería 142

IV.4.2.3. Pesca 143

IV.4.2.4. Sector Industria de la Transformación 143

IV.4.2.5. Turismo 144

IV.4.3. Desarrollo Cultural 145

IV.4.3.1. Monumentos históricos 145

IV.4.3.2. Fiestas y tradiciones 145

IV.4.3.3. Diagnóstico Socioeconómico en San Juanico. 146

IV.5. BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO. 147

Índice de Figuras

Figura IV-1. Localización del proyecto "CP94B", en el Ejido Cadejé, municipio de Comondú, BCS. 12
Figura IV-2. Macrolocalización del proyecto "CP94B" en la Subcuenca hidrográfica A. Mezquital (en azul). Al norte se encuentra la población de San Juanico. 13
Figura IV-3. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). 16
Figura IV-4. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2014). 17
Figura IV-5. Cuenca, subcuenca y microcuenca hidrográficas donde se localiza el proyecto. En fucsia el proyecto. Fuente: Elaboración propia. 18
Figura IV-6. Escurrimientos efímeros tipo cárcavas dentro de la microcuenca Punta Pequeña. Fuente: Elaboración propia. 18
Figura IV-7. Acuíferos en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum et al. (2000). 20
Figura IV-8. Localización del acuífero de San Ignacio, donde se encuentra el SA y el área del proyecto. Fuente: D.O.F. (2020). 22
Figura IV-9. Clima presente en el SA y sitio del proyecto. Fuente: García y CONABIO (1998). 24
Figura IV-10. Mapa de ubicación de las estaciones climatológicas totales (puntos negros) y de referencia (puntos rojos) para el estado de Baja California Sur. En recuadro azul el área de estudio. (CONAGUA, 2013; García-Gastelum et al., 2013). 25
Figura IV-11. Temperatura y lluvias promedio por mes en la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012). 27
Figura IV-12. Comportamiento promedio de la temperatura mínima (a), máxima (b) y precipitación (c) por mes para la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2018). 28
Figura IV-13. Evolución del huracán "Ignacio", con presencia como depresión tropical en el SA y área del proyecto, en 2003. Fuente: CONAGUA (2003). 29
Figura IV-14. Índice de Precipitación Estándar (SPI) calculado para la estación 3006 "Cadegé". Fuente: García-Gastelum et al. (2013). 30
Figura IV-15. Peligro por tsunamis, de intensidad Alto para el SA y proyecto, según el Atlas de Riesgos del municipio de Comondú. Fuente: García-Gastelum et al. (2013). 31
Figura IV-16. Mapa de peligros por inundaciones en la zona de San Juanico, pero fuera del área del proyecto. Fuente: García-Gastelum et al. (2013). 32
Figura IV-17. Fallas (línea roja) fuera del SA de referencia y del proyecto. 33
Figura IV-18. Mapa de suelos presentes en el SA (Punta Pequeña) y el área de estudio (polígono fucsia). 35
Figura IV-19. Mapa de erosion hídrica actual dentro de la microcuenca Punta Pequeña y el proyecto, en San Juanico, BCS. Fuente: Elaboración propia. 37

Figura IV-20. Mapa de la geología en el SA y área de estudio (fucsia). Se presentan derrames de basalto fisural (TmB). Fuente: Elaboración propia con datos de Servicio Geológico Mexicano (1998). 38
Figura IV-21. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio (Círculo rojo). Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2001). 40
Figura IV-22. Mapa de pendientes en el SA y área del proyecto, menor a 5°. Fuente: Elaboración propia. 41
Figura IV-23. Topografía plana en el área del proyecto. a) Vista sureste-noroeste, b) Vista noroeste-sureste. 41
Figura IV- 24. Mapa de zonificación forestal en el SA y el proyecto. Fuente: INEGI (2016) ... 42
Figura IV-25. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie VII, para la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña donde se localiza el proyecto. Fuente: INEGI (2016). 44
Figura IV-26. Vegetación característica en la microcuenca hidrográfica-forestal de referencia Punta Pequeña, donde se observa matorral Sarcocrasicaule de neblina de baja altura y densidad. 46
Figura IV-27. Muestras controles preliminares dentro de la microcuenca (SA) hidrográfica-forestal Punta Pequeña, al noroeste del proyecto. 47
Figura IV-28. Muestras controles de la vegetación presente en el sistema ambiental (microcuenca Punta Pequeña), con tamaño de muestra al 94% de confianza. Fuente: Elaboración propia. 52
Figura IV-29. Curva de acumulación de especies-área, con datos de los 5 controles; área mínima = 950 m^2. 53
Figura IV-30. Alturas promedio por especie en las 5 muestras control representativas de la microcuenca Punta Pequeña. 56
Figura IV-31. Numero de taxas por familia, identificadas en las 5 muestras control representativo de la microcuenca Punta Pequeña. 57
Figura IV-32. Abundancia total de especies por muestra control en la microcuenca, en porcentaje. 57
Figura IV-33. Muestreo de plantas en la microcuenca Punta Pequeña, así como una vista aérea de la misma, con orientación sur-norte. 58
Figura IV-34. Riqueza de especies dentro de cada muestra control en la microcuenca, en porcentaje. 59
Figura IV-35. Total de plantas por especie y por muestra control, dentro de la microcuenca hidrológico-forestal (SA) de referencia. 60
Figura IV-36. Porciento de individuos por especie contabilizados dentro de las 5 muestras control en la microcuenca. 60
Figura IV-37. Índice de valor de importancia (IVI) y de dominancia relativa (IDR) de la vegetación representativa de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. 67
Figura IV-38. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la microcuenca Punta Pequeña. Todos los controles presentaron una diversidad media. 73

Figura IV-39. Sitios de muestreo de vegetación (áreas en verde) dentro del área del proyecto, y coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo (puntos rojos). 75
Figura IV-40. Vegetación tipo en la zona de estudio sujeta a CUSTF del proyecto, con alturas y cobertura baja; asi como áreas modificadas previamente por actividades regularizadas ante autoridad. 77
Figura IV-41. Alturas promedio por especie en los sitios analizados para el proyecto. 80
Figura IV- 42. Familias representadas en el área de estudio, y número de taxones por familia. 80
Figura IV-43. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las primeras 5 especies más abundantes. 82
Figura IV-44. Riqueza de especies dentro de cada sitio muestreado, en porcentaje. 82
Figura IV-45. Abundancia total de especies por sitio dentro del proyecto, en porcentaje. 83
Figura IV-46. Índice de dominancia relativa (IDR) de la vegetación en la zona de estudio. 84
Figura IV-47. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la zona de estudio. S1-S5= sitios de muestreo. 88
Figura IV-48. Registro de especies de los tres grupos faunísticos identificados al norte de la subcuenca hidrológico-forestal (A, recuadro naranja) y microcuenca (B, línea azul) de referencia. Reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja). Fuente: Elaboración propia con datos del Occdownload (2021). Escala declarada. 94
Figura IV-49. Número de individuos registrados para los grupos faunísticos de reptiles, mamíferos (A), y aves (B), en el polígono GBIF dentro de la zona norte de la subcuenca hidrológico-forestal de estudio. 95
Figura IV-50. Registro del porcentaje de presencia de los 3 grupos faunísticos principales (individuos/sp), en la subcuenca de referencia del proyecto. 95
Figura IV-51. Índices de biodiversidad de: Simpson (1-D) y Shannon (H'), para los principales grupos de animales en sistema ambiental (SA) dentro de la subcuenca hidrológico-forestal. 129
Figura IV-52. Caminamientos con registro de huellas, excretas y otros indicadores de presencia de animales silvestres y domesticados en el proyecto. 132
Figura IV-53. Registro de alimento consumido y excretas, como método indirecto de identificación de fauna nativa en el proyecto. 132
Figura IV-54. Porcentaje de individuos por especie presentes en el proyecto. 134
Figura IV-55. Número de individuos observados por grupo animal, dentro del proyecto. No se observaron reptiles durante los recorridos. 135
Figura IV-56. Pirámide poblacional total de Comondú 2020. Fuente: datamexico.org. 138

Índice de Tablas

Tabla IV-1. Datos hidrográficos de la región hidrográfica, cuenca y subcuenca del área de estudio. 14
Tabla IV-2. 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). 21
Tabla IV-3. 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. 22
Tabla IV-4. Datos de la estación 3057 San Juanico, Baja California Sur. Fuente: CONAGUA (2018). 26
Tabla IV- 5. Estadísticas descriptivas de temperatura máxima, mínima y lluvia de la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012). 27
Tabla IV-6. Clasificación de suelo en SA y área del proyecto. Fuente: IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). 35
Tabla IV-7. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de las muestras preliminares (relevés) en la microcuenca hidrográfica de influencia (controles). 46
Tabla IV-8. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de las 5 muestras circulares realizadas en la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña. C3 a C5 se agregaron luego de la estimación del tamaño de muestra. 51
Tabla IV-9. Número de individuos contabilizados por especie en cada una de las 5 muestras controles dentro de la microcuenca, como sistema ambiental de referencia del proyecto. 54
Tabla IV-10. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato arbóreo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. 65
Tabla IV-11. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato carnoso o suculento representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. La pitahaya agria presento valores altos de IVI e IDR. 66
Tabla IV-12. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato arbustivo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. En este estrato se identificaron 3 especies con valores altos de dichos índices. 66
Tabla IV-13. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato herbáceo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. 66
Tabla IV-14. 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 las especies de flora nativa en el sistema ambiental de referencia (SA) microcuenca Punta Pequeña. 68
Tabla IV-15. Interpretación para el índice de Simpson 1-D. Fuente: Krebs (1985) modificado por Cardno (2016). 71

Tabla IV-16. Interpretación de los valores del Índice de Diversidad de Shannon (H'), de acuerdo con Magurran (1988). 72
Tabla IV-17. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para las muestras control del sistema ambiental microcuenca Punta Pequeña. 73
Tabla IV-18. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de los cinco sitios muestreados en la zona del proyecto. 74
Tabla IV-19. Registro de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 5 sitios analizados. 78
Tabla IV-20. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta (Abs.) y relativa, así como el índice de valor de importancia (IVI) y el índice de dominancia relativa (IDR) para la zona del proyecto. 85
Tabla IV-21. Interpretación para el índice de Simpson 1-D. Fuente: Krebs (1985) modificado por Cardno (2016). 86
Tabla IV-22. Interpretación de los valores del Índice de Diversidad de Shannon (H'), de acuerdo con Magurran (1988). 87
Tabla IV-23. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto. S1-S5= sitios de muestreo. 88
Tabla IV-24. Coordenadas de los vértices del polígono de extracción de la base de datos del GBIF, para los grupos faunísticos de reptiles, aves y mamíferos presentes en el SA forestal de referencia. 92
Tabla IV-25. Registro de avistamiento de especies de reptiles obtenida de las bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017). 96
Tabla IV-26. Registro de avistamiento de especies de aves obtenida por bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017). 98
Tabla IV-27. Registro de avistamiento de especies de mamíferos obtenida por bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017). 127
Tabla IV-28. Resumen de resultados de los diferentes índices de biodiversidad de fauna a nivel subcuenca. 129
Tabla IV-29. Lista de especies de fauna nativa enlistadas con alguna categoría de riesgo por la Norma Oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del sistema hidrológico-forestal de referencia (SA). 130
Tabla IV-30. Resumen de los registros de ejemplares de fauna nativa avistados en el área del proyecto. 134
Tabla IV-31. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto. 135
Tabla IV-32. Población en el municipio de Comondú de 1950 a 2020. Fuente: INEGI (2005), INEGI (2010a), INEGI (2020) 137

Tabla IV-33. Crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020). *140*

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

IV.1. SISTEMA AMBIENTAL DE INFLUENCIA.

La zona donde se localiza el proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante "**CP94B**") se ubica en las coordenadas centrales 26° 14' 18.45" de latitud Norte, y 112° 28' 46.80" de longitud Oeste; hacia el sur de 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 Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 con una superficie según fideicomiso de 5,000 m^2 (Figura IV-1).

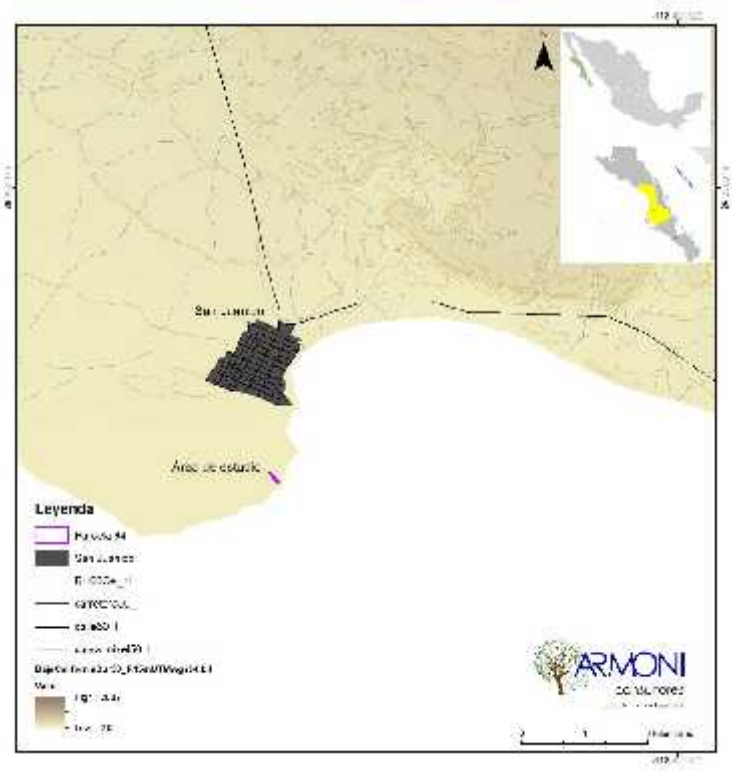


Figura IV-1. Localización del proyecto "CP94B", en el Ejido Cadejé, municipio de Comondú, BCS.

Los criterios para definir el área de influencia de un proyecto pueden ser político-administrativos, ambientales 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 (ANLA, 2018). Un punto a tomar en cuenta para definir un 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 las cuencas, ambientales como los tipos de ecosistemas, humanos como los límites estatales o municipales, áreas prioritarias o de actividades sectoriales, criterios *ad hoc* como lo son programas de desarrollo urbano, áreas naturales protegidas, entre otros (SEMARNAT, 2019).

Para la delimitación del Sistema Ambiental de influencia (**SA**) donde se determinaron las fronteras de perturbación antropogénica y límites naturales de influencia del proyecto, se realizó primero una caracterización de los aspectos ambientales y biológico del medio terrestre, tomando como un primer criterio de delimitación la cuenca hidrográfica A. Mezquital – A. Comondú. La cuenca se encuentra reportada como la principal forma terrestre dentro del ciclo hidrológico que capta y concentra la oferta del agua que proviene de las precipitaciones; esta es además el área donde se da la interacción del agua en un proceso permanente y dinámico, con los sistemas físico (recursos naturales), biótico (flora y fauna) y socioeconómico (formados por los usuarios de las cuencas y sus interrelaciones). Dado que la cuenca hidrográfica es muy extensa, se realizó una delimitación a mayor detalle para identificar a la subcuenca de referencia. La **subcuenca "Ce" A. Mezquital**, se localiza dentro de la Región Hidrológica RH-03 Baja California Suroeste (Magdalena), en la Cuenca "C" A. Mezquital – A. Comondú, la cual

cuenta con una superficie de 522.5 km^2. La información hidrográfica para la subcuenca se presenta en la Tabla IV-1 (INEGI, 2010b; Priego *et al.*, 2007).

Finalmente, y dado que aún el área de la subcuenca de referencia es muy grande como para contemplar algún tipo de influencia directa sobre, o por el proyecto, se realizó un análisis espacial para delimitar la microcuenca donde se inserta el proyecto. La región de influencia así identificada corresponde a la **Microcuenca Punta Pequeña** con superficie de 322.75104 ha, de tal manera que, para este proyecto ésta microcuenca se considerará como el Sistema Ambiental de referencia (**SA**) del proyecto (Figura IV-2). Con respecto a la caracterización socioeconómica, se tomó como criterio de delimitación del SA del proyecto a la población de San Juanico y al municipio de Comondú.

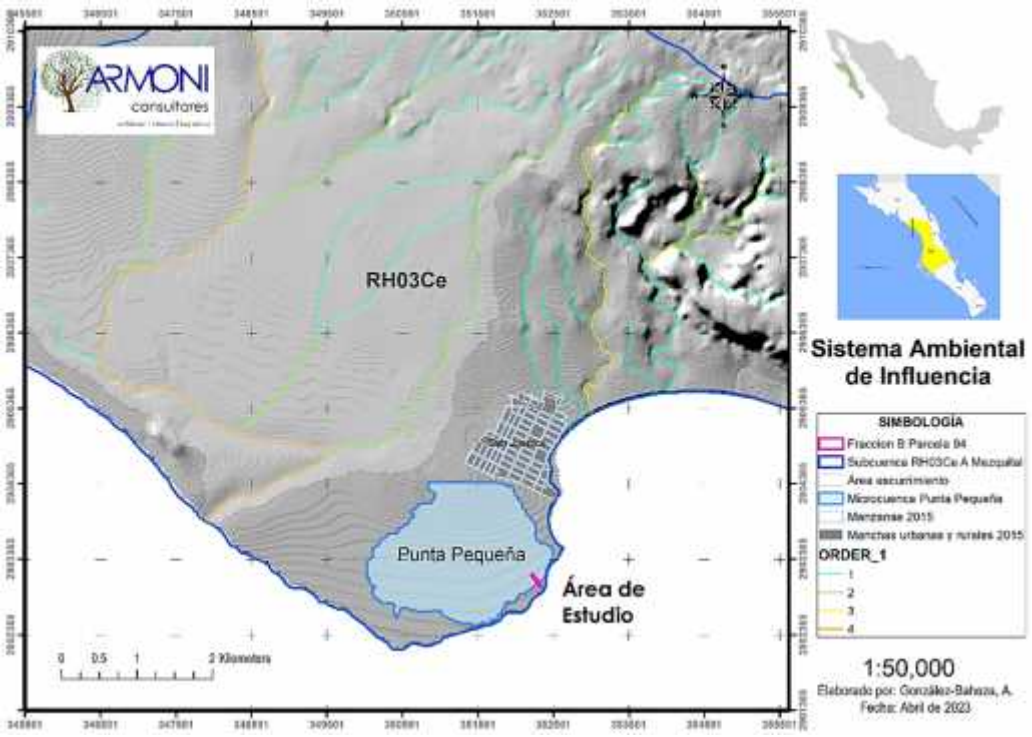


Figura IV-2. Macrolocalización del proyecto "CP94B" en la Subcuenca hidrográfica A. Mezquital (en azul). Al norte se encuentra la población de San Juanico.

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
Nombre de Microcuenca	Punta Pequeña
Área (ha)	322.75

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO ABIÓTICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DEL PROYECTO

IV.2.1. Hidrología Superficial y Subterránea

IV.2.1.1. Hidrología superficial.

El análisis del comportamiento del recurso hídrico superficial en 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 ubicación parte de la división del país en 13 regiones hidrológico-administrativas, que a su vez están subdivididas en 37 regiones hidrológicas. En el estado de Baja California Sur (BCS) están presentes cuatro de éstas regiones hidrológicas: RH02, RH03, RH05 y RH06 (Figura IV-3) (Cotler *et al.*, 2007; Priego *et al.*, 2007). De acuerdo con la CONAGUA, en el estado de BCS están registradas 42-43 cuencas hidrológicas ya que algunas se comparten con el estado colindante de Baja California (Figura IV-4). 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). De acuerdo con el INEGI y la CONAGUA, el proyecto se localiza en la cuenca Arroyo San Ignacio de la Región Hidrológica No. 2 Baja California Centro-Oeste, que va desde el nacimiento del Arroyo San Ignacio hasta su desembocadura al Océano Pacífico, y la que presenta una Disponibilidad Media Anual de agua superficial de 72.340 millones de metros cúbicos por año (Mm^3 $año^{-1}$) (Diario Oficial de la Federación, 2020).

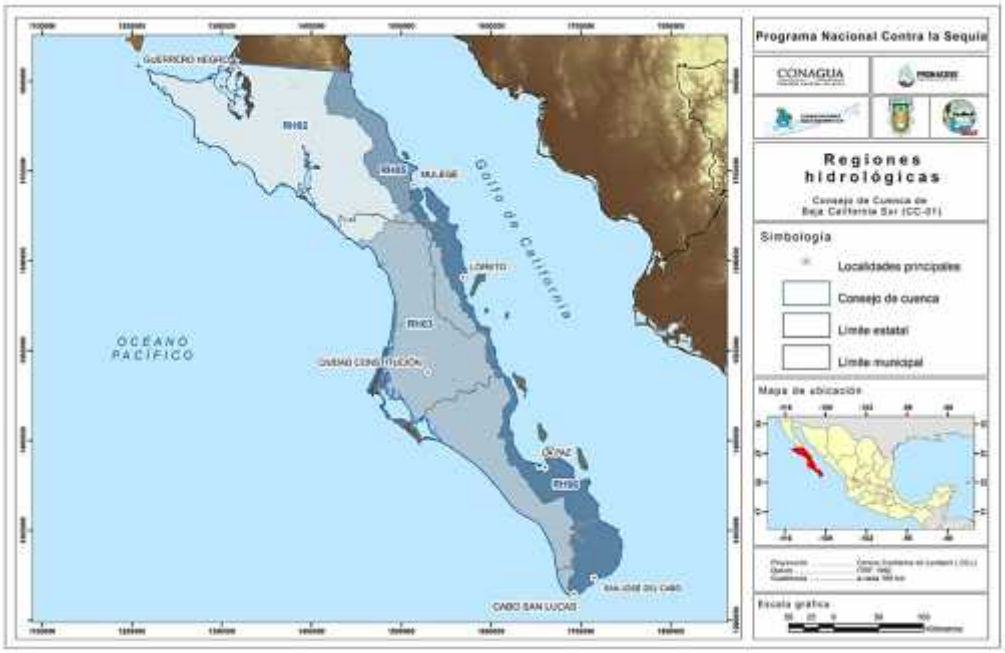


Figura IV-3. Regiones hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2014).

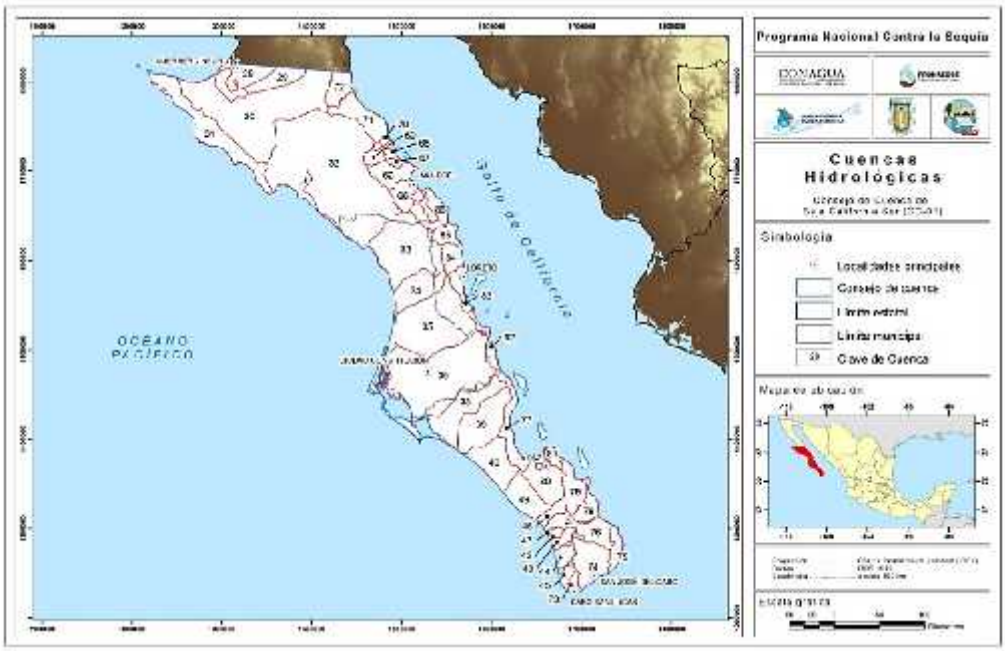


Figura IV-4. Cuencas hidrológicas en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al*. (2014).

El INEGI (2021) ubica al área del proyecto en la subcuenca A. Mezquital (RH03Ce) que forma parte de la **Cuenca Hidrográfica** A. Mezquital - A. Comondú (RH03C) dentro de la Región Hidrográfica RH03 Baja California Sureste (Magdalena); y dentro de la **Cuenca Hidrológica** San Ignacio (RH No. 2). Esta diferencia se deriva de los conceptos entre cuenca hidrológica e hidrográfica: una cuenca hidrográfica es aquella unidad natural definida por la existencia de un parteaguas en un territorio dado, mientras que la cuenca hidrológica es una unidad morfológica integral que además de incluir a la cuenca hidrográfica, abarca la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo.

Dentro de la subcuenca, se pueden delinear en el SA tres microcuencas; una de ellas escurre por la parte norte del poblado de San Juanico con descarga a la bahía, otra por el lado oeste fuera de la bahía, y una más pequeña donde se encuentra el proyecto: la microcuenca Punta Pequeña con superficie de 322.75104 ha (Figura IV-5). La orientación de la microcuenca es de forma redonda de tipo exorreica.

En el área del proyecto se carece de algún cuerpo de agua, escurrimiento superficial o arroyo de carácter federal que cruce o afecte su superficie. Esto se confirma con el oficio de No Afectación por escurrimientos de índole federal que expidió la CONAGUA para el proyecto, con número No. [redacted] de fecha 12 de agosto de 2022. Incluso no existen escurrimientos locales de la microcuenca Punta Pequeña que lo afecten, tal como se observa en la figura IV-6.

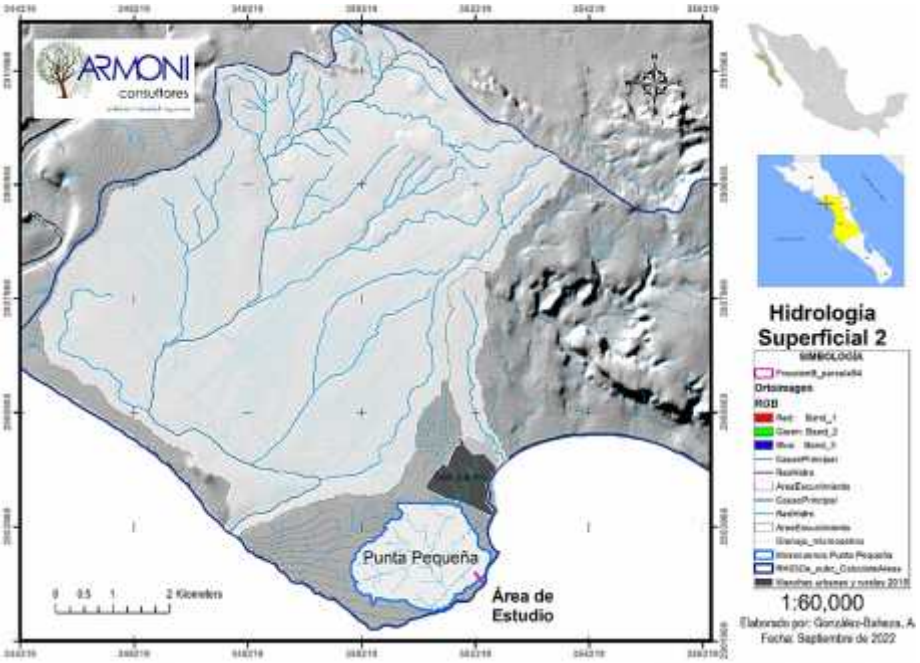


Figura IV-5. Cuenca, subcuenca y microcuenca hidrográficas donde se localiza el proyecto. En fucsia el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

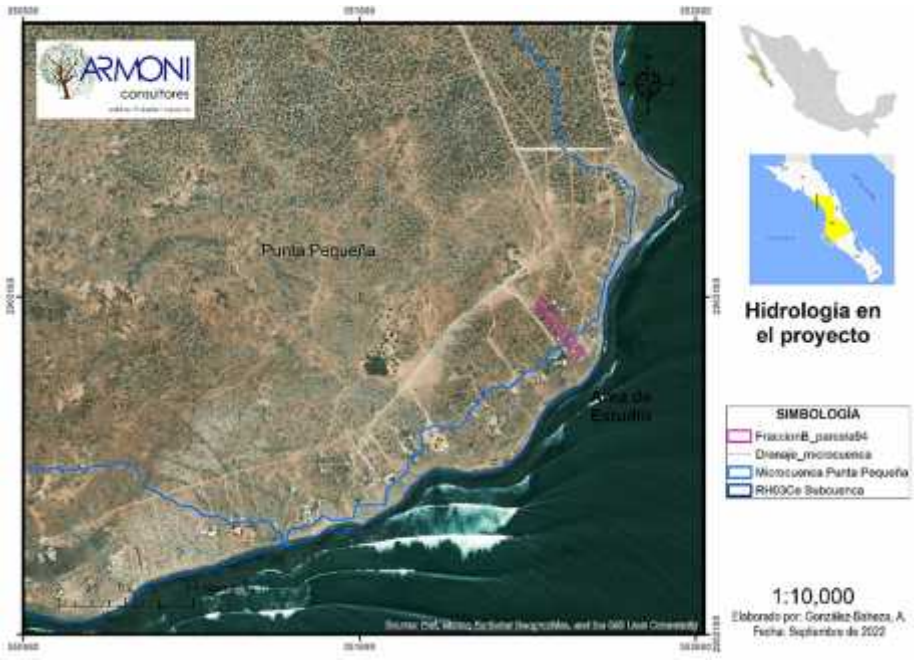


Figura IV-6. Escurrimientos efímeros tipo cárcavas dentro de la microcuenca Punta Pequeña. Fuente: Elaboración propia.

IV.2.1.2. Hidrología subterránea.

En Baja California Sur (BCS) 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 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-2) (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). El acuífero de **San Ignacio** es el que corresponde con el área de estudio, y se localiza en el extremo noroeste 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 y el ejido Cadejé (Figura IV-8).

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). No obstante, la CONAGUA menciona que la recarga de este acuífero no es menor a su extracción media anual, por lo que tomando en cuenta que la relación "extracción/recarga" no supera los 1.10 hm^3, éste no es considerado como sobreexplotado (Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur, 2021).

La actualización de la disponibilidad media anual de las aguas subterráneas publicada por el DOF, corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al año 2020 (Diario Oficial de la Federación de México, 2020). Se presenta en la tabla IV-3 la recarga media anual, descarga natural comprometida, volumen concesionado de agua subterránea, volumen de extracción de agua subterránea, y disponibilidad/déficit media anual de agua subterránea del acuífero San Ignacio.

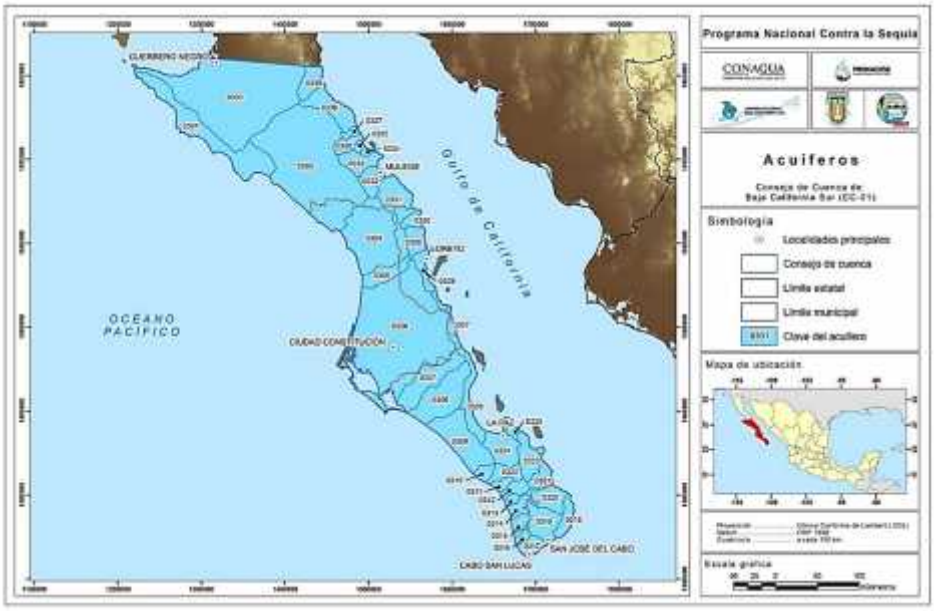


Figura IV-7. Acuíferos en Baja California Sur. Fuente: García-Gastelum *et al.* (2000).

Tabla IV-2. 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 (hm3)	DMA NEGATIVA (hm3)
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
					20.246081	-81.399864

Se presenta en la tabla IV-3 la recarga media anual, descarga natural comprometida, volumen concesionado de agua subterránea, volumen de extracción de agua subterránea, y disponibilidad/déficit medio anual de agua subterránea del acuífero de San Ignacio. La actualización de la disponibilidad media anual de las aguas subterráneas publicada por el DOF, corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al año 2020 (Diario Oficial de la Federación de México, 2020).

Tabla IV-3. 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

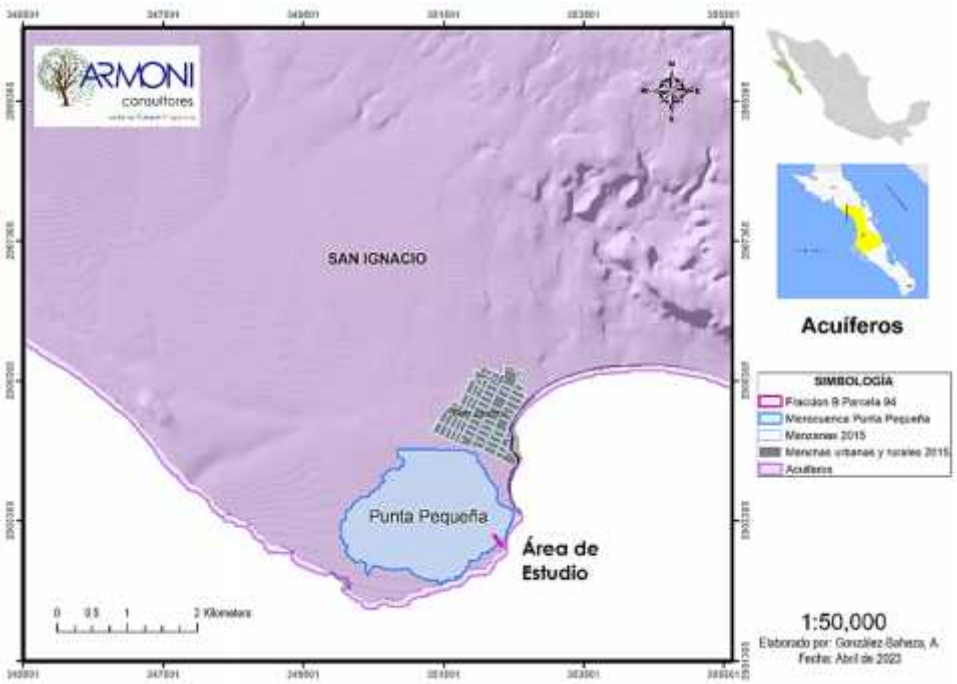


Figura IV-8. Localización del acuífero de San Ignacio, donde se encuentra el SA y el área del proyecto. Fuente: D.O.F. (2020).

IV.2.2.Clima.

IV.2.2.1. Tipos de clima.

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 por 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 del proyecto y el SA 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 semi cálido, cuya temperatura media anual es semi cálida 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-9).

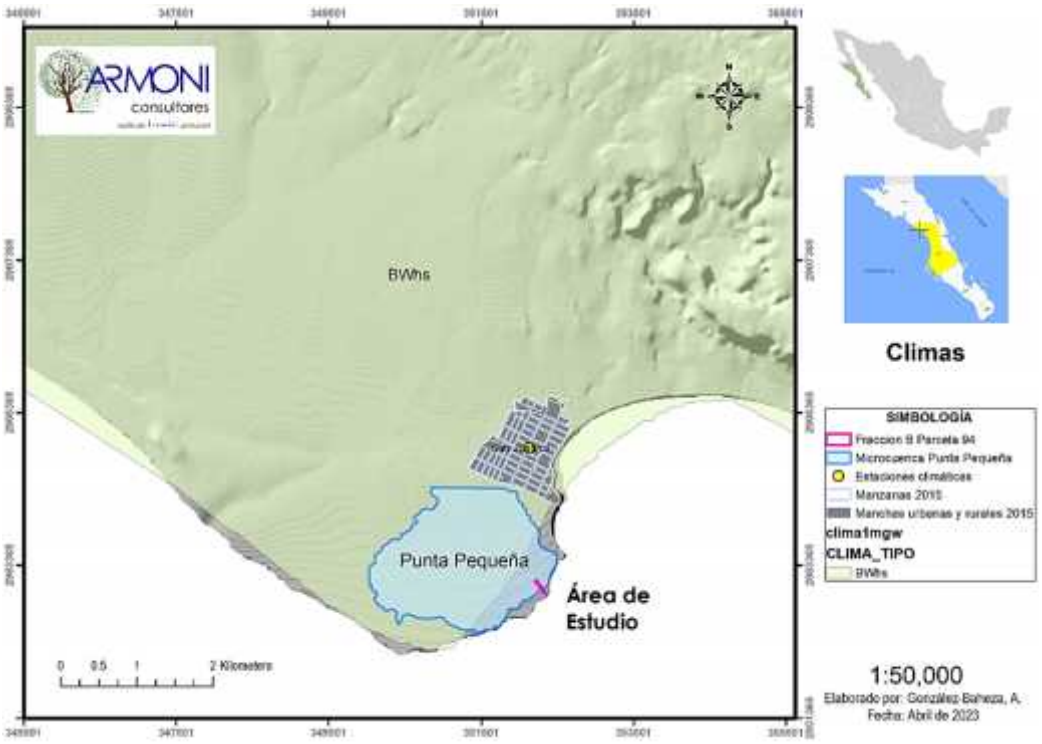


Figura IV-9. Clima presente en el SA y sitio del proyecto. Fuente: García y CONABIO (1998).

IV.2.2.2. 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; 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-10).

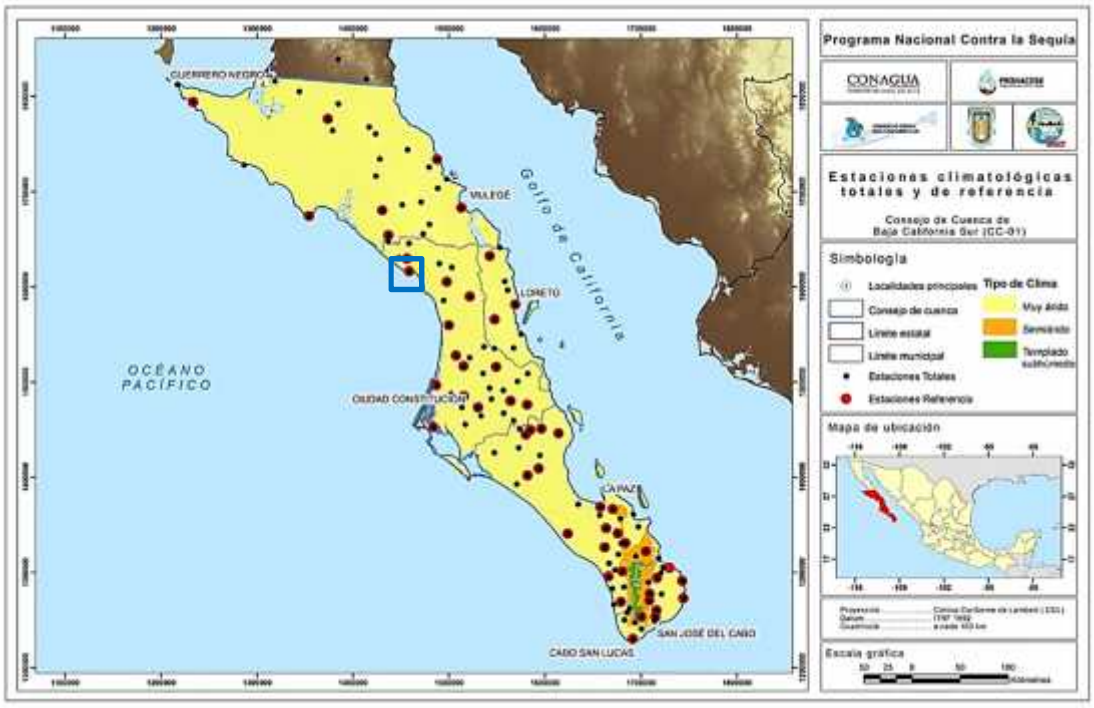


Figura IV-10. Mapa de ubicación de las estaciones climatológicas totales (puntos negros) y de referencia (puntos rojos) para el estado de Baja California Sur. En recuadro azul el área de estudio. (CONAGUA, 2013; García-Gastelum *et al.,* 2013).

A fin de determinar los parámetros tanto de temperatura y precipitación que se presentan en el SA de referencia y en el proyecto, 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 (Tabla IV-4) (CONAGUA, 2017, 2021; SMN, 2010).

La temperatura promedio en la estación San Juanico presenta un comportamiento que va desde los 16 a 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-11). La tabla IV-5 muestra las temperaturas máximas y mínimas promedio por mes, así como la temperatura promedio por mes, para la estación San Juanico.

Con respecto a las lluvias, en general son escasas en la mayor parte del estado, con tres etapas bien marcadas a lo largo del año: la etapa de lluvias asociadas a tormentas y ciclones en el período julio-octubre; la etapa invernal con lluvias esporádicas y de menor magnitud en el período noviembre-febrero; y la etapa de secas durante el período marzo-junio de hasta 2.0 mm o sin registro de precipitaciones. En resumen, la mayor concentración de lluvia en BCS se registra durante el verano, la cual está muy relacionada con la actividad ciclónica del Pacifico (García-Gastelum *et al.,* 2013). Para el SA y área del proyecto relacionada con la estación San Juanico, el régimen de lluvias es durante el verano a 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 máxima sumó alrededor de 418.5 milímetros en el período 1961-2017 (Tabla IV-5, Figuras IV-11 y IV-12).

Tabla IV-4. Datos de la estación 3057 San Juanico, Baja California Sur. Fuente: CONAGUA (2018).

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:	31 de diciembre de 2017

Tabla IV- 5. Estadísticas descriptivas de temperatura máxima, mínima y lluvia de la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012).

	Temp Min (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	9.2	19.0	2.7
FEB	1.5	9.6	19.0	2.6
MAR	0.9	10.1	19.0	2.4
ABR	1.0	10.8	18.5	2.4
MAY	6.0	11.6	21.0	2.2
JUN	5.0	13.6	22.0	2.9
JUL	6.0	17.5	28.0	4.2
AGO	7.0	19.4	26.5	4.3
SEP	5.0	19.2	28.0	4.7
OCT	4.0	15.5	26.0	4.1
NOV	3.0	12.0	29.0	3.2
DIC	1.5	9.8	19.5	3.0
Total general	**0.0**	**13.2**	**29.0**	**4.9**

	Temp Max (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.5	23.8	36.0	3.6
FEB	12.5	24.0	38.0	3.7
MAR	12.0	24.3	37.0	4.0
ABR	13.5	25.0	39.5	4.1
MAY	15.5	25.6	41.0	4.0
JUN	17.5	26.4	40.0	4.0
JUL	20.0	30.0	46.0	3.6
AGO	17.0	31.2	42.0	3.3
SEP	21.0	31.2	41.0	3.2
OCT	16.5	29.0	39.0	3.7
NOV	15.0	26.5	39.0	3.7
DIC	14.5	24.2	38.0	3.6
Total general	**10.5**	**26.8**	**46.0**	**4.6**

	Lluvia (mm)			
Mes	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	14.0	0.4
MAY	0.0	0.0	0.0	0.0
JUN	0.0	0.0	25.0	0.6
JUL	0.0	0.1	49.5	1.3
AGO	0.0	0.5	75.0	4.6
SEP	0.0	0.5	95.5	4.3
OCT	0.0	0.5	200.0	7.0
NOV	0.0	0.3	67.0	2.6
DIC	0.0	0.4	60.0	3.1
Total general	**0.0**	**0.2**	**200.0**	**3.2**

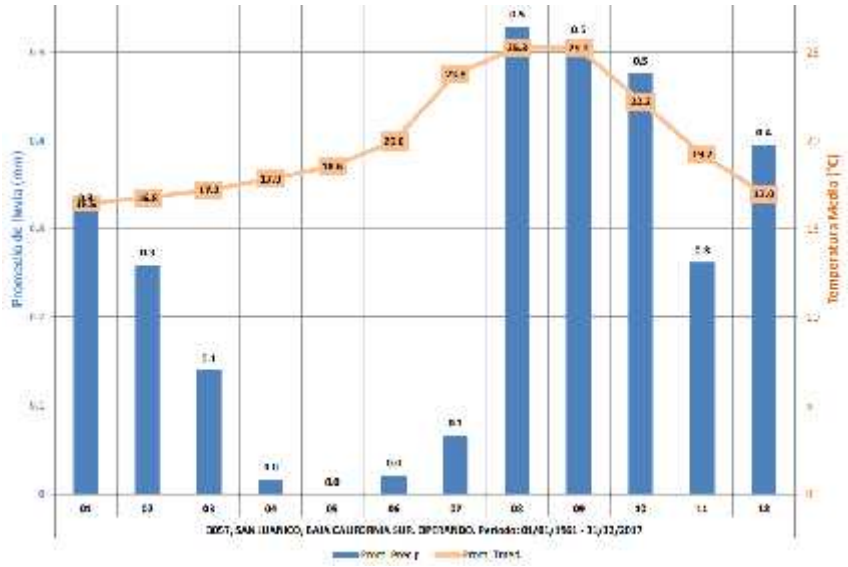


Figura IV-11. Temperatura y lluvias promedio por mes en la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2012).

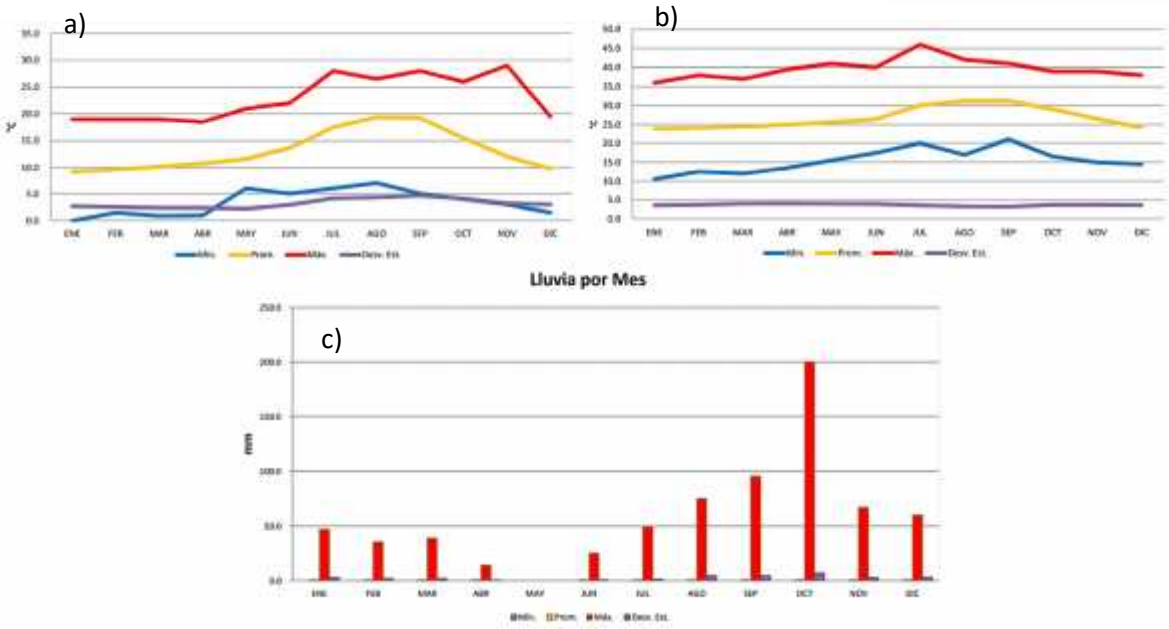


Figura IV-12. Comportamiento promedio de la temperatura mínima (a), máxima (b) y precipitación (c) por mes para la estación 3057 San Juanico. Fuente: CONAGUA (2018).

IV.2.2.3. Frecuencia de eventos climáticos extremos, y riesgos asociados al Cambio Climático.

El Atlas de riesgos del Municipio de Comondú, enumera una serie de riesgos que se presentan en éste municipio, y que de alguna forma pueden propiciar efectos nocivos sobre su población, infraestructura y ecosistemas.

Riesgo por ciclones tropicales.

Con respecto a *riesgos por huracanes y 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), éstas se describen como 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. 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. Luego de una revisión de las temporadas históricas de ciclones tropicales para la Región Administrativa IV de la Organización Meteorológica Mundial, a la que pertenece México, se observó sólo el paso de la Depresión Tropical Ignacio en el año 2003, cuya trayectoria fue 9 km al este del proyecto con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h (Figura IV-13) (CONAGUA, 2003).

Figura IV-13. Evolución del huracán "Ignacio", con presencia como depresión tropical en el SA y área del proyecto, en 2003. Fuente: CONAGUA (2003).

Riesgo por sequías.

El *riesgo por sequía* se considera alto en todo el Municipio de Comondú, según el Atlas de Riesgos (SEDESOL, 2011). Dentro del Programa de Medidas preventivas y Mitigación de la Sequía para BCS (García-Gastelum *et al.*, 2013), se evaluó la sequía mediante el índice de Precipitación Estándar (SPI en inglés) en BCS, utilizando estaciones climatológicas de referencia que cumplieran con ciertos requerimientos estadísticos. Para el SA del proyecto se localiza la estación de referencia No. 3006 "Cadegé"(sic) que reunía dichos parámetros. El resultado del análisis de la sequía

histórica para esta región, mostró períodos largos de 4 a 5 años durante las temporadas 1935-1940, 1952-1956, 1971-1976, 1991-1994, y 2003-2006; con valores de SPI entre "Moderadamente seco" (<=-1.0) a "Muy seco" (<=-1.5) (Figura IV-14).

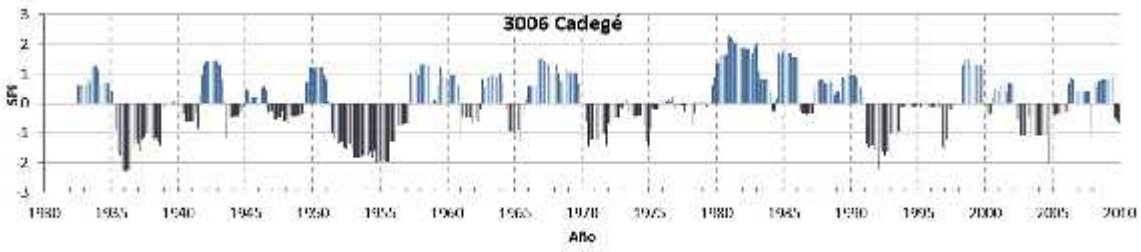


Figura IV-14. Índice de Precipitación Estándar (SPI) calculado para la estación 3006 "Cadegé". Fuente: García-Gastelum et al. (2013).

Riesgo por tsunamis y maremotos.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo de Comondú, se le llama tsunami o maremoto a *la secuencia de olas que se generan cuando en el fondo oceánico ocurre un terremoto, esta secuencia de olas alcanzan alturas de varios metros, que al acercarse a la costa pueden generar pérdidas humanas y materiales*. De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), para las costas de la Península de Baja California, se considera que en promedio, la altura máxima de las olas es de 3 metros.

El municipio de Comondú es catalogado como una zona receptora de tsunamis lejanos, generados a más de 1,000 km de distancia, por lo que el riesgo de desastre por este tipo de evento, en general es bajo. No obstante el mapa de tsunamis determinó que las zonas menores de 3 msnm tienen un peligro relativamente alto y que las inmediatas adyacentes tienen un peligro medio (Figura IV-15). El proyecto se localiza en una zona elevada (costa acantilada) de más de 5 msnm, por lo que el riesgo por tsunamis es muy bajo.

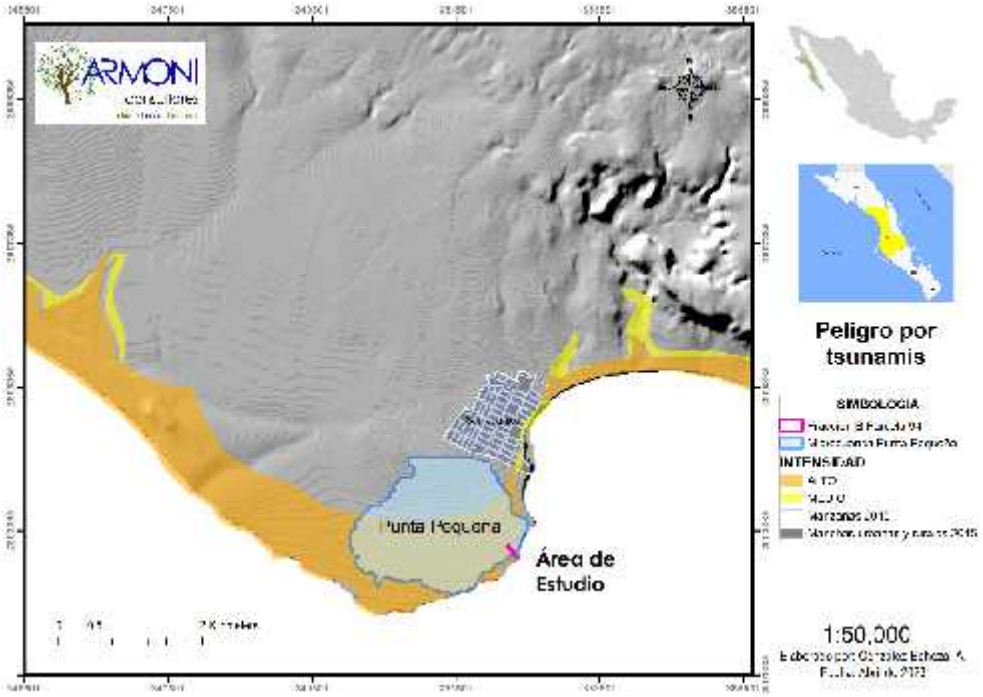


Figura IV-15. Peligro por tsunamis, de intensidad Alto para el SA y proyecto, según el Atlas de Riesgos del municipio de Comondú. Fuente: García-Gastelum et al. (2013).

Inundaciones.

San Juanico es un puerto donde *la afectación por inundación es baja al estar ubicada en un área alta de una barrera orográfica artificial del paisaje de la localidad, al constituirse sobre laderas de arena hace posible que las partes altas de la localidad tengan problemas con el viento y las fuertes lluvias; las cuales al escurrir sobre la pendiente pueden provocar afectaciones mayores, ya que la dirección de la pendiente va hacia el mar* (SEDESOL, 2011). De acuerdo con el mapa de peligro por inundaciones par el poblado de San Juanico, se observa que éste se localiza dentro y hacia el norte de dicha población, pero no en el proyecto (Figura IV-16).

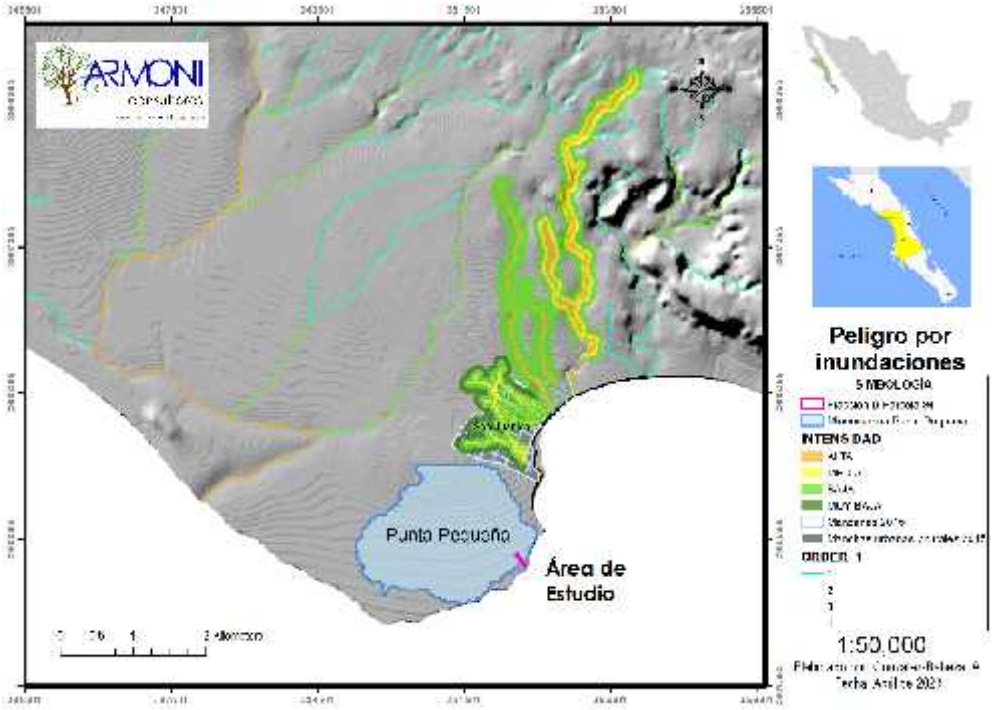


Figura IV-16. Mapa de peligros por inundaciones en la zona de San Juanico, pero fuera del área del proyecto. Fuente: García-Gastelum et al. (2013).

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.

De acuerdo con el SGM, el área del proyecto se encuentra dentro de las Subcuencas Vizcaíno y Purísima, y carece de fallas o fracturas importantes. La falla más cercana se localiza a 12 km al noreste aproximadamente (Figura IV-17).

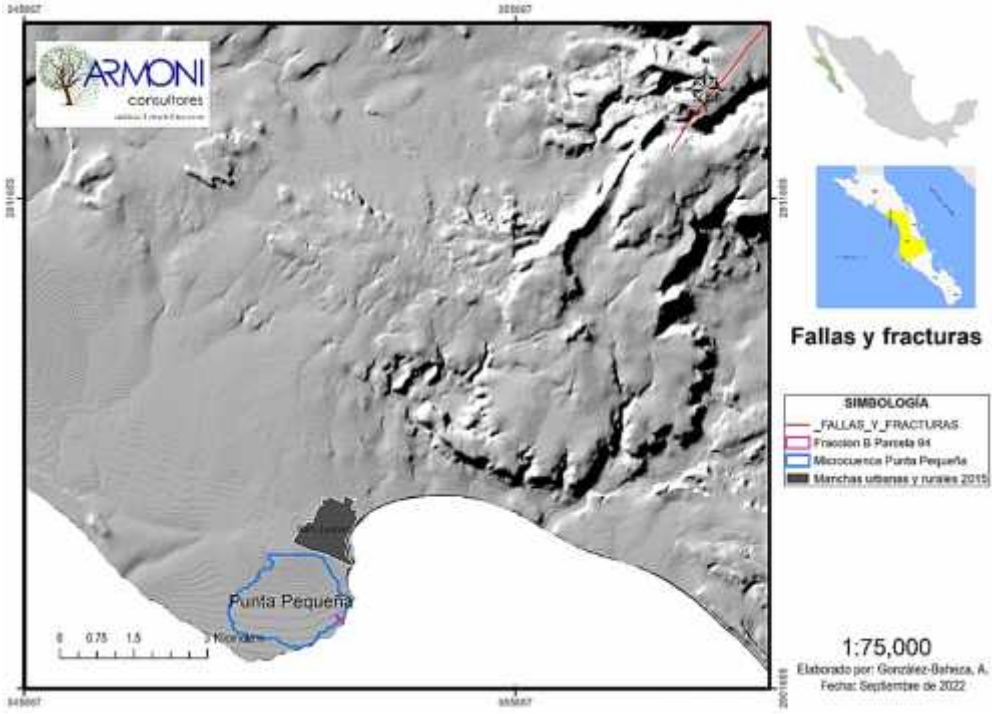


Figura IV-17. Fallas (línea roja) fuera del SA de referencia y del proyecto.

IV.2.3.Suelos.

IV.2.3.1. Tipo de Suelos

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre; se puede definir como un cuerpo natural con capas compuestas de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. El suelo es el producto final de la influencia del tiempo combinado con el clima, topografía, flora y fauna y materiales parentales, es decir, rocas y minerales originarios (FAO-ISRIC, 1998; WRB, 2007a). La clasificación de suelos es una herramienta fundamental para el conocimiento de este recurso, ésta se basa en propiedades del suelo definidas en términos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico, las que 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, 2007b).

Para el SA donde se localiza el proyecto, la unidad de suelo predominante es Regosol éutrico (RGeu), el cual está presente en toda la parte de la 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-18) (IUSS Grupo de Trabajo, 2007).

En el área del proyecto se encuentra el tipo de suelo Arenosol sódico con Regosol arídico (ARso+RGad/1) de textura gruesa (21-50 mm) con menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena (Tabla IV-6 y Figura IV-18) (IUSS Grupo de Trabajo, 2007).

Los suelos tipo Arenosoles comprenden el 6.2% de todos los grupos presentes en México, pero conforman el 54% de todos los suelos en BCS (Comisión Nacional Forestal, 2012). Comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas y tierras de playas. Son suelos poco fértiles con severos problemas de baja retención de humedad y de erosión. Existe una clara asociación entre el suelo y la vegetación presente. Los arenosoles están restringidos a las zonas áridas y semiáridas con vegetación tipo matorral y pastizal (SEMARNAT, 2013).

Los regosoles son suelos relativamente jóvenes con muy poco o ningún desarrollo del perfil. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tiene un horizonte mólico o úmbrico; esto es, son poco estructurados, delgados y bajo contenido de materia orgánica. Se extienden en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Sin importancia agrícola, presentan en general una baja capacidad de retención de humedad por lo que obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego (WRB, 2007b).

Tabla IV-6. Clasificación de suelo en SA y área del proyecto. Fuente: IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007).

Clave	Unidades de Suelo	Clase Textural
ARso+RGad/1	Arenosol sódico con Regosol arídico	Gruesa (1) (21-50 mm, menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena)

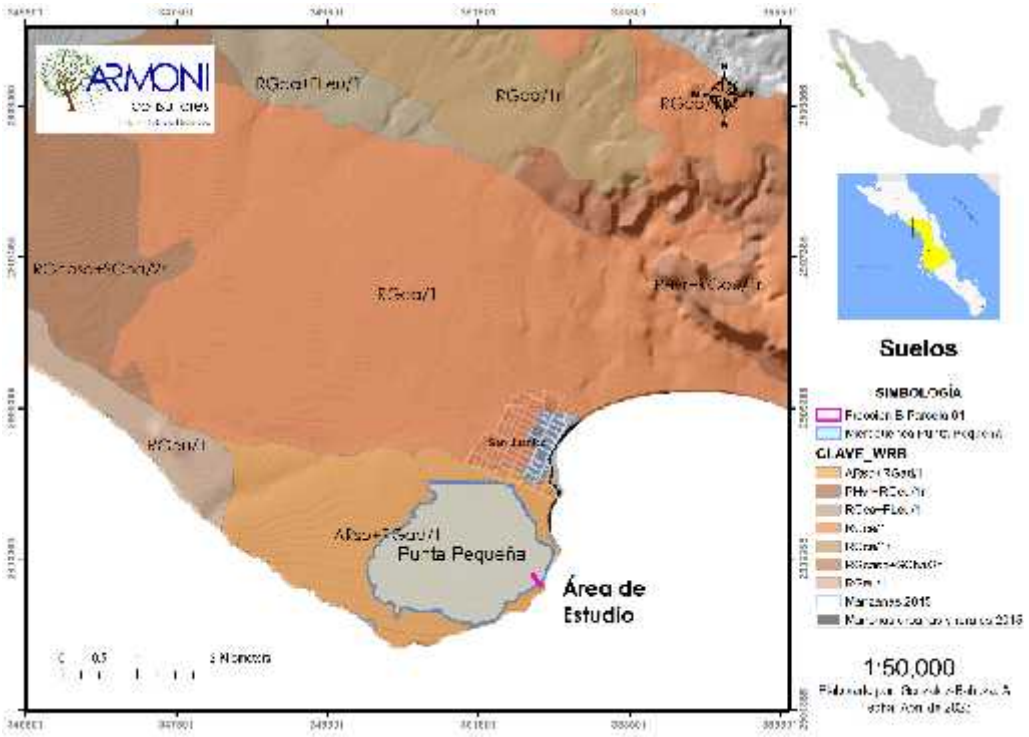


Figura IV-18. Mapa de suelos presentes en el SA (Punta Pequeña) y el área de estudio (polígono fucsia).

IV.2.3.2. Susceptibilidad a la erosión hídrica.

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.

Con base en los resultados del estudio para el cálculo de la tasa anual de erosión de suelos para la microcuenca Punta Pequeña, realizado para el Estudio Técnico Justificativo de este proyecto a la par de la presente MIA-P, utilizando el modelo o ecuación USLE/MUSLE modificada, y considerando los factores erosividad de la lluvia (R), erodabilidad del suelo (K), longitud y grado de inclinación de la pendiente (L y S), y el efecto de la cobertura vegetal presente (C); se pudo obtener un valor promedio de erosión potencial hídrica E de 0.29 ton/ha/año (±0.23 s.d.), con valores mínimos de erosión de 0.04 y máximos de 1.59 ton/ha/año (Figura IV-19). Con base en los rangos de clasificación de erosión hídrica establecidos por la FAO según ICONA (1987) para una cuenca hidrográfica, se observa que las tasas de erosión hídrica que actualmente se presentan dentro de la microcuenca Punta Pequeña son en su mayoría inapreciables, con valores menores a los 5 Mg $ha^{-1}año^{-1}$ (5 ton/ha/año), y sólo un 16.8% (54.41 ha) presenta una erosión muy baja (5.1-12.0 Mg ha^{-1} $año^{-1}$), principalmente en la parte alta de la misma.

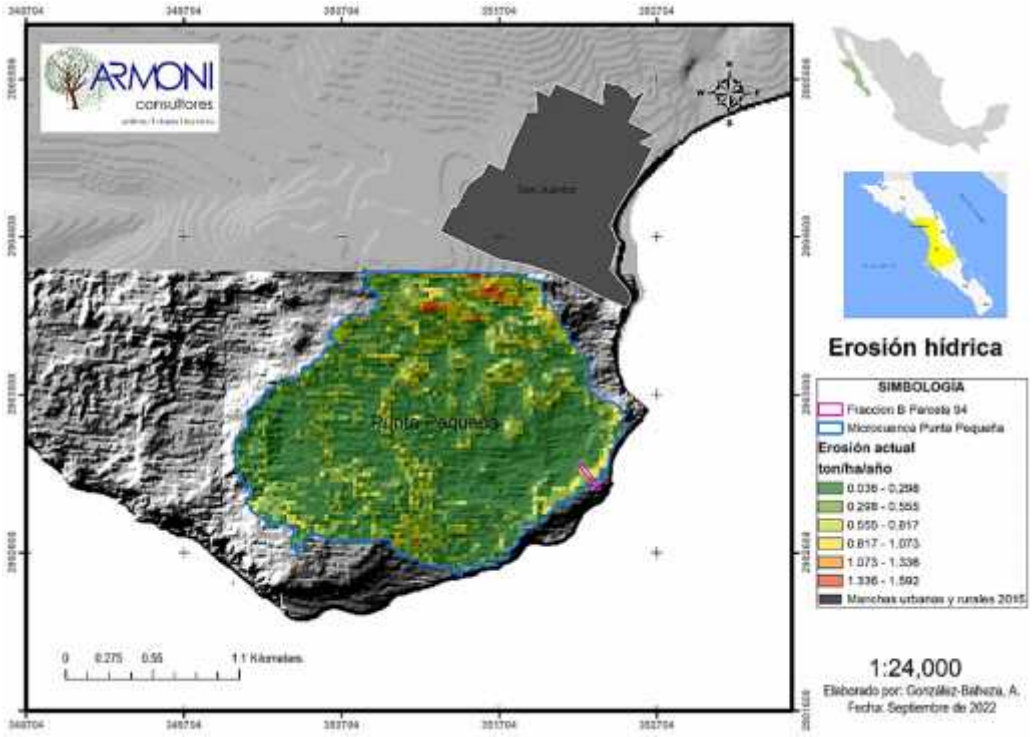


Figura IV-19. Mapa de erosion hídrica actual dentro de la microcuenca Punta Pequeña y el proyecto, en San Juanico, BCS. Fuente: Elaboración propia.

IV.2.4.Geología y Geomorfología.

IV.2.4.1. 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. 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.

Hacia el norte del proyecto 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, donde se localiza el SA. En el Holoceno se depositaron al norte del SA sedimentos que comprenden terrazas constituidas por conglomerados polimícticos (QCgp) clasificadas con matriz areno-arcillosa.

Para el área donde se realizará el proyecto, se presentan derrames de basalto fisural en la meseta hacia la punta de la bahía de San Juanico (TmB) (Figura IV-20).

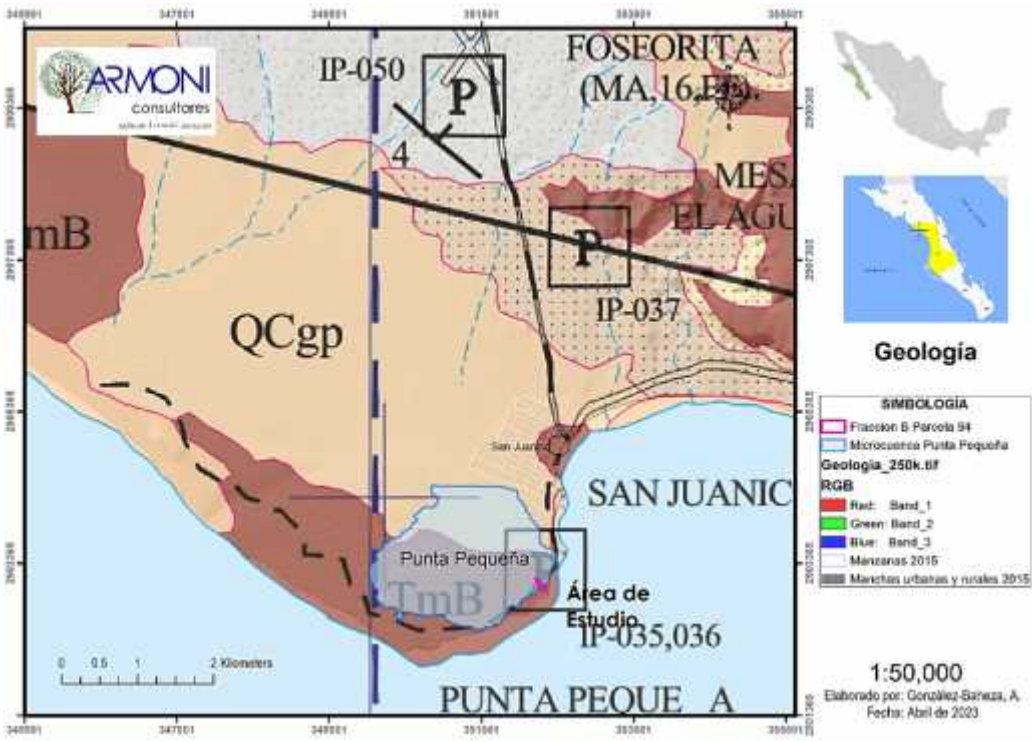


Figura IV-20. Mapa de la geología en el SA y área de estudio (fucsia). Se presentan derrames de basalto fisural (TmB). Fuente: Elaboración propia con datos de Servicio Geológico Mexicano (1998).

IV.2.4.2. 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. 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 una meseta al sur de la población de San Juanico (Figura IV-21). 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 una altitud sobre el nivel del mar de 5 msnm o más.

Utilizando un Modelo Digital de Elevación resolución 15x15 metros con error cuadrático de 4.9 metros (INEGI, 2012) se generó un mapa de pendientes utilizando el software ArcMap 10.2.2 (Figura IV-22). El SA y el proyecto se localizan en un terreno 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°).

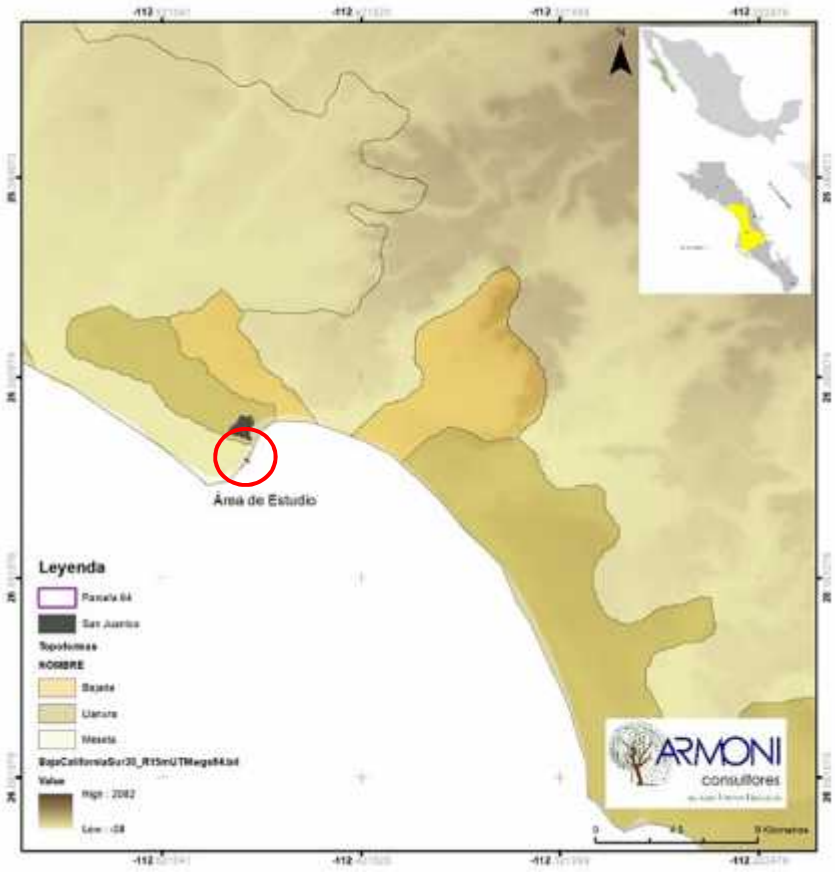


Figura IV-21. Mapa de topoformas presentes en el área de estudio (Círculo rojo). Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2001).

El polígono de la Fracción B de la Parcela 94 se localiza en una planicie que termina en la costa en forma de acantilado con 5 m de altura. Los límites de la parcela no colindan con la ZOFEMAT, toda su superficie es plana, con alturas que van de los 5.4 msnm (metros sobre el nivel del mar), a 9.10 m en la parte media de la parcela, hasta los 8.00 m en su extremo noreste (Figura IV-23).

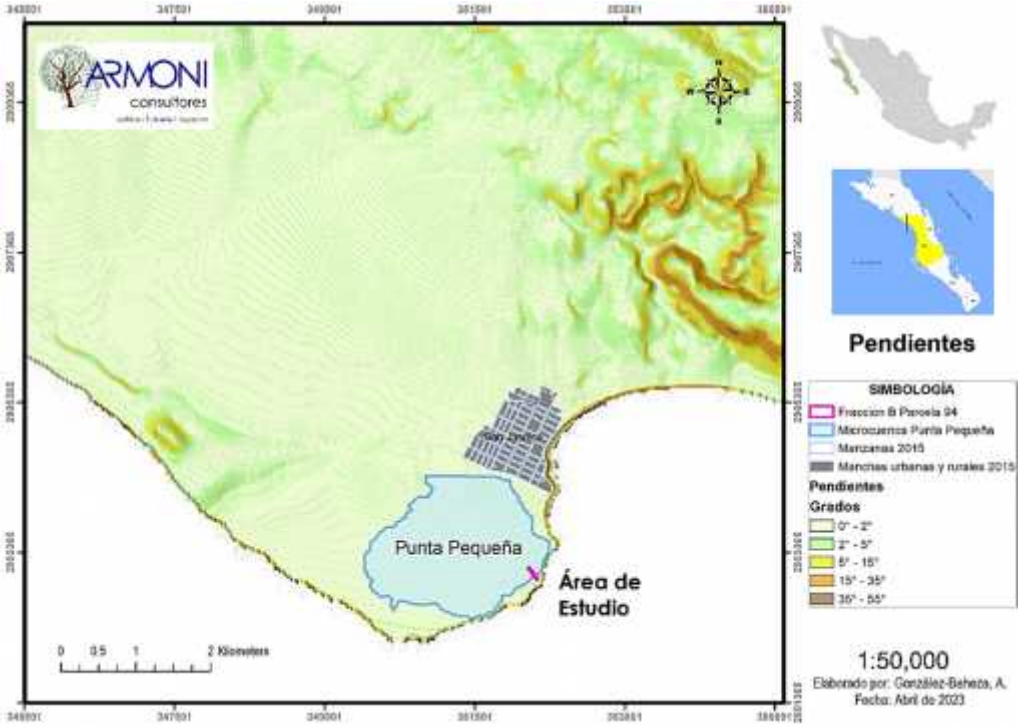


Figura IV-22. Mapa de pendientes en el SA y área del proyecto, menor a 5°. Fuente: Elaboración propia.

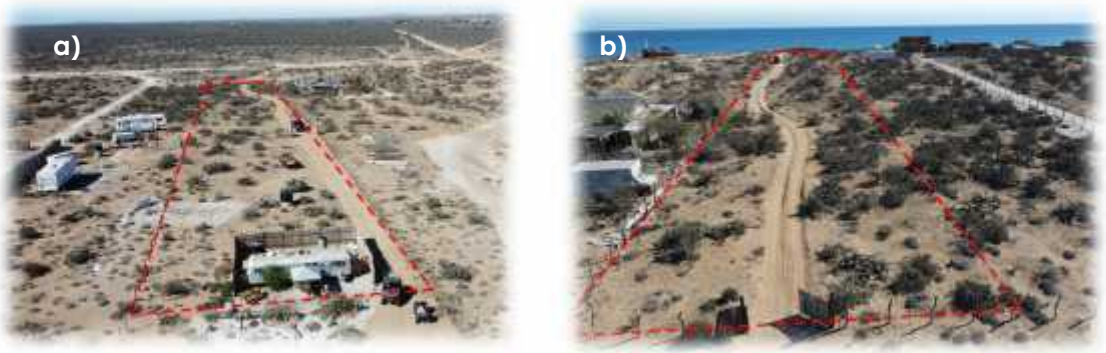


Figura IV-23. Topografía plana en el área del proyecto. a) Vista sureste-noroeste, b) Vista noroeste-sureste.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DEL PROYECTO

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 zonificación forestal de la CONAFOR (2020) -instrumento técnico que la política nacional forestal establece-; el SA y área del proyecto se localiza dentro de una ***Zona de producción***, terrenos con vegetación forestal de zonas áridas (II D) (Figura IV-24).

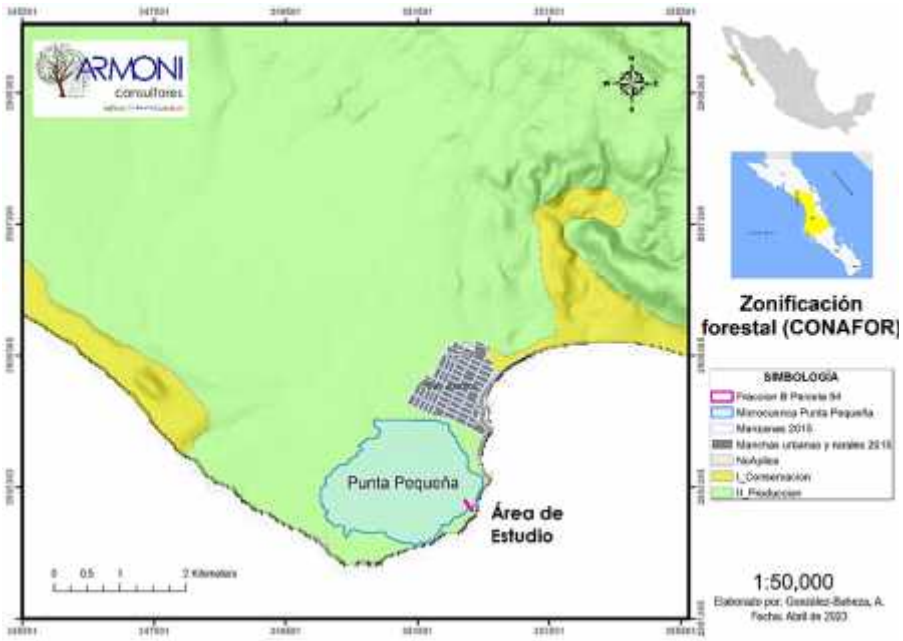


Figura IV- 24. Mapa de zonificación forestal en el SA y el proyecto.
Fuente: INEGI (2016)

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 tiene 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 A. Mezquital (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. Dentro del SA de influencia del proyecto, conformado por la microcuenca Punta Pequeña, el tipo de vegetación que se identifica es únicamente el matorral Sarcocrasicaule de neblina (Figura IV-25).

IV.3.1.2. Caracterización y análisis de los tipos, distribución y diversidad de la vegetación en el sistema ambiental (SA).

De acuerdo con Dauber (1995), el objetivo general de un inventario forestal es el de recopilar la información de parámetros forestales necesarios para su planificación y manejo. La caracterización de los diferentes tipos de vegetación que se pueda ver afectada por procesos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, requiere del análisis de datos detallados sobre su abundancia, diversidad, distribución en superficie, volumen por afectar, así como indicadores de su biodiversidad, su estado de conservación y presencia de especies protegidas por las normas oficiales vigentes.

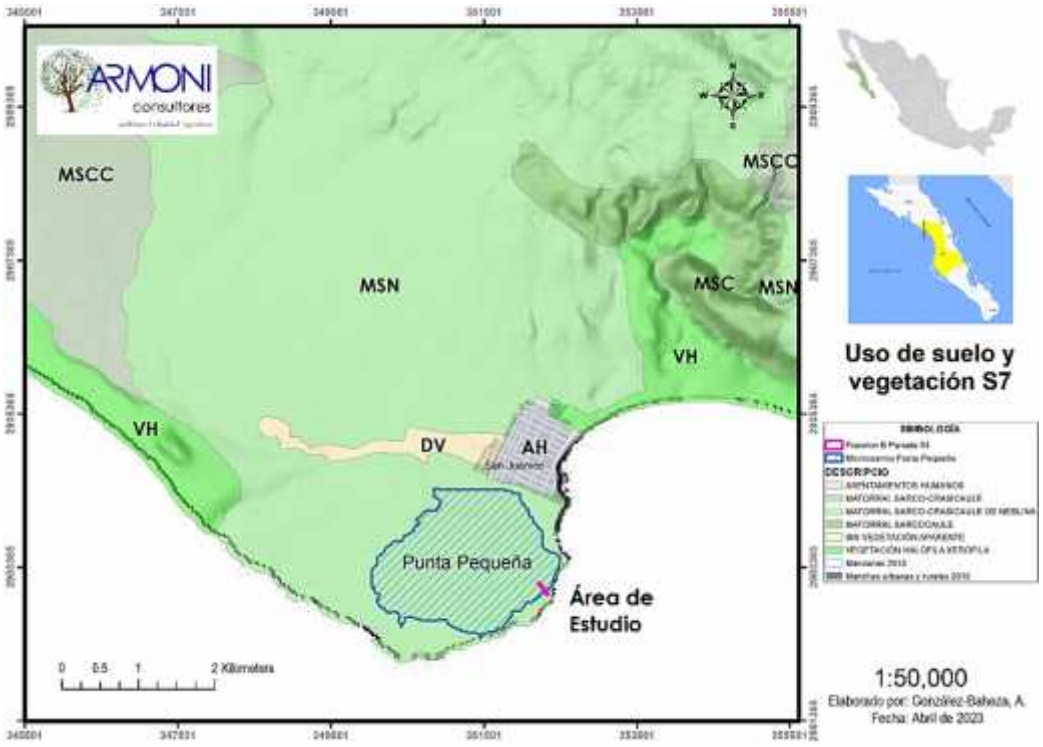


Figura IV-25. Mapa de uso de suelo y vegetación, Serie VII, para la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña donde se localiza el proyecto. Fuente: INEGI (2016).

Por ello, para conocer los atributos ecológicos de la vegetación en la microcuenca hidrológica-forestal de referencia denominada Punta Pequeña, donde únicamente se presenta matorral Sarcocrasicaule de neblina según el INEGI (2018), se requirió realizar muestreos aleatorios dentro del SA.

La metodología para el muestreo de la vegetación presente en la microcuenca de referencia, se realizó con base en la homogeneidad presente en el ecosistema que se verá afectado. Para ello, y dado que es totalmente imposible determinar el número de muestras necesarias para un estudio sin previamente hacer un muestreo preliminar (Martella *et al.*, 2012), inicialmente se sacaron 2 muestras de la población representada por el matorral Sarcocrasicaule de neblina, de forma aleatoria, localizados al noroeste del polígono del proyecto ya que la zona sur del litoral se

encuentra modificada por actividades humanas tales como caminos de acceso y viviendas.

Estos sitios se seleccionaron directamente en campo durante las caminatas realizadas por la microcuenca, evitando con ello sesgos en los resultados. Estas muestras permiten conocer datos de unos pocos miembros de la población representativa. Sin embargo, para tener la certeza de que dicha muestra representativa es precisa y con baja probabilidad de desviarse de los valores reales de la población (McRoberts *et al.*, 1992), se obtuvieron parámetros estadísticos que nos permitieran conocer la media aritmética, valores de dispersión, el error estándar para muestras sin reposición, límites de confianza y el error admisible (Dauber, 1995).

El muestreo en los 2 sitios iniciales se llevó a cabo mediante un conteo y medición de todos los individuos de crecimiento arbustivo y arbóreo presentes (Figura IV-26), utilizando el método de Relevé (Benninghoff, 1966); cada sitio de muestreo consistió en un área circular de 10.0 m de radio, lo que representó un área de 314.16 m^2 por cada muestra, y un esfuerzo de muestreo dentro de una superficie total de 628.32 m^2. Se utilizó para ello equipo GPS portátil (Global Position System) para identificar las coordenadas centrales de cada muestreo circular, en el sistema proyectado UTM y datum WGS84 (Tabla IV-7), asi como brújula, cinta métrica, etiquetas para el marcado del centro del muestreo, bitácora de registro, equipo fotográfico y un vehículo no tripulado (dron).

Para cada unidad de muestreo tipo, se registraron los datos de número de especies presentes, número de individuos por especie, total de individuos por especie en los 2 sitios analizados (Figura IV-27), porcentaje de representatividad, y el total de individuos por hectárea estimados. Además se obtuvieron los indicadores de riqueza de especies por muestra y total, porciento de especies presentes por sitio, y el total de individuos por muestra.

Figura IV-26. Vegetación característica en la microcuenca hidrográfica-forestal de referencia Punta Pequeña, donde se observa matorral Sarcocrasicaule de neblina de baja altura y densidad.

Tabla IV-7. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de las muestras preliminares (relevés) en la microcuenca hidrográfica de influencia (controles).

Muestreo	**COORDENADAS**	
	X	**Y**
C1	352042.90	2903413.18
C2	351950.61	2903473.81

Figura IV-27. Muestras controles preliminares dentro de la microcuenca (SA) hidrográfica-forestal Punta Pequeña, al noroeste del proyecto.

Dado que con este número de muestras no permite determinar el punto de inflexión en una curva de acumulación de especies, siendo difícil determinar gráficamente el cambio entre número de especies con respecto a la superficie muestreada, se determinó utilizar previamente la metodología propuesta por Dauber (1995) para estimar el tamaño de la muestra representativa del rodal, utilizando los parámetros de media aritmética, valores de dispersión como varianza y desviación estándar, el error estándar, los límites de confianza y el error admisible.

Para el cálculo de la media aritmética muestral ($\bar{x}$) de la riqueza de especies presentes en las 2 muestras preliminares, se obtuvo el valor de los siguientes parámetros:

$\bar{x}$ = 10.50 especies por unidad de muestreo. La media de la muestra es una estimación no viciada de la media poblacional.

La varianza (s^2) es una medida importante de la dispersión. Para nuestro caso tenemos:

s^2 = 0.50, con n-1 grados de libertad (GL=1).

La desviación estándar (s) de la muestra es la raíz de la varianza, y para nuestro caso tenemos:

s = 0.71

El coeficiente de variación (s%) es la desviación estándar en porcentajes, de la media:

$$s\% = \frac{s*1}{\bar{x}} \qquad \textbf{s\% = 6.73}$$

Para conocer la exactitud del muestreo, se requiere calcular el error estadístico del muestreo, que para nuestro caso se considera un muestreo al azar **sin reposición**, por lo que el error estándar (S) será:

$$S = \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 - i} \qquad \text{(Sin reposición)}$$

Donde:

s = estimación de la desviación estándar poblacional
n = número de unidades de muestreo (tamaño de la muestra)
i = intensidad de muestreo

Dado que la intensidad del muestreo es muy pequeña (<1%), tal como ocurre con normalidad en los inventarios de superficies grandes como la microcuenca Punta Pequeña, el factor de corrección para poblaciones finitas establecido en la fórmula $\sqrt{(1-i)}$, prácticamente es 1. Por lo que se tiene la fórmula siguiente para poblaciones infinitas o con reposición, aunque se aclara que no se aplicó el principio de reposición, pero dado que el tamaño de la muestra es tan pequeño

con respecto al de la población, se puede considerar la población como infinita. Por lo que se tiene:

$$S = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

S = 0.50

Definiendo el error estándar en porcentaje de la media, se utiliza la fórmula siguiente:

$$S\% = \frac{s\%}{\sqrt{n}}$$

S% = 4.76

Los límites de confianza obtenidos multiplicando el error estándar con el valor de *t* en la tabla de distribución *t* de Student, lo que depende del nivel requerido de confianza y los grados de libertad; se tuvo que para nuestro caso con 1 grados de libertad y un nivel de confianza de 95% de la tabla de la distribución, el valor de t = 12.70.

Los límites de confianza a ambos lados de la media aritmética son:

$$\bar{x} \pm (t \cdot S) = 10.50 \pm (12.70 \cdot 0.50) = 10.50 \pm 6.35$$

Límite inferior: 10.50 – 6.35 = 4.15

Límite superior: 10.50 + 6.35 = 16.85 Expresado en % se tiene: 10.50 ± 60.45%

Error admisible (E) = 6.35

Error admisible (E%) = 60.45%

Estimación del tamaño de la muestra.

Antes de un inventario normalmente queremos saber cuántas unidades de muestreo serían necesarios para alcanzar un cierto error admisible (10%) con cierto nivel de confianza (95%). Con las anteriores fórmulas del error estándar y error admisible tenemos:

$$E\% = \mathrm{t}\frac{s\%}{\sqrt{\mathrm{n}}}$$

Despejando el parámetro de número requerido de unidades de muestreo, se tiene la siguiente fórmula:

$$\mathrm{n} = \frac{t^2 . s\%^2}{E\%^2}$$

Donde:

t = valor que define el nivel de confianza

s% = estimación del coeficiente de variación de la población

E% = Error admisible

Dado que se requiere alcanzar un error admisible del 5% a un nivel de confianza del 95% (t^2), y tomando en cuenta que para éste nivel de confianza de 95% normalmente se asume un valor de t=2, lo que corresponde a la distribución normal que para muestras más grandes (n>30) se aproxima bastante bien (Ya que en la tabla de distribución t de Student, el valor de t para un α/2 de 0.025 y 31 grados de libertad, se tiene un valor de 2.040, o redondeando t=2) (Dauber, 1995; Wayne, 1991); con estos parámetros se pudo estimar el tamaño de la muestra final dentro de la microcuenca hidrológico-forestal.

$$\mathrm{n} = \frac{2^2 \cdot 6.7^{\ 2}}{5^2} = \mathbf{7.2}$$

Por lo que con 7 muestras podríamos alcanzar la meta del tamaño de muestra al 95% de confianza.

Dado que la estimación del coeficiente de variación puede basarse en valores de experiencia en zonas semejantes anteriormente inventariadas, o bien realizando un muestreo preliminar de poca intensidad para su estimación, como en este caso; se procedió a integrar a esta evaluación sólo tres muestreos más dentro de la microcuenca (SA) representativa, realizados 6 meses previos para otro proyecto contiguo y dentro de la misma microcuenca Punta Pequeña. Con estos 5 puntos se tiene un tamaño de muestra con una confianza del 94% con un error admisible del 6%.

Las coordenadas de los 5 muestreos finales de vegetación se presentan en la tabla IV-8, así como en el mapa de la figura IV-28, en la proyección UTM, Datum WGS84, con un error de precisión de ±3.5 m.

Tabla IV-8. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de las 5 muestras circulares realizadas en la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña. C3 a C5 se agregaron luego de la estimación del tamaño de muestra.

Muestreo	**COORDENADAS**		**Fecha muestreo**
	X	**Y**	
C1	351767.60	2903254.51	Nov-2021
C2	351625.37	2903275.44	Nov-2021
C3 (K)	351665.03	2903378.98	May-2021
C4 (K)	352042.90	2903413.18	May-2021
C5 (K)	351950.61	2903473.81	May-2021

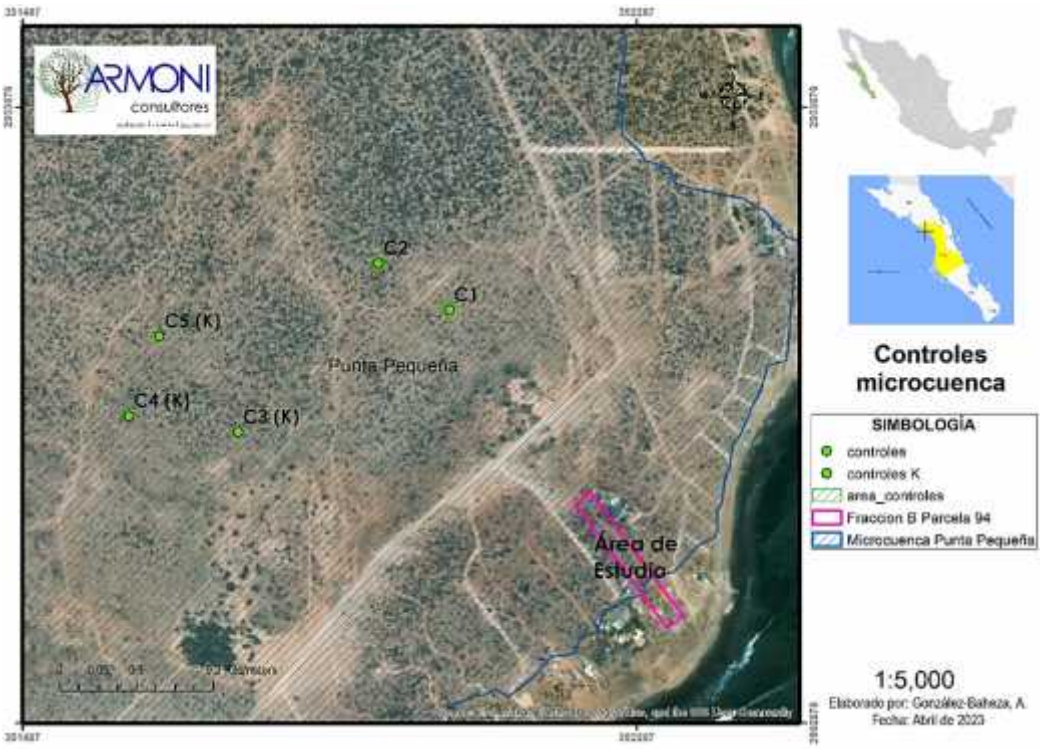


Figura IV-28. Muestras controles de la vegetación presente en el sistema ambiental (microcuenca Punta Pequeña), con tamaño de muestra al 94% de confianza. Fuente: Elaboración propia.

Con base en estos datos se obtuvo la curva de acumulación de especies (Londoño, 2012; Matteucci and Colma, 1982), que es el número de especies acumuladas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo, en este caso 5 muestras. En la gráfica IV-29 se presenta la curva de acumulación especies-área, donde el área mínima se determina gráficamente, ya que se define como la superficie a la cual la curva ha alcanzado la meseta, o la superficie a la cual se logra el punto de inflexión de la curva, que para el estudio el área mínima estimada representativa de la población es de 950 m^2, equivalente a 3 muestras circulares de 314.16 m^2. Esto corrobora que con las 5 muestras control, seleccionadas y evaluadas, se tiene certeza estadística de tener una representación suficiente de la población vegetal presente en el sistema ambiental de influencia (SA).

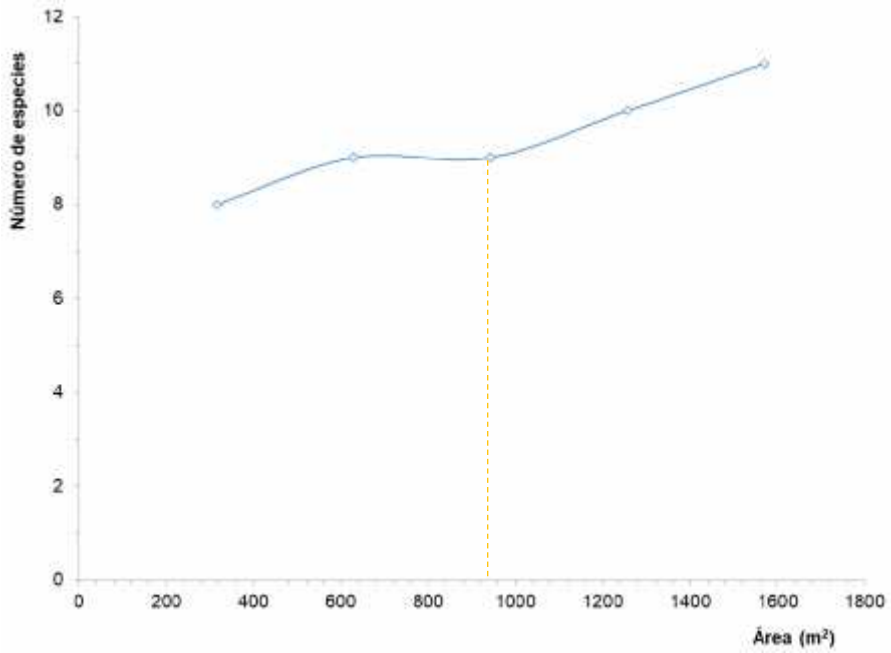


Figura IV-29. Curva de acumulación de especies-área, con datos de los 5 controles; área mínima = 950 m².

La selección de los sitios y el muestreo se clasifica como aleatorio simple, y con la ayuda de sistemas de información geográfica (SIG), imágenes de satélite y sistemas de posicionamiento global (GPS), se identificaron en campo. 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. En total se identificaron y registraron 645 individuos de 12 especies diferentes (riqueza total = 12) en los 5 muestreos control representativos de la microcuenca, dentro de una superficie de 1,570.80 m²; aunque sólo se registraron de 8 a 11 especies en cada muestra, lo que representa en promedio el 78.3% de la riqueza en las muestras control. El número máximo de individuos contabilizados fue la muestra C2, mientras que la riqueza más alta se presentó en la muestra C1. Con ello, se estimó la presencia de 4,106 plantas por hectárea dentro de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña.

Tabla IV-9. Número de individuos contabilizados por especie en cada una de las 5 muestras controles dentro de la microcuenca, como sistema ambiental de referencia del proyecto.

					Cuenca – Control							
Familia	**Altura**	**Estrato**	**Nombre común**	**Nombre científico**	**C1**	**C2**	**C3 (K)**	**C4 (K)**	**C5 (K)**	**Subtotal Plantas control**	%	**Total plantas/ha Control**
Fouquieriaceae	Alto	Arbustivo	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	6	13	11	14	10	54	8.37	344
Cactaceae	Alto	Carnoso	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	5	26	9	1	9	50	7.75	318
Burseraceae	Medio	Arbustivo	Lomboy	*Jatropha cinerea*	8	15	12	7	11	53	8.22	337
Euphorbiaceae	Medio	Carnoso	Choya	*Opuntia cholla*	6	19	21	10	5	61	9.46	388
Euphorbiaceae	Medio	Arbustivo	Matacora	*Jatropha cuneata*	11	3				14	2.17	89
Cactaceae	Medio	Carnoso	Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*	1					1	0.16	6
Cactaceae	Medio	Carnoso	Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	2			1	1	4	0.62	25
Frankeniaceae	Medio	Arbustivo	Frankenia	*Frankenia palmeri*	63	46	46	76	74	305	47.29	1,942
Cactaceae	Bajo	Carnoso	Viejito	*Mammillaria dioica*	11	32	6	5	12	66	10.23	420
Cactaceae	Bajo	Carnoso	Casa rata	*Corynopuntia (Grusonia) invicta*	6	1	3	1	1	12	1.86	76
Euphorbiaceae	Medio	Arbustivo	Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	5	2	7	5	4	23	3.57	146
Solanaceae	Medio	Arbustivo	Espino/Frutilla	*Lycium californicum*		2				2	0.31	13
				TOTAL GENERAL	**124**	**159**	**115**	**120**	**127**	**645**	100.00	**4,106**
				Riqueza de especies	11	10	8	9	9	12		
				Riqueza %	91.67	83.33	66.67	75.00	75.00	78.33		
				% plantas/sitio	19.22	24.65	17.83	18.60	19.69			
								Riqueza total		12		

Resultados de la composición, abundancia y riqueza de especies en la microcuenca o sistema ambiental de referencia (SA).

De las asociaciones vegetales de matorral Sarcocrasicaule de neblina que se detectaron en las 5 muestras controles representativos de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña, las más abundantes están representadas principalmente por el estrato arbustivo y carnoso (principalmente cactáceas y euforbiáceas), con alturas promedio de 0.70 m, hasta 1.50 m (estrato Medio); además se identificó una especie en el estrato arbóreo (torote colorado) (Figura IV-30). Las especies más representativas de los diferentes estratos vegetales se describen enseguida:

Estrato arbóreo: Se consideran parte de este estrato, todas aquellas especies que se desarrollan de forma natural con alturas de superiores a los 5 m y más; la dominancia en este estrato está conformada por una sola especie, el torote colorado (*Bursera microphylla*), identificando un solo individuo de poco más de 1 m de alto. Es muy notorio que el paisaje en la microcuenca está conformado por vegetación de bajo porte, debido principalmente a las escasas precipitaciones y a la acción de los vientos costeros, por lo que las especies con mayores alturas se observan fuera de ésta microcuenca y alejados de la zona costera, hacia el norte del proyecto.

Estrato arbustivo: Las especies representativas de este estrato presentan generalmente alturas que van de los 0.6 m hasta los 2.0 m; en este grupo se encontró la mayoría de las especies identificadas en los muestreos control dentro de la microcuenca, con alturas promedio de 0.40 hasta 1.50 m, representadas por el lomboy (*Jatropha cinerea*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), frutilla *(Lycium californicum*), frankenia (*Frankenia palmeri*), liga (*Euphorbia misera*), matacora *(Jatropha cuneata*), entre otras. Además, se considera dentro de este estrato a las dos especies de candelilla identificadas (*Euphorbia lomelii, E. ceroderma*).

Estrato carnoso: Está representado principalmente por cactáceas de alturas medias de 1.0 m, y bajas de 0.20 m en promedio. En este grupo se encuentra la choya (*Opuntia cholla*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), biznaga (*Ferocactus peninsulae* v. *vizcainoensis*), viejito (*Mammillaria dioica*), casa rata (*Corynopuntia [Grusonia] invicta*) y pitayita (*Echinocereus brandegeei*).

La comunidad vegetal en el sistema ambiental (SA) de influencia en la microcuenca Punta Pequeña, está representada por 7 familias y 16 taxas, siendo las familias Cactaceae y Euphorbiaceae las que mayor número de especies contienen, con 5 cada una (Figura IV-31).

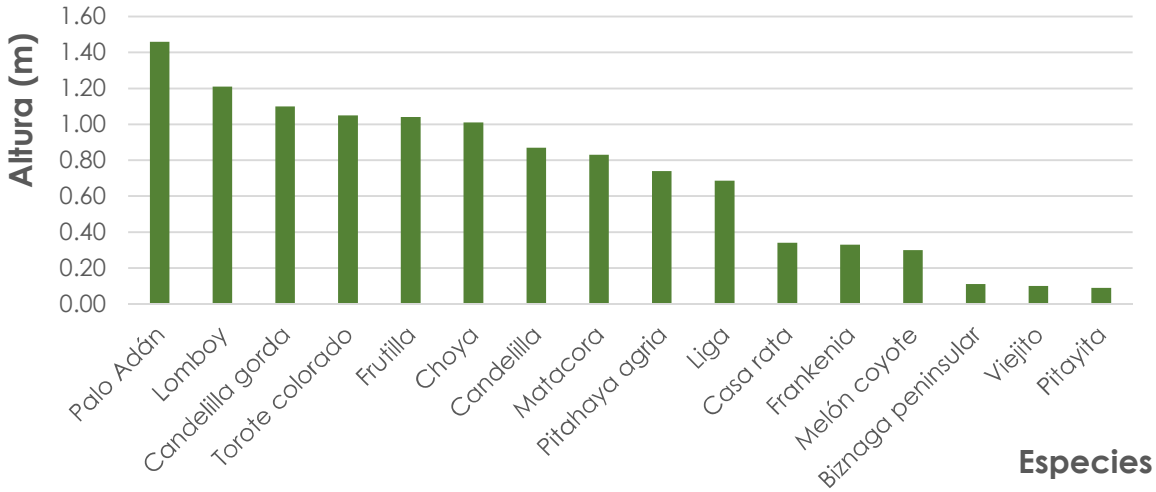


Figura IV-30. Alturas promedio por especie en las 5 muestras control representativas de la microcuenca Punta Pequeña.

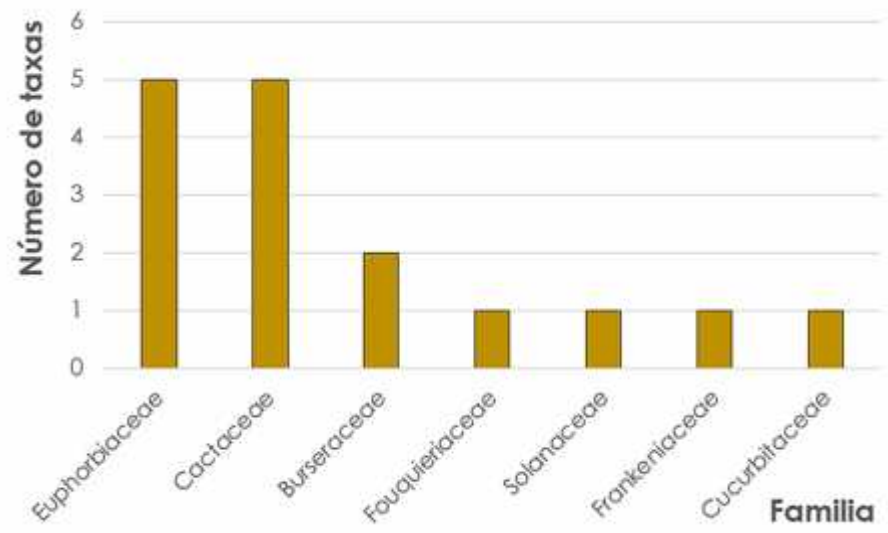


Figura IV-31. Numero de taxas por familia, identificadas en las 5 muestras control representativo de la microcuenca Punta Pequeña.

De acuerdo con los resultados del muestreo en la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña, los controles C2, C4 y C5 fueron los que presentaron una mayor abundancia total, con 159 (23%), 140 (20%) y 146 (21%) plantas contabilizadas (Figura IV-32).

Figura IV-32. Abundancia total de especies por muestra control en la microcuenca, en porcentaje.

En la zona sur y este de la microcuenca se localizan varias brechas y caminos de terracería utilizados por la población y turistas de San Juanico, así como viviendas y parcelas ocupadas por estructuras para descanso. En el extremo norte y noreste de la microcuenca se encuentra el poblado de San Juanico. La vegetación identificada en la microcuenca tanto en los muestreos control como en las imágenes aéreas obtenidas mediante vuelos con vehículo no tripulado (dron), se puede apreciar una vegetación homogénea en la parte centro y norte de la microcuenca con forma de meseta; así como vegetación dispersa con alturas y cobertura vegetal bajas en la parte sur del SA cercana al proyecto (Figura IV-33).

Figura IV-33. Muestreo de plantas en la microcuenca Punta Pequeña, así como una vista aérea de la misma, con orientación sur-norte.

El número de especies o riqueza en las muestras representativas de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña, se caracteriza por la presencia de 16 taxas. Ninguna de las muestras analizadas presentó el 100% de las especies registradas; el control C5 (K) presentó la mayor riqueza con 12 especies representando el 75% de todas las especies identificadas (Figura IV-34).

Con respecto a la abundancia por especie en la microcuenca hidrológico-forestal de referencia, la frankenia (*Frankenia palmeri*) fue por mucho la más abundante con un total de 305 plantas para las 5 muestras control, representando el 44% de todos los individuos contabilizados. Le siguieron en abundancia el viejito (9.6%) y la choya (8.9%) como los más representativos del sistema ambiental (SA); las especies con menor abundancia fueron la biznaga (0.15%), el torote colorado (0.15%) y la frutilla (0.29%) (Figuras IV-35 y IV-36).

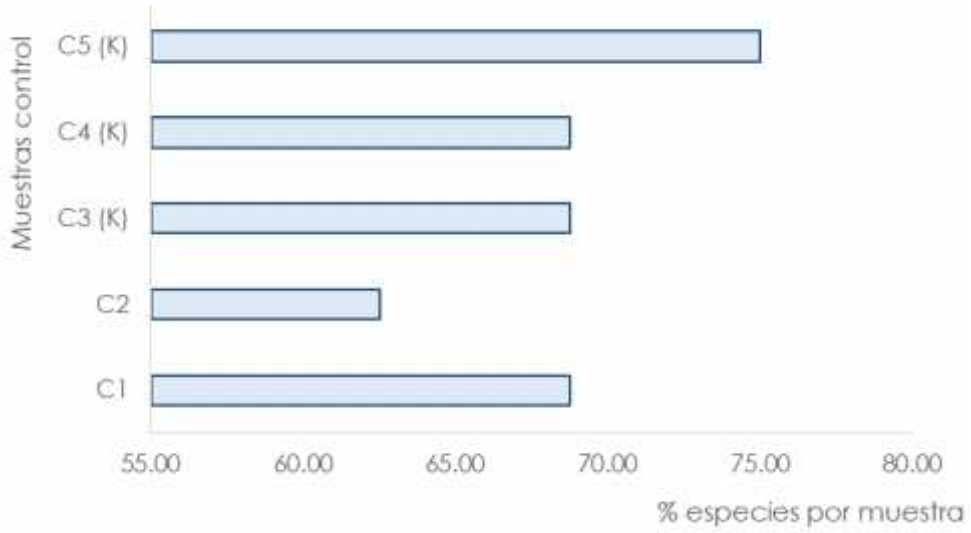


Figura IV-34. Riqueza de especies dentro de cada muestra control en la microcuenca, en porcentaje.

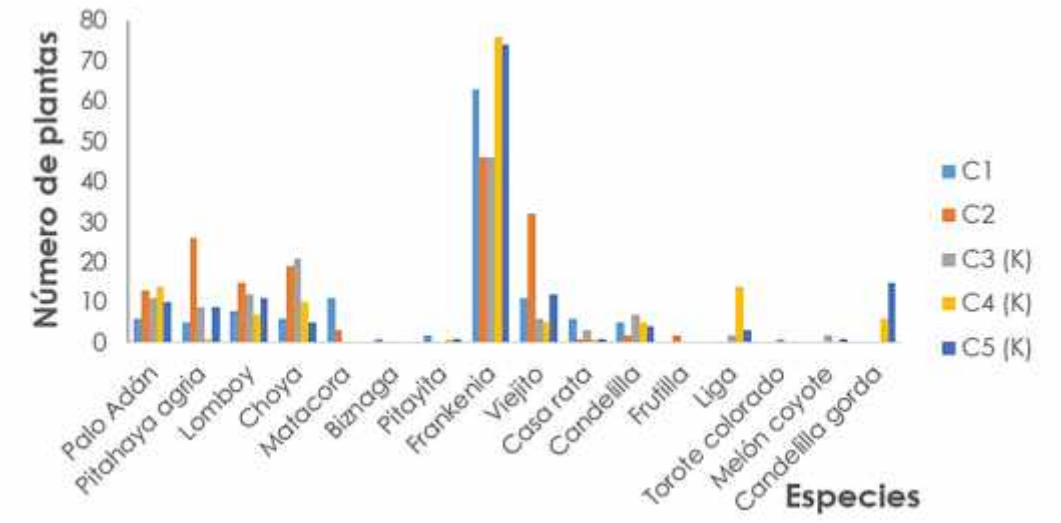


Figura IV-35. Total de plantas por especie y por muestra control, dentro de la microcuenca hidrológico-forestal (SA) de referencia.

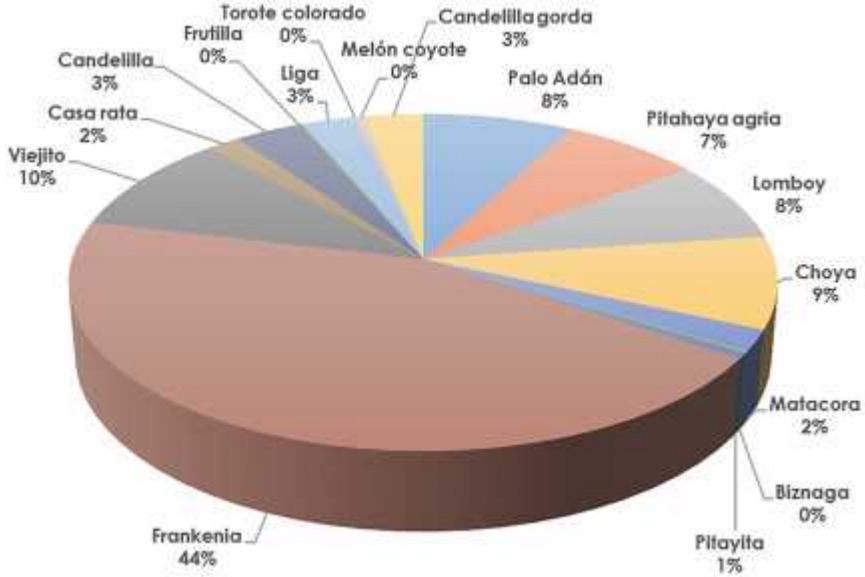


Figura IV-36. Porciento de individuos por especie contabilizados dentro de las 5 muestras control en la microcuenca.

IV.3.1.3 Análisis de la dominancia florística en la microcuenca o sistema ambiental de referencia (SA).

Metodología para determinar la dominancia florística en el SA.

Se calcularon los atributos de la vegetación identificada en las muestras control de la microcuenca, tales como la densidad, la dominancia y la frecuencia, tanto absoluta como relativa. También se calcularon los índices de riqueza específica de Margalef el índice de diversidad de Menhinick.

Con la sumatoria de los valores de cada uno de los atributos antes mencionados, se evaluó el índice de valor de importancia (IVI) y el Índice de Dominancia Relativa (IDR) o valor de importancia ecológica por especie (de la Luz *et al.*, 1996; 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 dichos atributos de la vegetación en la microcuenca hidrológico-forestal de referencia, 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 número de individuos por unidad de área, expresado en porcentaje. Se obtiene a partir de dividir la densidad por especie entre el número total de individuos de todas las especies, y multiplicado por 100.

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

Donde:

n = Número de individuos de cada especie

N = Total de individuos de todas las especies

1. **Frecuencia Absoluta (F):** Se refiere al número de veces que aparece una especie en cada muestra, entre el número total de muestreos.

$$F = Po / Npo$$

Donde:

Po = Número de muestras con ocurrencia de la especie

Npo = Número total de muestras

2. **Frecuencia relativa (Fr):** Es la frecuencia absoluta por especie, expresada en porcentaje.

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

Donde:

F = Frecuencia absoluta

ΣF =Sumatoria de las frecuencias de todas las especies

Los valores de la cobertura aérea promedio para cada especie, fueron utilizados para obtener los valores promedio de dominancia de las distintas especies. Estos valores promedio de dominancia representan el promedio de cobertura aérea de cada especie, o el área promedio que cubre la fronda si ésta se proyecta al suelo, por especie. Para ello se calculó:

3. **Dominancia (Do):** Expresa el área ocupada por cada especie o cobertura en el área de muestreo, y se obtiene dividiendo la densidad absoluta (ind/ha) entre 10,000 m^2 (1 hectárea en este caso), y multiplicándolo por la cobertura aérea promedio, para cada especie.

$$Do = \frac{d}{A} . \sum C_i$$

Donde:

d = Densidad absoluta de cada especie

Am = Unidad de área

Ca_i = Cobertura aérea promedio de cada especie

4. **Dominancia relativa (Dor):** dominancia absoluta de una especie, expresada en porcentaje.

$$Dor = \frac{D}{\sum D} . 100$$

Donde:

Do = Dominancia absoluta de cada especie

ΣDo = sumatoria de las dominancias de todas las especies

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 antes descritos. Para ello, se utilizaron las siguientes fórmulas:

5. **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 muestreos en términos de su abundancia, frecuencia y área basal.

$$IVI = dr + Fr + Dor$$

Donde:

dr = Densidad Relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dor=Dominancia relativa

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

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

Donde:

dr = Densidad Relativa

Dor = Dominancia relativa

Tambien se calcularon los indicies siguientes:

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 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.

Resultados de la dominancia florística en el SA.

De acuerdo con los resultados de los índices de valor de importancia (IVI) y de dominancia relativa (IDR) (Tablas IV-10 a la IV-14), se observó que una especie es la que presenta la mayor contribución a la estructura forestal del ecosistema en la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. Esta es la frankenia (*Frankenia palmeri*) (IVI=79.22). Como codominantes de la estructura forestal se identificaron 3 especies: el palo Adán (*Fouquieria diguetii*) (IVI=46.38), la pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*) (IVI=36.24), y el lomboy (*Jatropha cinerea*) (IVI=29.22) (Figura IV-37).

Asimismo, el IDR mostró que éstas 4 especies representan el 77.3% de las asociaciones presentes en el proyecto (Figura IV-37). El estrato carnoso o suculento, donde se incluye a las cactáceas, presentó valores bajos de IVI e IDR, con una representación del 27.5% en la estructura forestal de la microcuenca. El estrato arbóreo esta poco representado con el torote como única especie, y no se realizó un muestreo intensivo sobre el estrato herbáceo ya que sus representantes no generan leño cuantificable o con alguna importancia forestal. Los resultados de estos indicadores se presentan en las tablas IV-10, IV-11, IV-12 y IV-13 para los diferentes estratos vegetales evaluados dentro de la microcuenca Punta Pequeña.

Tabla IV-10. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato arbóreo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Índice de Valor de Importancia (IVI)	Indice de Dominancia Relativa (IDR)
Arbóreo	Torote colorado	*Bursera microphylla*	1.97	0.08

Tabla IV-11. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato carnoso o suculento representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. La pitahaya agria presento valores altos de IVI e IDR.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Índice de Valor de Importancia (IVI)	Indice de Dominancia Relativa (IDR)
Carnoso	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	36.24	13.57
Carnoso	Choya	*Opuntia cholla*	24.06	7.49
Carnoso	Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*	1.97	0.07
Carnoso	Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	6.04	0.29
Carnoso	Viejito	*Mammillaria dioica*	18.72	4.81
Carnoso	Casa rata	*Corynopuntia (Grusonia) invicta*	11.61	1.26

Tabla IV-12. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato arbustivo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. En este estrato se identificaron 3 especies con valores altos de dichos índices.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Índice de Valor de Importancia (IVI)	Indice de Dominancia Relativa (IDR)
Arbustivo	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	46.38	18.65
Arbustivo	Lomboy	*Jatropha cinerea*	29.22	10.06
Arbustivo	Matacora	*Jatropha cuneata*	6.78	1.57
Arbustivo	Frankenia	*Frankenia palmeri*	79.22	35.06
Arbustivo	Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	14.17	2.54
Arbustivo	Frutilla	*Lycium californicum*	2.43	0.30
Arbustivo	Liga	*Euphorbia misera*	10.18	2.36
Arbustivo	Candelilla gorda	*Euphorbia lomelii*	6.96	1.66

Tabla IV-13. Índices de valor de importancia y de dominancia relativa, en el estrato herbáceo representativo de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Índice de Valor de Importancia (IVI)	Indice de Dominancia Relativa (IDR)
Herbáceo	Melón coyote	*Ibervillea sonorae*	4.07	0.22

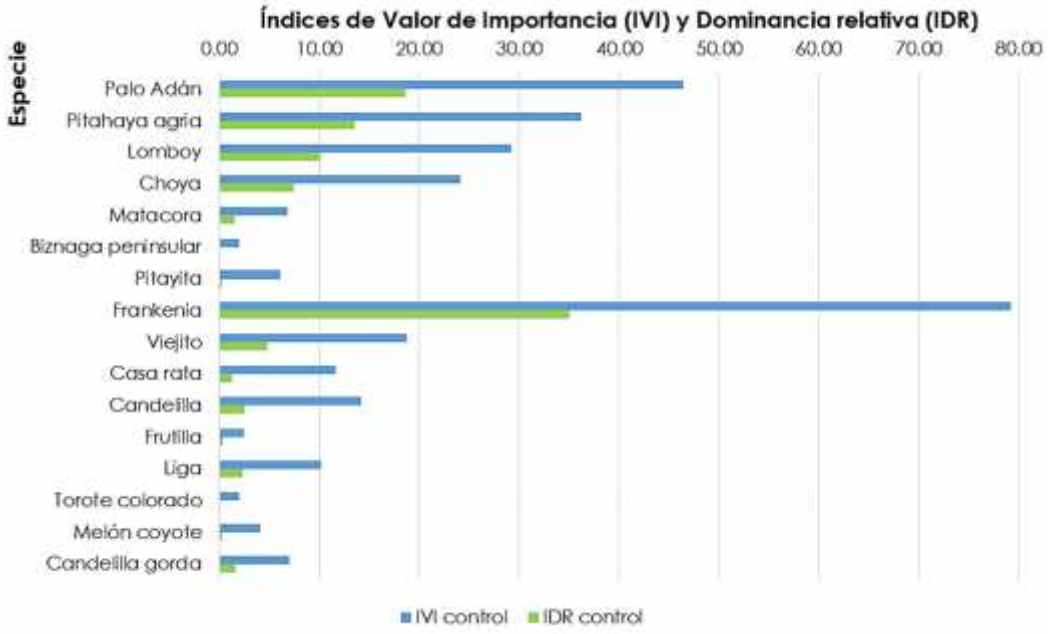


Figura IV-37. Índice de valor de importancia (IVI) y de dominancia relativa (IDR) de la vegetación representativa de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña.

IV.3.1.4. Análisis de los índices de biodiversidad vegetal en el sistema ambiental (SA).

Metodología para evaluar los índices de biodiversidad vegetal en el SA.

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).

Tabla IV-14. 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 las especies de flora nativa en el sistema ambiental de referencia (SA) microcuenca Punta Pequeña.

											area por muestra	area total muestreada m2	Sup. Microcuenca Punta pequeña	3227510.400	*m2*		
											314.159	**1570.80**		322.75	ha		
	TOTALES							**ABUNDANCIA**		**FRECUENCIA**		**DENSIDAD**		**DOMINANCIA**			
Nombre común	**Nombre científico**	**C1**	**C2**	**C3 (K)**	**C4 (K)**	**C5 (K)**	**SUBTOTAL DE INDIVIDUOS control**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**Absoluta (ind/ha)**	**Relativa (%)**	**Absoluta**	**Relativa (%)**	**IVI**	**IDR**
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	6	13	11	14	10	54	0.08	7.84	1.00	9.09	344	7.84	0.2654	29.454	46.38	18.65
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	5	26	9	1	9	50	0.07	7.26	1.00	9.09	318	7.26	0.1792	19.889	36.24	13.57
Lomboy	*Jatropha cinerea*	8	15	12	7	11	53	0.08	7.69	1.00	9.09	337	7.69	0.1120	12.432	29.22	10.06
Choya	*Opuntia cholla*	6	19	21	10	5	61	0.09	8.85	1.00	9.09	388	8.85	0.0551	6.120	24.06	7.49
Matacora	*Jatropha cuneata*	11	3				14	0.02	2.03	0.40	3.64	89	2.03	0.0100	1.108	6.78	1.57
Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*	1					1	0.00	0.15	0.20	1.82	6	0.15	0.0000	0.004	1.97	0.07
Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	2			1	1	4	0.01	0.58	0.60	5.45	25	0.58	0.0000	0.003	6.04	0.29
Frankenia	*Frankenia palmeri*	63	46	46	76	74	305	0.44	44.27	1.00	9.09	1942	44.27	0.2330	25.859	79.22	35.06
Viejito	*Mammillaria dioica*	11	32	6	5	12	66	0.10	9.58	1.00	9.09	420	9.58	0.0004	0.047	18.72	4.81
Casa rata	*Corynopuntia (Grusonia) invicta*	6	1	3	1	1	12	0.02	1.74	1.00	9.09	76	1.74	0.0070	0.780	11.61	1.26
Candelilla	*Euphorbia ceroderma*	5	2	7	5	4	23	0.03	3.34	1.00	9.09	146	3.34	0.0157	1.739	14.17	2.54
Frutilla	*Lycium californicum*		2				2	0.00	0.29	0.20	1.82	13	0.29	0.0029	0.318	2.43	0.30
Liga	*Euphorbia misera*			2	14	3	19	0.03	2.76	0.60	5.45	121	2.76	0.0177	1.963	10.18	2.36
Torote colorado	*Bursera microphylla*			1			1	0.00	0.15	0.20	1.82	6	0.15	0.0001	0.011	1.97	0.08
Melón coyote	*Ibervillea sonorae*			2		1	3	0.00	0.44	0.40	3.64	19	0.44	0.0000	0.002	4.07	0.22
Candelilla gorda	*Euphorbia lomelii*				6	15	21	0.03	3.05	0.40	3.64	134	3.05	0.0024	0.271	6.96	1.66
	TOTAL GENERAL	**124**	**159**	**120**	**140**	**146**	**689**	**1.00**	**100.00**	**11.00**	**100.00**	**4,386**	**100.00**	**0.90**	**100.00**	**300.00**	**100.00**

La diversidad-alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (*e.g.* hábitat), y por definición abarca dos variables importantes: la riqueza de especies, y la abundancia relativa de especies (Carmona-Galindo and Carmona, 2013). Algunos de los índices de diversidad alfa más ampliamente utilizados son el índice de Simpson (*Ds*) (Simpson, 1949) y el índice de Shannon-Wiener (H') (Shannon and Weaver, 1963).

En este estudio se calcularon los índices de Simpson, Shannon-Wiener, Magurran y el Índice de Pielou (Pielou, 1966). 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 es 0, significa diversidad infinita. Si el valor de D es 1, significa que no hay diversidad. Su expresión es:

$$D_S = \sum_{i=1}^{S} p_i^2$$

Donde:

p_i = 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:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \cdot ln\ p_i$$

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)
p_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*).

3. **Índice de Pielou (J´)**: se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad, contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_m}$$

Donde:

H´ = índice de Shannon-Wiener
H'_{max} = es el logaritmo natural de S.

Resultados de los índices de biodiversidad vegetal en el SA.

Con respecto al índice de Simpson (1-D), según Krebs (1985), el dato indica la probabilidad de que dos elementos al azar sean de diferentes especies, 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-15).

Tabla IV-15. 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

Los resultados del índice Simpson (1-D) para cada una de las 5 muestras representativas de la microcuenca hidrológico-forestal, se observa una probabilidad de media a alta de que dos elementos al azar sean de diferentes especies, con valores de entre 0.67 a 0.82. El Índice de Simpson promedio para las muestras control es de 1-D = 0.74, lo que indica una diversidad media en la microcuenca hidrológico-forestal (Tabla IV-17). Los cálculos de éste índice para cada una de las 5 muestras representativas de la microcuenca, se incluyen en la hoja Excel anexa al presente estudio.

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 1.6 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media; y los valores iguales o mayores a 3.1 se consideran como diversidad alta (Tabla IV-16). El índice de Shannon-Wiener en la unidad hidrológico-forestal de referencia tuvo un valor promedio de H´=1.77, lo que indica que en promedio la diversidad vegetal es

Media, tomando en cuenta que se trata de un ambiente con matorral desértico; esto se puede apreciar en una media representación de la diversidad de la composición florística. Al analizar cada muestra, se observa que los 5 controles presentan valores *H'* medios, más cercanos hacia los valores de diversidad baja (Tabla IV-17 y Figura IV-38).

Tabla IV-16. 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

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con un individuo por especie; el resultado promedio obtenido fue de 0.74 para los controles de la microcuenca hidrológico-forestal Punta Pequeña. El valor del índice indica que la equitatividad es media para los controles; sobresaliendo 4 especies con un mayor presencia. La frankenia (*Frankenia palmeri*) fue la especie más dominante en los sitios muestreados. Considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes (Tabla IV-17 y Figura IV-38). La base de datos con las fórmulas y cálculos realizados para obtener cada uno de los índices de biodiversidad analizados y mostrados en este apartado para las muestras controles representativas de la microcuenca hidrológico-forestal, se presentan en la tabla Excel denominada "Veget_ETJ.xlsx", anexa a este estudio.

Tabla IV-17. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para las muestras control del sistema ambiental microcuenca Punta Pequeña.

	Control				
SITIOS DE MUESTREO	**C1**	**C2**	**C3 (K)**	**C4 (K)**	**C5 (K)**
Riqueza específica	**11**	**10**	**11**	**11**	**12**
Indice de Simpson (D)	0.29	0.18	0.21	0.33	0.29
Diversidad (1-D)	**0.71**	**0.82**	**0.79**	**0.67**	**0.71**
Equitatividad Pielou (J´)	**0.73**	**0.81**	**0.79**	**0.67**	**0.70**
Indice de Shannon Wiener					
real (H')	**1.75**	**1.88**	**1.90**	**1.61**	**1.73**
ideal (Hmáx = Ln (S))	2.40	2.30	2.40	2.40	2.48
diferencia (Hmáx-H')	0.64	0.43	0.50	0.79	0.75
DIVERSIDAD MAGURRAN	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**
Índice de Margalef	**2.07**	**1.78**	**2.09**	**2.02**	**2.21**
Índice de Menhinick	**0.99**	**0.79**	**1.00**	**0.93**	**0.99**

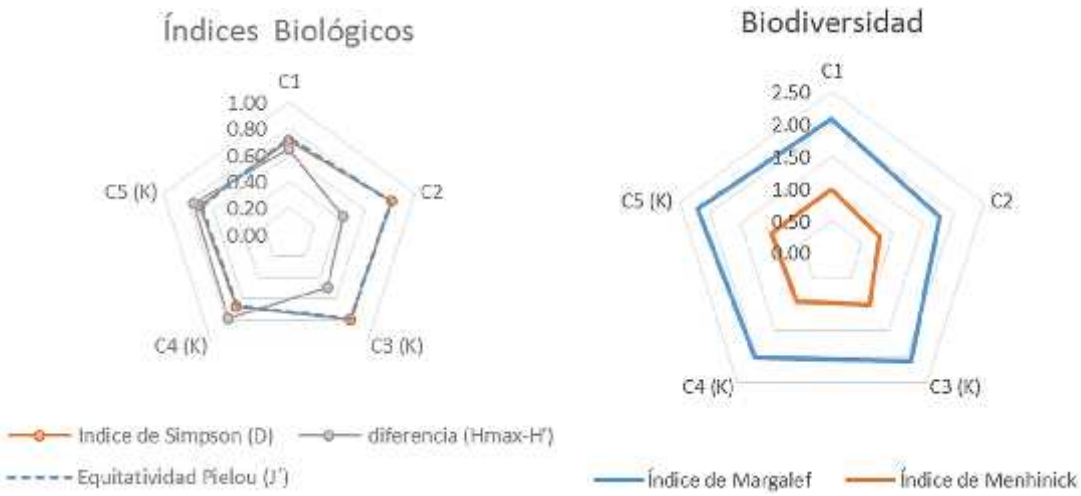


Figura IV-38. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la microcuenca Punta Pequeña. Todos los controles presentaron una diversidad media.

IV.3.1.5. Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.

No se identificaron especies clasificadas en alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y su Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019), dentro del matorral Sarcocrasicaule de neblina presente en los 5 controles representativos de la microcuenca.

IV.3.1.6. Caracterización y análisis de los tipos, distribución y diversidad de la vegetación en el área del proyecto y superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF).

Estimación del tamaño de la muestra.

Para conocer el tipo de vegetación presente en la zona donde se localizará el proyecto propuesto "**CP94B**", se realizó un inventario de la vegetación mediante un conteo y medición de todos los individuos presentes tanto en el área modificada previamente por actividades regularizadas, como zonas naturales dentro del polígono de 5,000 m^2, por lo que se delimitaron 5 polígonos irregulares de muestreo (sitios) dentro del polígono general del proyecto (Tabla IV-18); dichos polígonos representaron un área de muestreo total de 1,712.57 m^2 (Figura IV-39).

Tabla IV-18. Coordenadas proyectadas (UTM WGS84) de los cinco sitios muestreados en la zona del proyecto.

Muestreo	COORDENADAS		Área m^2
	X	Y	
Sitio 1	352357.81	2902984.55	338.75
Sitio 2	352345.46	2902973.47	110.24
Sitio 3	352337.56	2903001.87	287.83
Sitio 4	352328.93	2903024.12	388.38
Sitio 5	352303.93	2903042.81	587.37
		Total	**1,712.57**

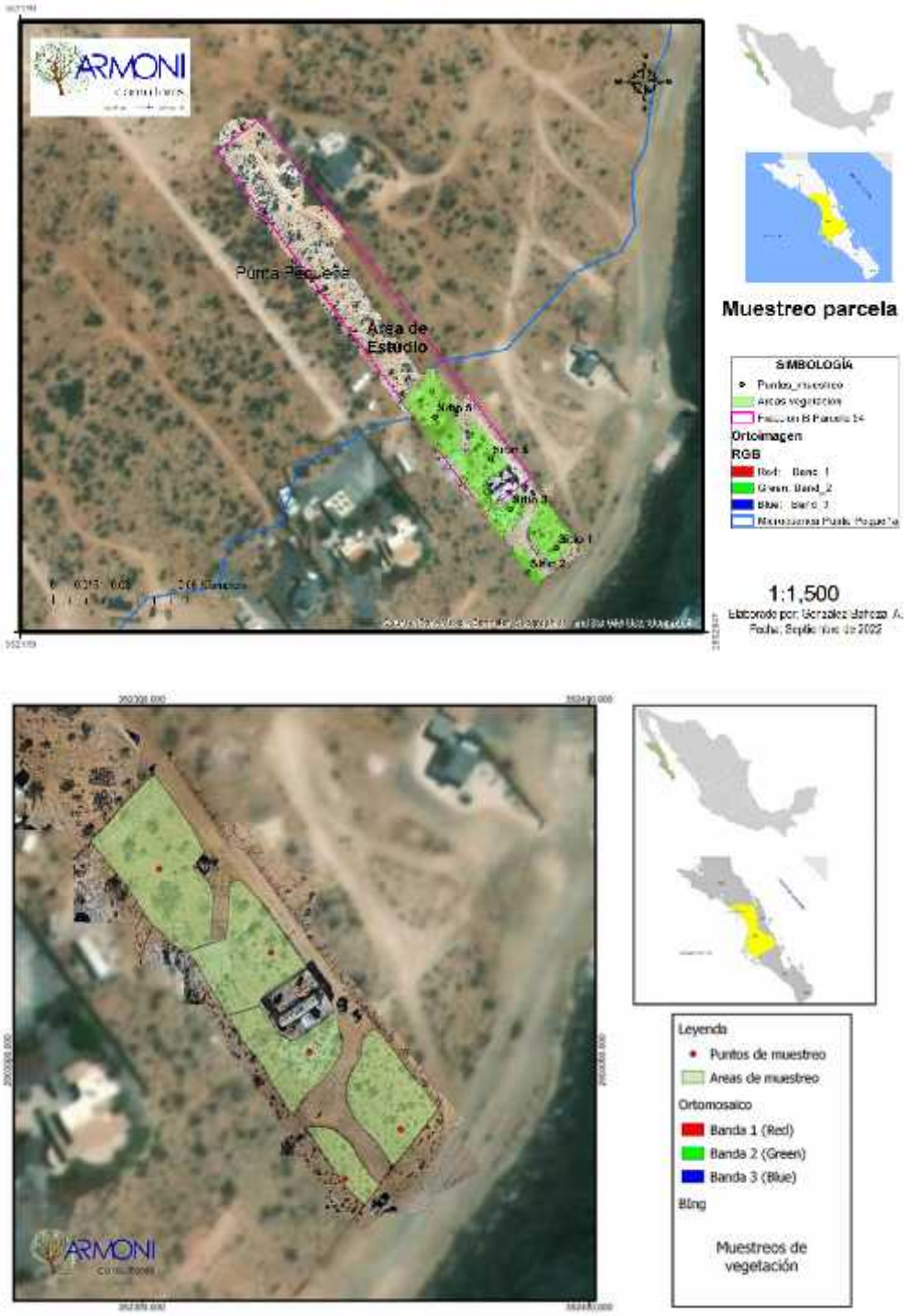


Figura IV-39. Sitios de muestreo de vegetación (áreas en verde) dentro del área del proyecto, y coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo (puntos rojos).

Las áreas de muestreo dentro del proyecto se digitalizaron utilizando ortofotos aéreas rectificadas tomadas por un dron y apoyándose en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y trabajos de topografía en campo con estación total.

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 5,000 m^2, cubriendo con las muestras casi el 35% del área total de la "Fracción B Parcela 94". Los sitios 1 al 3 representan áreas modificadas previamente por actividades descritas en capítulos anteriores, y debidamente regularizadas ante autoridad competente; los sitios 4 y 5 representan las áreas naturales sin modificaciones dentro de la "Fracción B de Parcela 94".

La selección de los sitios y el muestreo fue por conglomerados, y se contaron todos los individuos dentro de cada sitio, ya que por su tamaño y baja densidad esto fue posible realizar. Los datos de número de individuos por especie se registraron en la bitácora de campo y se generó la base de datos correspondiente, la cual se presenta en la tabla IV-19.

En total se identificaron y registraron 570 individuos de 18 especies distintas en los 5 sitios de muestreo con un área de 1,712.57 m^2; en ningún sitio se presentó el total de los 18 taxones identificados, siendo el sitio 3 y 4 los de mayor número de taxones con 13 y 11 especies respectivamente (Figura IV-40). En total se estimó la presencia de 3,258 plantas por hectárea en la zona; y tan sólo se estimaron 835 plantas dentro del área de 2,564.014 m^2 por afectar con las obras/actividades del proyecto y a solicitar su CUSTF.

Figura IV-40. Vegetación tipo en la zona de estudio sujeta a CUSTF del proyecto, con alturas y cobertura baja; asi como áreas modificadas previamente por actividades regularizadas ante autoridad.

Tabla IV-19. Registro de individuos contabilizados por especie y por sitio de muestreo, dentro del polígono del proyecto para cada uno de los 5 sitios analizados.

				SITIOS DE MUESTREO					
Familia	Estrato	Nombre Común	Nombre científico	1	2	3	4	5	Total de Plantas por Especie
FOUQUIERIACEAE	MEDIO	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	19	4	11	19	16	69
CACTACEAE	MEDIO	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*			3		3	6
BURSERACEAE	MEDIO	Lomboy	*Jatropha cinerea*	15	2	13	21	45	96
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Choya	*Opuntia cholla*	4	0	8	3	13	28
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Matacora	*Jatropha cuneata*	9	3	8	14	21	55
CACTACEAE	BAJO	Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*			1		1	2
EUPHORBIACEAE	MEDIO	Liga	*Euphorbia misera*			1			1
CACTACEAE	ALTO	Cardón	*Pachycereus pringlei*			1			1
CACTACEAE	BAJO	Chirinola, Casa rata	*Corynopuntia (Grusonia) invicta*			1			1
CACTACEAE	BAJO	Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	1			1	1	3
FRANKENIACEAE	BAJO	Frankenia	*Frankenia palmeri*	88	21	79	24	8	220
CUCURBITACEAE	BAJO	Melón Coyote	*Ibervillea sonorae*				1		1
CACTACEAE	BAJO	Viejito	*Mammillaria dioica*				4	1	5
BURSERACEAE	MEDIO	Copal	*Bursera hindsiana*					1	1
ASPARAGACEAE	BAJO	Mezcal pardo	*Agave datylio*		10	3		56	69
ASPARAGACEAE	BAJO	Lechuguilla	*Agave palmeri*			3			3
ASPARAGACEAE	BAJO	Agave sp 3	*Agave sp*			8			8
ASPARAGACEAE	BAJO	Agave sp 4	*Agave sp*				1		1
			TOTAL SITIO	**136**	**40**	**140**	**88**	**166**	**570**
			Riqueza de especies	6	5	13	9	11	18
			Riqueza %	33.33	27.78	72.22	50.00	61.11	
			% plantas/sitio	23.86	7.02	24.56	15.44	29.12	

Resultados de la composición, abundancia y riqueza de especies en el área del proyecto (CUSTF).

De las asociaciones vegetales del matorral Sarcocrasicaule de neblina que se detectaron en el área del proyecto, las más abundantes están representadas por las especies en el estrato de alturas medias; como lo son el palo adán y la pitahaya con la excepción de plantas de porte bajo como las plantas de agave dentro del área del proyecto en un área ajardinada-modificada; así como especies del estrato de altura bajo como la frankenia.

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

ESTRATO ALTO: más de 1.5 metros de altura. Sólo el Cardón (*Pachycereus pringlei*) (Figura IV-41).

ESTRATO MEDIO: de 0.6 a 1.5 metros de altura. Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), copal (*Bursera hindsiana*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*Jatropha cuneata*), liga (*Euphorbia misera*), choya (*Opuntia cholla*) (Figura IV-41).

ESTRATO BAJO: menor de 0.6 metros. Biznaga peninsular (*Ferocactus peninsulae var. viscainensis*), viejito (*Mammillaria dioica*), casa rata (*Corynopuntia [Grusonia] invicta*), mezcal pardo (*Agave datylio*), frankenia (*Frankenia palmeri*), pitayita (*Echinocereus brandegeei*) (Figura IV-41).

La comunidad vegetal en el área de estudio está representada por 7 familias (Figura IV-42), y la que mayor número de taxones contiene es la Cactaceae (6), seguida de la Asparagaceae (4) y Euphorbiaceae (3). Cabe aclarar que ejemplares de dos especies distintas del género Agave sp, sólo se identificaron en el área modificada del jardín natural contiguo al camper, y al parecer no son nativas de la zona.

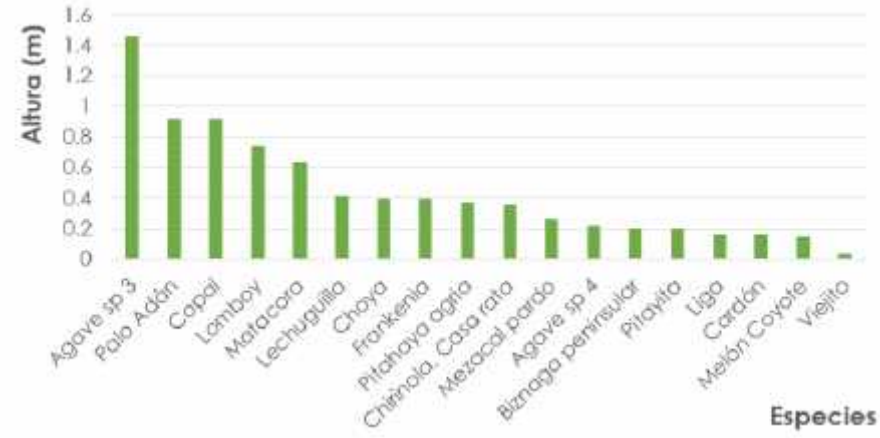


Figura IV-41. Alturas promedio por especie en los sitios analizados para el proyecto.

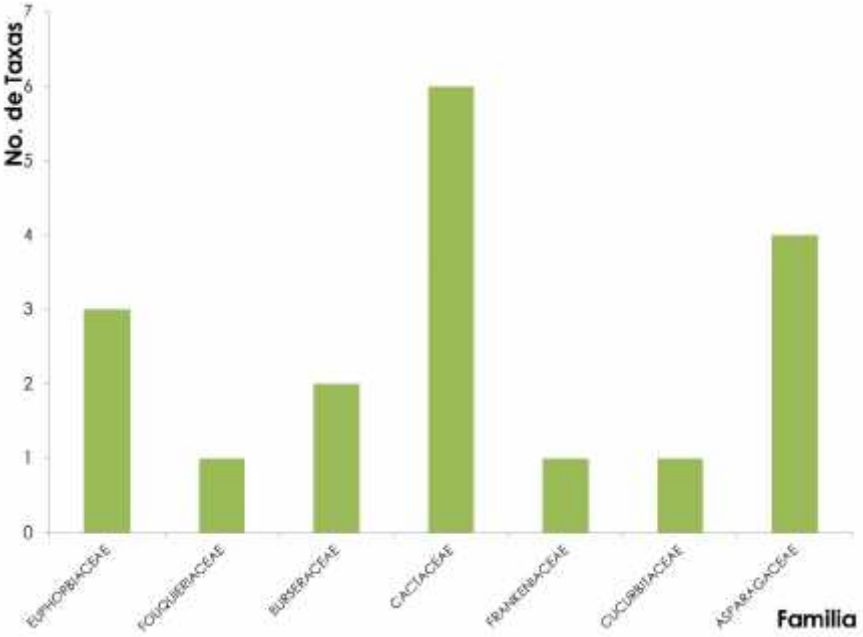


Figura IV- 42. Familias representadas en el área de estudio, y número de taxones por familia.

De acuerdo con los resultados, se observó que tres especies son las que presentan una mayor abundancia en la estructura del ecosistema en el proyecto y área sujeta a CUSTF. Estas son la frankenia (*Frankenia palmeri*), asi como la asociación lomboy (*Jatropha cinerea*) – palo Adán (*Fouquieria diguetii*).

El sitio 5 presentó la mayor abundancia, con 166 individuos contabilizados, seguido de los sitios 3 y 1, con 140 y 136 individuos respectivamente. El sitio 4 presentó en total 88 individuos, seguido del sitio 2 con 40 individuos. En todos los sitios la especie con mayor abundancia fue la frankenia (Figura IV-43), representando casi el 40% de todos los individuos contabilizados dentro del área; le siguieron el lomboy (*Jatropha cinerea*), el palo Adán (*Fouquieria diguetii*), la matacora (*Jatropha cuneata*) y el mezcal pardo (*Agave datylio)*. Las especies con menor abundancia fueron la biznaga (*Ferocactus peninsulae*), la liga (*Euphorbia misera*), el cardón (*Pachycereus pringlei*), el copal (Bursera hindsiana) y la casa rata (*Corynopuntia [Grusonia] invicta*). Como se mencionó anteriormente, el sitio de muestreo 3 es un área previamente modificada donde se encuentra un área ajardinada, por eso la presencia de varios ejemplares de dos especies de agave no locales, además del mezcal pardo (*Agave datylio*) y la lechuguilla (*A. palmeri*), naturales de la región y comúnmente encontrado en parches el primero, tal como se observó en el sitio 5 con 56 individuos. Cabe mencionar que en este sitio también se encontró una mayor cantidad de plantas de lomboy (*Jatropha cinerea*). Las áreas de muestreo 1 y 2 se encuentran separadas por un camino, sin embargo ambos sitios se encuentran en condiciones naturales (Figuras IV-43 y IV-45).

El número de especies o riqueza de especies dentro del área del proyecto, estuvo caracterizado por 18 taxones en total. Ninguno de los sitios analizados presento el 100% de las especies registradas; los sitios con mayor riqueza fueron el 3 y 5, y los sitios 1 y 2 presentaron una riqueza menor del total de especies identificadas dentro del área de estudio (Figura IV-44).

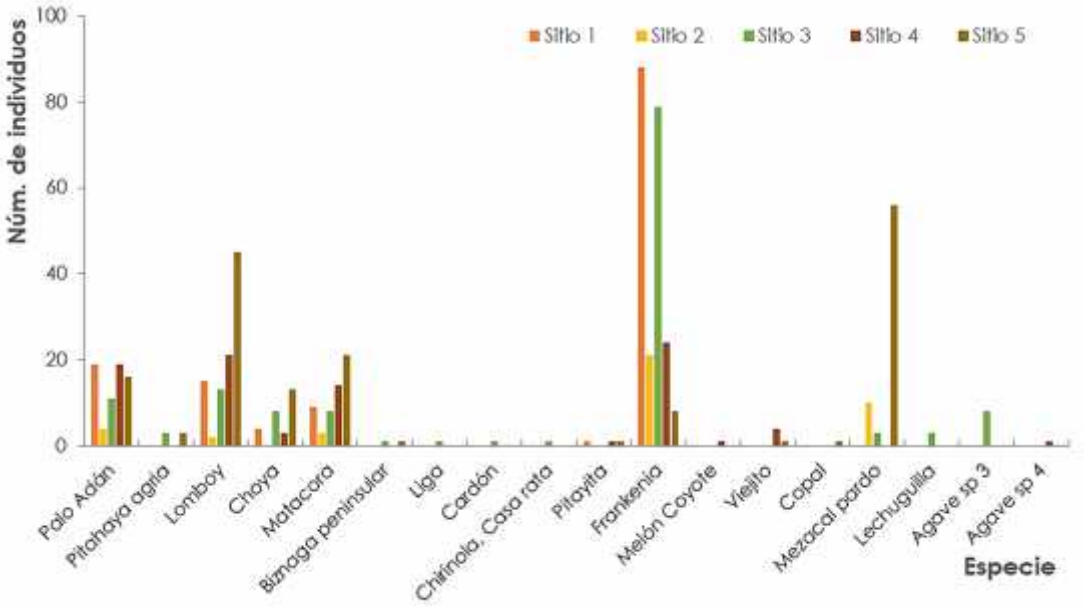


Figura IV-43. Se presenta el total de las especies por sitio. Con la finalidad de observar a detalle los datos, se da un acercamiento por orden de magnitud a las primeras 5 especies más abundantes.

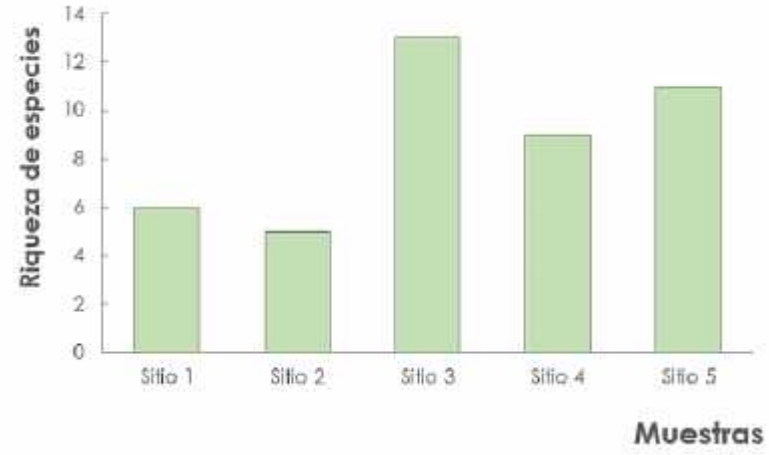


Figura IV-44. Riqueza de especies dentro de cada sitio muestreado, en porcentaje.

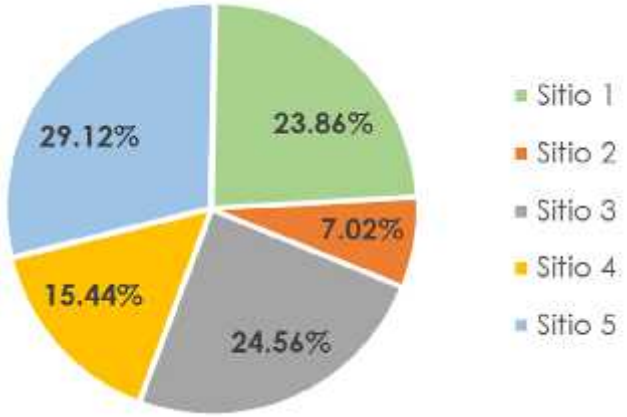


Figura IV-45. Abundancia total de especies por sitio dentro del proyecto, en porcentaje.

IV.3.1.7. Análisis de la dominancia florística en el área del proyecto (CUSTF).

Metodología para determinar la dominancia florística en el proyecto.

Se calcularon los atributos de la vegetación presente en los sitios dentro del proyecto, tales como el número de especies, el número de individuos y la cobertura. Luego se calcularon la densidad, la dominancia y la frecuencia, tanto absoluta como relativa. También se calcularon los índices de riqueza específica de Margalef el índice de diversidad de Menhinick. Con la sumatoria de los valores de cada uno de los atributos ecológicos se determinó el índice de valor de importancia (IVI) y el Índice de Dominancia Relativa (IDR) o valor de importancia ecológica por especie (Ellenberg and Mueller-Dombois, 1974).

La metodología y fórmulas utilizadas se describieron en el apartado previo para el análisis de dominancia vegetal en el sistema ambiental de referencia (SA).

Resultados de la dominancia florística en el proyecto.

Las especies con mayor frecuencia de aparición (presencia en las 5 muestras) fueron el palo Adán (*Fouquieria diguetii*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*Jatropha cuneata*) y frankenia (*Frankenia palmeri*). Estas mismas 4 especies presentaron una densidad alta, de más de 200 y hasta 800 individuos por hectárea estimados.

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 frankenia (*Frankenia palmeri*), lomboy (*Jatropha cinerea*), y palo Adán (*Fouquieria diguetii*) respectivamente, con valores del índice de valor de importancia IVI de 90.37, 51.68 y 49.28 respectivamente, muy por arriba del resto de las especies presentes. El índice de dominancia relativa IDR mostró que estas 3 especies representan poco más del 78% de las asociaciones dominantes presentes en la estructura del ecosistema dentro del proyecto (Figura IV-46).

Los resultados de estos indicadores se presentan en la tabla IV-20.

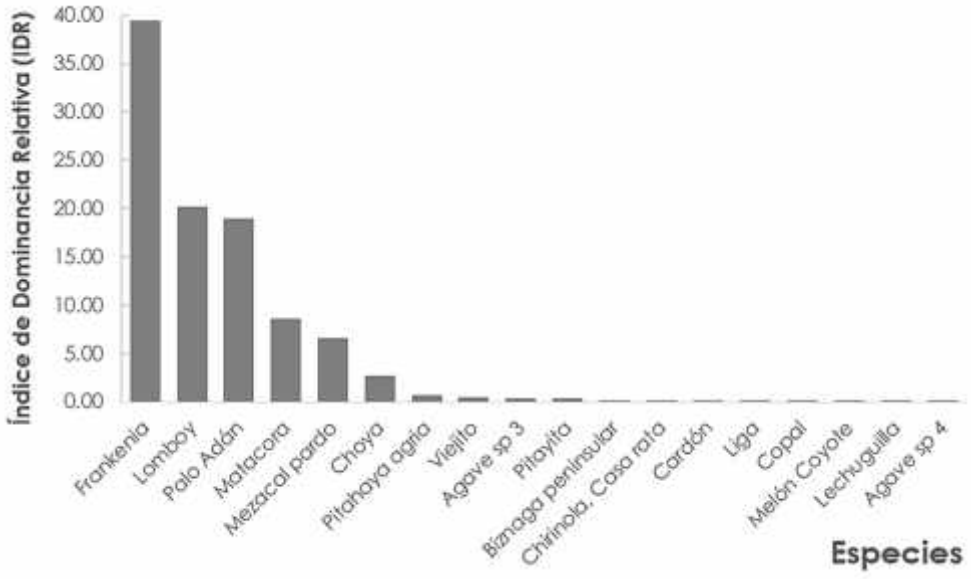


Figura IV-46. Índice de dominancia relativa (IDR) de la vegetación en la zona de estudio.

Tabla IV-20. Valores obtenidos de frecuencia, densidad y dominancia absoluta (Abs.) y relativa, así como el índice de valor de importancia (IVI) y el índice de dominancia relativa (IDR) para la zona del proyecto.

Nombre Común	Nombre científico	Sitios					Subtotal Individuos	Frecuencia		Densidad		Dominancia		Índice del Valor de Importancia (IVI)	Índice de Dominancia Relativa (IDR)
		1	2	3	4	5		Abs.	Relativa (%)	Abs. (ind/ha)	Relativa (%)	Abs.	Relativa (%)		
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	19	4	11	19	16	69	1	11.36	269	12.11	0.07454	25.82	49.28	18.96
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	0	0	3	0	3	6	0.4	4.55	23	1.05	0.00112	0.39	5.99	0.72
Lomboy	*Jatropha cinerea*	15	2	13	21	45	96	1	11.36	374	16.84	0.06777	23.47	51.68	20.16
Choya	*Opuntia cholla*	4	0	8	3	13	28	0.8	9.09	109	4.91	0.00142	0.49	14.49	2.70
Matacora	*Jatropha cuneata*	9	3	8	14	21	55	1	11.36	215	9.65	0.02167	7.50	28.52	8.58
Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*	0	0	1	0	1	2	0.4	4.55	8	0.35	0.00018	0.06	4.96	0.21
Liga	*Euphorbia misera*	0	0	1	0	0	1	0.2	2.27	4	0.18	0.00002	0.01	2.46	0.09
Cardón	*Pachycereus pringlei*	0	0	1	0	0	1	0.2	2.27	4	0.18	0.00006	0.02	2.47	0.10
Casa rata	*Corynopuntia invicta*	0	0	1	0	0	1	0.2	2.27	4	0.18	0.00014	0.05	2.50	0.11
Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	1	0	0	1	1	3	0.6	6.82	12	0.53	0.00053	0.18	7.53	0.35
Frankenia	*Frankenia palmeri*	88	21	79	24	8	220	1	11.36	858	38.60	0.11669	40.41	90.37	39.50
Melón Coyote	*Ibervillea sonorae*	0	0	0	1	0	1	0.2	2.27	4	0.18	0.00000	0.00	2.45	0.09
Viejito	*Mammillaria dioica*	0	0	0	4	1	5	0.4	4.55	20	0.88	0.00002	0.01	5.43	0.44
Copal	*Bursera hindsiana*	0	0	0	0	1	1	0.2	2.27	4	0.18	0.00002	0.01	2.45	0.09
Mezcal pardo	*Agave datylio*	0	10	3	0	56	69	0.6	6.82	269	12.11	0.00323	1.12	20.04	6.61
Lechuguilla	*Agave palmeri*	0	0	3	0	0	3	0.2	2.27	3	0.13	0.00004	0.01	2.42	0.07
Agave sp 3	*Agave sp*	0	0	8	0	0	8	0.2	2.27	8	0.36	0.00130	0.45	3.08	0.41
Agave sp 4	*Agave sp*	0	0	0	1	0	1	0.2	2.27	1	0.04	0.00001	0.00	2.32	0.02
	Total	136	40	140	88	166	**570**	8.8	100.00	2223.08	98.43	**0.29**	100.00		
	Riqueza especifica	6	5	13	9	11	18			122					
	Índice Riqueza de Margalef	1.0 2	1.0 8	2.4 3	1.7 9	1.9 6									
	Índice Diversidad de Menhinik	0.5 1	0.7 9	1.1 0	0.9 6	0.8 5									

Esta es la cobertura vegetal total de 29%, esto es lo que la vegetación cubre 0.29 m2 por cada 1 m2 de superficie

IV.3.1.8. Análisis de los índices de biodiversidad vegetal en el área del proyecto.

Metodología para evaluar los índices de biodiversidad vegetal en el proyecto.

Para el área del proyecto, también se calcularon los índices de Simpson (Simpson, 1949), Shannon-Wiener (Shannon and Weaver, 1963), Magurran (Magurran, 2004; Magurran, 1988b) y el Índice de Pielou (Pielou, 1966). La metodología y fórmulas utilizadas para ello, se describieron en el apartado previo para el análisis de biodiversidad vegetal en la microcuenca.

Resultados de los índices de biodiversidad vegetal en el proyecto.

Con respecto al índice de Simpson (1-D), Krebs (1985) menciona que 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, valores entre 0.36-0.75 representan diversidad media, y entre 0.76-1.00 representan una diversidad alta (Tabla IV-21). El Índice de Simpson promedio para el proyecto fue de 1-D = 0.68, lo que indica una diversidad media en el área sujeta a CUSTF y polígono general del proyecto. A nivel de sitios el índice Simpson (1-D) mostró una diversidad media en los sitios 1 al 3, mientras que los sitios 4 y 5 (sitios naturales sin modificaciones evidentes) mostraron una diversidad alta (Tabla IV-23).

Tabla IV-21. 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

Por otro lado, y 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 1.6 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media; y los valores iguales o mayores a 3.1 se consideran como diversidad alta (Tabla IV-22). El índice de Shannon-Wiener en las muestras dentro del polígono del proyecto tuvo una media de H´=1.50, lo que indica que en promedio la diversidad vegetal es Baja. Al analizar cada sitio de muestreo, se observa que los sitios 3 al 5 presentaron una diversidad Media, mientras que los sitios 1 y 2 presentaron Baja diversidad (Tabla IV-23 y Figura IV-47).

Los 5 sitios presentan valores de diversidad de bajos a medios-bajos, esto es valores de H' en los límites inferiores del rango medio; por lo que se espera una mínima afectación a la vegetación presente dentro del área donde se pretende construir la vivienda e infraestructura de servicios del proyecto.

Tabla IV-22. 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

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con un individuo por especie; el resultado promedio obtenido fue de 0.71 para las muestras en el proyecto. Considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes.

Tabla IV-23. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto. S1-S5= sitios de muestreo.

	Muestras				
SITIOS DE MUESTREO	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
Riqueza específica	**6**	**5**	**13**	**9**	**11**
Indice de Simpson (D)	0.46	0.36	0.34	0.21	0.22
Diversidad (1-D)	**0.54**	**0.64**	**0.66**	**0.79**	**0.78**
Equitatividad Pielou (J´)	**0.62**	**0.78**	**0.63**	**0.79**	**0.73**
Indice de Shannon Wiener					
real (H')	**1.12**	**1.26**	**1.62**	**1.73**	**1.75**
ideal (Hmáx = Ln (S))	1.79	1.61	2.56	2.20	2.40
diferencia (Hmáx-H')	0.67	0.35	0.94	0.47	0.65
DIVERSIDAD MAGURRAN	**Baja**	**Baja**	**Media**	**Media**	**Media**
Índice de Margalef	**1.02**	**1.08**	**2.43**	**1.79**	**1.96**
Índice de Menhinick	**0.51**	**0.79**	**1.10**	**0.96**	**0.85**

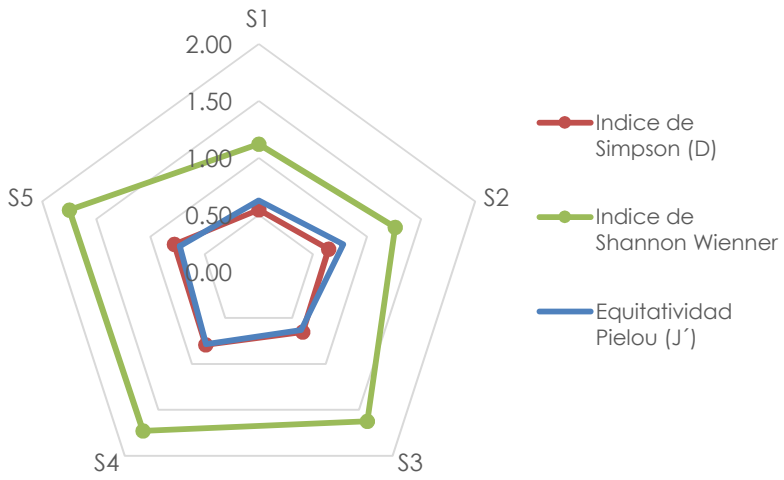


Figura IV-47. Índices de biodiversidad alfa de la vegetación presente en la zona de estudio. S1-S5= sitios de muestreo.

IV.3.1.9. Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal en el proyecto.

En cuanto a la presencia de especies bajo régimen de protección, éstas no se identificaron en el área del proyecto y la requerida para su CUSTF, conforme a lo referido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, y 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 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015, 2019).

IV.3.2. Fauna terrestre

IV.3.2.1 Caracterización de la fauna en el sistema ambiental (SA).

La presencia humana constante en la región hidrológico-forestal, comprendida por el poblado de San Juanico y el ejido Cadejé, principalmente por la presencia de un centro poblacional rural, caminos de terracería trazados de forma irregular y sin un plan de desarrollo, asi como la visita del turismo hacia la zona costera para la práctica del *surfing*, residencias de descanso, y actividades de pesca artesanal, ha ocasionado un desplazamiento de la fauna nativa en dirección Norte y Oeste de la microcuenca. La microcuenca hidrológico-forestal se encuentra inmersa en una serie de caminos de terracería, delimitada al sur por la zona costera, desarrollos residenciales de descanso, y al norte y este colinda con el poblado de San Juanico.

Por ello, durante los 5 muestreos vegetales realizados dentro de la microcuenca Punta Pequeña, se realizó además el esfuerzo de identificación de especies de fauna nativa en los mismos muestreos dentro de las circunferencias de 314.16 m^2, así como en los caminamientos realizados entre muestra y muestra. Sin embargo, en tales fechas no se identificaron individuos de fauna nativa en las 5 muestras, ni algún tipo de identificador indirecto tales como huellas, cantos, madrigueras u

osamentas; solo se identificaron excretas de conejo (*Sylvilagus audubonii*) entre los controles C1 y C2.

Sin embargo, y dado que se tiene conocimiento previo de la presencia de especies de fauna nativa en la región por la elaboración de otros estudios ambientales y forestales, principalmente de los grupos de reptiles de lento desplazamiento (saurios y serpientes), aves y mamíferos menores; fue necesario implementar otra metodología válida de identificación y obtención de datos de presencia de estos tres grupos faunísticos, con el fin de poderlos comparar con los escasos registros que se tuvieron dentro del proyecto por tratarse de un predio modificado previamente y del cual se realizó su regularización ante las autoridades correspondientes.

Por lo que para analizar y comparar los indicadores de riqueza y diversidad de especies de fauna estimadas para la región hidrológico forestal de referencia con lo identificado en el proyecto, se utilizó el método de análisis de la distribución / ocurrencia de especies de fauna nativa (Beck *et al.*, 2014; Flemons *et al.*, 2007; Liria, 2022) dentro de los tres grupos principales: reptiles, aves y mamíferos, representativos no solo de la microcuenca Punta Pequeña –ya que los registros identificados fueron escasos de tan solo 3 individuos-, sino a nivel mayor dentro de una parte de la subcuenca.

La metodología fue utilizar las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (Occdownload, 2021) para la fauna presente en un polígono que abarcó tanto la microcuenca Punta Pequeña como el extremo noroeste de la Subcuenca Arroyo Mezquital. Este servicio mundial de información sobre biodiversidad (GBIF), es un portal digital que recopila bases de datos obtenidas en campo así como colecciones digitalizadas, siendo el mayor proveedor en línea de registros de distribución de especies tanto de flora como de fauna. Sin embargo, esta metodología puede presentar sesgos espaciales debido al esfuerzo desigual de muestreo, almacenamiento de datos y movilización, sobre todo en

comparaciones entre provincias biogeográficas. Sin embargo, para fines del presente estudio y dada la baja extensión de la región hidrológico-forestal de influencia del proyecto, se consideró valida y de bajo sesgo la información obtenida. Esta base de datos presenta "*Recursos que muestran no solo la evidencia de la presencia de una especie en un lugar y momento particular, sino también suficiente detalle para evaluar la composición de las comunidades para un grupo taxonómico más amplio o la abundancia relativa de especies en múltiples momentos y lugares. Tales conjuntos de datos derivan de protocolos estandarizados para medir y observar la biodiversidad. Estos datos se añaden a los datos de ocurrencia indicando qué protocolo se siguió, qué registros de presencia se derivan de un evento de muestreo que sigue el protocolo e, idealmente, la abundancia relativa (mediante una medida numérica adecuada) de las especies registradas en la muestra*" (GBIF org, 2022; Occdownload, 2021; Secretariat, 2017).

Por lo que dicha información no se considera solo un acervo o trabajo de gabinete simplemente, sino que refleja el trabajo en campos de muestreos realizados por diversos autores, en diversas fechas y temporadas, lo que puede ayudar a comparar mejor los datos de diferentes épocas y lugares y, en algunos casos, permite inferir la ausencia de determinadas especies en determinados lugares.

La metodología consistió en digitalizar en un mapa un rectángulo con coordenadas extremas que abarcara el área de interés, e ingresarla a la base de datos del GBIF. A partir de ésta área, se extrajo toda la información existente en tablas tipo Excel en términos del Darwin Core (DwC), en formato comprimido. Dichas tablas contienen principalmente los campos de identificador único (ID), cita bibliográfica, fuente de información o colección tales como iNaturalist y eBird, método de identificación, nivel taxonómico, georreferenciación (coordenadas), método de registro (observación o espécimen preservado), autor(es), conteos, datos sobre sexo, comportamiento, estadio de vida, ocurrencia, marcado, fecha de registro, entre otros; dentro del polígono diseñado. Cada uno de dichos registros se convirtió en información vectorial tipo puntos, dentro de ambiente de sistemas

de información geográfica (SIG), conteniendo la base de datos en tablas, asi como su representación espacial en un mapa (CONABIO, 2019a, 2019b, 2019c; Flemons *et al.*, 2007; Quantum). La base de datos fue depurada extrayendo sólo los registros de todas las especies presentes de los 3 grupos principales de fauna: reptiles, aves y mamíferos menores. Esto debido a que dichos grupos son los más representativos de las comunidades y poblaciones faunísticas de la región, que pudieran presentar algún tipo de protección según la legislación ambiental vigente, y sobre las que se podrá comparar los indicadores de biodiversidad con las presentes en el proyecto, a fin de implementar estrategias de rescate y relocalización en las áreas sujetas a CUSTF en éste último.

Las coordenadas del polígono del cual se extrajo la base de datos del muestreo animal se presenta en la tabla IV-24, en coordenadas geográficas y UTM WGS-84. El mapa de los registros de muestreo para cada grupo faunístico, así como la base de datos de la información obtenida en campo según la base datos GBIF, conteniendo los parámetros antes descritos, se presenta en la tabla de Excel denominada "Animales cuenca.xlsx" anexo. La localización de la fauna identificada se presenta en el mapa de la figura IV-48A (subcuenca) y IV-48B (microcuenca); la información resumida con el nombre científico y común, familia, tipo de avistamiento o muestreo, y coordenadas del registro, por grupo faunístico, se presenta en las tablas IV-25, IV-26 y IV-27 (Flemons *et al.*, 2007; Robertson *et al.*, 2014; Secretariat, 2017).

Tabla IV-24. Coordenadas de los vértices del polígono de extracción de la base de datos del GBIF, para los grupos faunísticos de reptiles, aves y mamíferos presentes en el SA forestal de referencia.

poligono BD GBIF				
Vértice	**Coordenadas Geográficas**		**UTM Este**	**UTM Norte**
	Longitud Oeste	**Latitud Norte**	**X**	**Y**
1	-112.5527	26.22574	344895.90	2901612.40
2	-112.36319	26.22574	363829.00	2901399.40
3	-112.36319	26.41079	364045.30	2921897.00
4	-112.5527	26.41079	345142.30	2922111.00
Superficie = 38,925.9061 ha				

En total, se identificaron 13 especies de reptiles, 130 especies de aves, y 8 especies de mamíferos menores dentro del polígono GBIF en la porción norte de la subcuenca hidrológico forestal de referencia (Figura IV-48A). En la microcuenca Punta Pequeña sólo se identificaron 3 individuos: dos reptiles y un mamífero menor (Figura IV-48B), por lo que se utilizó la información obtenida del polígono GBIF representativo de la zona norte de la subcuenca para realizar los análisis de biodiversidad faunística.

Se registraron en total 678 individuos; del grupo de los reptiles 25 organismos pertenecientes a 13 especies y 10 familias diferentes; de los mamíferos se registraron 20 individuos de 8 especies distintas pertenecientes a 5 familias (Figura IV-49A); mientras que para las aves 633 individuos pertenecientes a 130 especies y 42 familias (Figura IV-49-B).

El grupo de mayor representación fue el de las aves, con 93% de los registros obtenidos (Figura IV-50).

La mayoría de los individuos fueron identificados por observación directa de los autores de la base de datos, y las características de cada observación se registran en las tablas Excel anexas a este estudio.

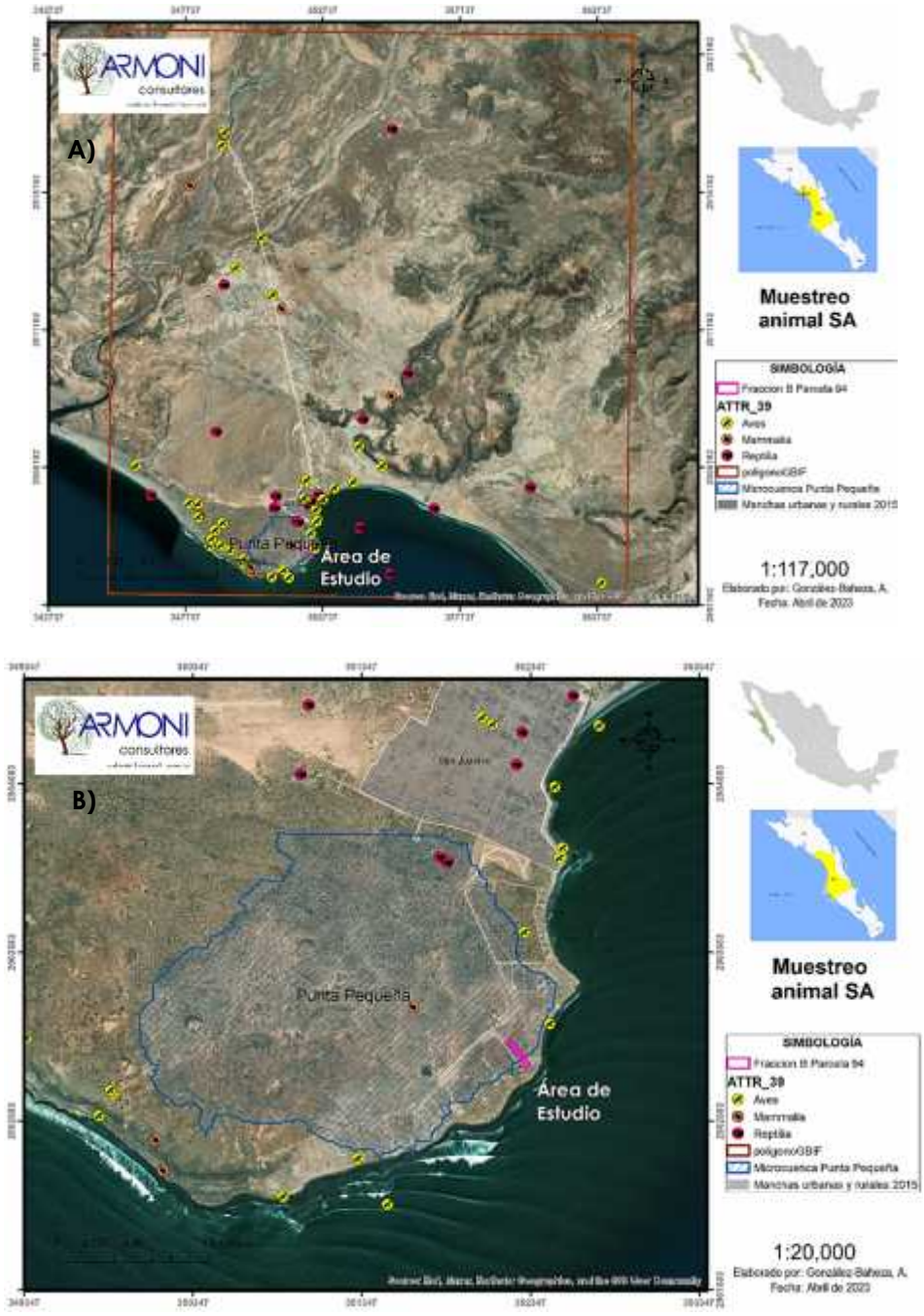


Figura IV-48. Registro de especies de los tres grupos faunísticos identificados al norte de la subcuenca hidrológico-forestal (A, recuadro naranja) y microcuenca (B, línea azul) de referencia. Reptiles (rojo), aves (amarillo), y mamíferos (naranja). Fuente: Elaboración propia con datos del Occdownload (2021). Escala declarada.

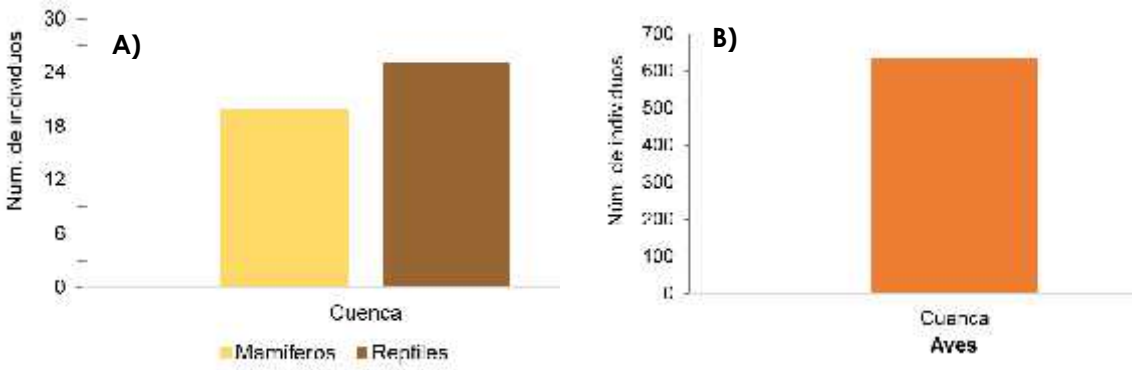


Figura IV-49. Número de individuos registrados para los grupos faunísticos de reptiles, mamíferos (A), y aves (B), en el polígono GBIF dentro de la zona norte de la subcuenca hidrológico-forestal de estudio.

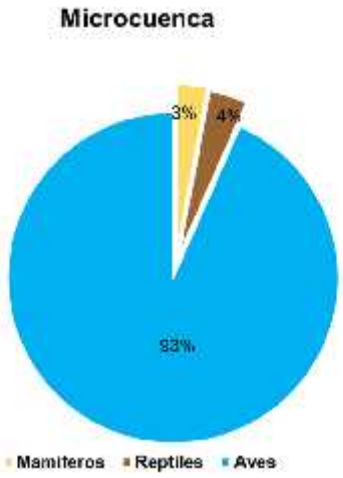


Figura IV-50. Registro del porcentaje de presencia de los 3 grupos faunísticos principales (individuos/sp), en la subcuenca de referencia del proyecto.

Tabla IV-25. Registro de avistamiento de especies de reptiles obtenida de las bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017).

FAMILIA	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones cuenca	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)
REPTILES						
Leptotyphlopidae	reptiles	*Rena humilis*		Observación humana	26.255261	-112.479294
Iguanidae	reptiles	*Dipsosaurus dorsalis*		Observación humana	26.254607	-112.492109
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	Observación por equipo	26.259000	-112.476000
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*	Loggerhead Sea Turtle	Observación por equipo	26.257000	-112.479000
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis celeripes*	huico de San José, huico de la Isla San José	Espécimen preservado	26.376646	-112.512138
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	Espécimen preservado	26.376646	-112.512138
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	Espécimen preservado	26.376646	-112.512138
Gekkonidae	reptiles	*Gehyra mutilata*	geco plano	Espécimen preservado	26.376646	-112.512138
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	Espécimen preservado	26.258333	-112.491667
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*	salamanquesa del Cabo	Espécimen preservado	26.258333	-112.491667
Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*	cascabel diamante rojo, víbora cascabel colorada, víbora de cascabel de diamantes rojos	Espécimen preservado	26.250004	-112.483340
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*		Observación humana	26.389977	-112.543930
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*		Observación humana	26.258249	-112.537263
Colubridae	reptiles	*Sonora stramineus*		Observación humana	26.283936	-112.460223
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*		Observación humana	26.243500	-112.515367
Colubridae	reptiles	*Masticophis lateralis*		Observación humana	26.243483	-112.515389

Xantusiidae	reptiles	*Xantusia sherbrookei*		Observación humana	26.279329	-112.513608
Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*		Observación humana	26.299131	-112.443929
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		Observación humana	26.243733	-112.515367
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		Observación humana	26.251672	-112.519445
Eublepharidae	reptiles	*Coleonyx variegatus*		Observación humana	26.248292	-112.460933
Teiidae	reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*		Observación humana	26.243733	-112.515367
Cheloniidae	reptiles	*Chelonia mydas*		Espécimen preservado	26.233333	-112.450000
Cheloniidae	reptiles	*Chelonia mydas*		Espécimen preservado	26.233333	-112.450000
Cheloniidae	reptiles	*Caretta caretta*		Espécimen preservado	26.254928	-112.433725
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		Espécimen preservado	26.254928	-112.433725
Phyllodactylidae	reptiles	*Phyllodactylus xanti*		Espécimen preservado	26.250268	-112.483779
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		Espécimen preservado	26.262128	-112.398805
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		Espécimen preservado	26.327465	-112.511488
Phrynosomatidae	reptiles	*Uta stansburiana*		Espécimen preservado	26.379280	-112.450570
Viperidae	reptiles	*Crotalus ruber*		Espécimen preservado	26.250000	-112.483330

Tabla IV-26. Registro de avistamiento de especies de aves obtenida por bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017).

FAMILIA	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones Cuenca	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)
AVES						
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.261198	-112.470330
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.261198	-112.470330
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.261198	-112.470330
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.261198	-112.470330
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.257388	-112.480769
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Cardinalidae	aves	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910

Hirundinidae	aves	*Petrochelidon pyrrhonota*	Cliff Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Emberizidae	aves	*Melospiza melodia*	Song Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Anas americana*	American Wigeon	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Icteridae	aves	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Podicipedidae	aves	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Anas americana*	American Wigeon	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Parulidae	aves	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Emberizidae	aves	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910

Podicipedidae	aves	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Parulidae	aves	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Sturnidae	aves	*Sturnus vulgaris*	European Starling	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Tyrannidae	aves	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Podicipedidae	aves	*Podilymbus podiceps*	Pied-billed Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Tringa melanoleuca*	Greater Yellowlegs	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Gallinago delicata*	Wilson's Snipe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Podicipedidae	aves	*Tachybaptus dominicus*	Least Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Scolopacidae	aves	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910

Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Hirundinidae	aves	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.373356	-112.512910
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Cardinalidae	aves	*Pheucticus melanocephalus*	Black-headed Grosbeak	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Scolopacidae	aves	*Calidris minutilla*	Least Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Charadriidae	aves	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Cardinalidae	aves	*Cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.241425	-112.477160
Tyrannidae	aves	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250845	-112.476500
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.234090	-112.488480
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.234090	-112.488480
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.234090	-112.488480

Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	baloncillo	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick´s wren, chivirín cola oscura, saltapared cola larga	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Mimidae	aves	*Toxostoma lecontei*	cuitlacoche del Vizcaíno, cuicacoche pálido	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Anatidae	aves	*Melanitta perspicillata*	negreta nuca blanca	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*	Craveri´s murrelet, mérgulo de Craveri	ESPECIMEN PRESERVADO	26.231667	-112.486667
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	california gnatcatcher, perlita californiana	ESPECIMEN PRESERVADO	26.263333	-112.480000
Tyrannidae	aves	*Empidonax wrightii*	Gray Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Accipitridae	aves	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060

Motacillidae	aves	*Anthus rubescens*	American Pipit	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ardeidae	aves	*Egretta thula*	Snowy Egret	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Troglodytidae	aves	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Polioptilidae	aves	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Accipitridae	aves	*Accipiter striatus*	Sharp-shinned Hawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Scolopacidae	aves	*Calidris alba*	Sanderling	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Pipilo chlorurus*	Green-tailed Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Chondestes grammacus*	Lark Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Alaudidae	aves	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Troglodytidae	aves	*Thryomanes bewickii*	Bewick's Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Parulidae	aves	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380

Parulidae	aves	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Hirundinidae	aves	*Hirundo rustica*	Barn Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ardeidae	aves	*Egretta rufescens*	Reddish Egret	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Troglodytidae	aves	*Troglodytes aedon*	House Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Tyrannidae	aves	*Sayornis saya*	Say's Phoebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Picidae	aves	*Melanerpes uropygialis*	Gila Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ardeidae	aves	*Ardea alba*	Great Egret	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Anatidae	aves	*Anas clypeata*	Northern Shoveler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Tyrannidae	aves	*Pyrocephalus rubinus*	Vermilion Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Columbidae	aves	*Columba livia*	Rock Pigeon	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Icteridae	aves	*Euphagus cyanocephalus*	Brewer's Blackbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Tyrannidae	aves	*Tyrannus vociferans*	Cassin's Kingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Mimidae	aves	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Scolopacidae	aves	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Regulidae	aves	*Regulus calendula*	Ruby-crowned Kinglet	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Motacillidae	aves	*Anthus rubescens*	American Pipit	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380

Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Hirundinidae	aves	*Tachycineta bicolor*	Tree Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Rallidae	aves	*Fulica americana*	American Coot	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Parulidae	aves	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Anatidae	aves	*Anas cyanoptera*	Cinnamon Teal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Anatidae	aves	*Aythya affinis*	Lesser Scaup	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ardeidae	aves	*Butorides virescens*	Green Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Emberizidae	aves	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Tyrannidae	aves	*Tyrannus forficatus*	Scissor-tailed Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Parulidae	aves	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Parulidae	aves	*Geothlypis beldingi*	Belding's Yellowthroat	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Anatidae	aves	*Anas crecca*	Green-winged Teal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Fringillidae	aves	*Spinus psaltria*	Lesser Goldfinch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060

Tyrannidae	aves	*Myiarchus cinerascens*	Ash-throated Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Pelecanidae	aves	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Trochilidae	aves	*Calypte costae*	Costa's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.377325	-112.512060
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Polioptilidae	aves	*Polioptila caerulea*	Blue-gray Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Falconidae	aves	*Falco peregrinus*	Peregrine Falcon	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Parulidae	aves	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Icteridae	aves	*Molothrus ater*	Brown-headed Cowbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Emberizidae	aves	*Spizella breweri*	Brewer's Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Laridae	aves	*Larus californicus*	California Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Tyrannidae	aves	*Sayornis nigricans*	Black Phoebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257755	-112.481380
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Mimidae	aves	*Toxostoma cinereum*	Gray Thrasher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Charadriidae	aves	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700

Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Charadriidae	aves	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Alcedinidae	aves	*Megaceryle alcyon*	Belted Kingfisher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Emberizidae	aves	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Columbidae	aves	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.250294	-112.476700
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070

Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237410	-112.503020
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237410	-112.503020
Mimidae	aves	*Mimus polyglottos*	Northern Mockingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Podicipedidae	aves	*Podiceps nigricollis*	Eared Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Cardinalidae	aves	*Cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460

Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Hirundinidae	aves	*Tachycineta thalassina*	Violet-green Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Accipitridae	aves	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Laridae	aves	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237410	-112.503020
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237410	-112.503020
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237410	-112.503020
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Picidae	aves	*Colaptes chrysoides*	Gilded Flicker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.342968	-112.498070
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460

Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243618	-112.515460
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.324350	-112.493706
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246975	-112.513664
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246975	-112.513664
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Ardeidae	aves	*Nycticorax*	Black-crowned Night-Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.232014	-112.492880
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.242043	-112.511398
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.241826	-112.515560
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.243615	-112.515239
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.249317	-112.510959
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.255521	-112.520024
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.251210	-112.519917
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.255735	-112.523432
Passeridae	aves	*Passer domesticus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.333045	-112.507312
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946

Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180

Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cardinalidae	aves	*Cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250

Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910

Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020

Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946

Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910

Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910

Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350

Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845

Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.236223	-112.503845
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Corvidae	aves	*Corvus corax*	Common Raven	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.243671	-112.515350
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Ardeidae	aves	*Egretta tricolor*	Tricolored Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Hirundinidae	aves	*Stelgidopteryx serripennis*	Northern Rough-winged Swallow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Remizidae	aves	*Auriparus flaviceps*	Verdin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Fringillidae	aves	*Haemorhous mexicanus*	House Finch	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Trochilidae	aves	*Basilinna xantusii*	Xantus's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*	Northern Cardinal	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910

Tyrannidae	aves	*Empidonax difficilis*	Pacific-slope Flycatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.267820	-112.542910
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Odontophoridae	aves	*Callipepla californica*	California Quail	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.244125	-112.514946
Emberizidae	aves	*Melozone crissalis*	California Towhee	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.268639	-112.453020
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250

Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Polioptilidae	aves	*Polioptila californica*	California Gnatcatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.240282	-112.508250
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Emberizidae	aves	*Amphispiza bilineata*	Black-throated Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.237585	-112.503180
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.275069	-112.461548
Scolopacidae	aves	*Calidris alba*	Sanderling	OBSERVACIÓN HUMANA	26.263170	-112.463560
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.263170	-112.463560
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Scolopacidae	aves	*Limosa fedoa*	Marbled Godwit	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020

Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.254087	-112.477020
Laridae	aves	*Larus delawarensis*	Ring-billed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Columbidae	aves	*Streptopelia decaocto*	Eurasian Collared-Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Hirundinidae	aves	*Progne subis*	Purple Martin	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Pandionidae	aves	*Pandion haliaetus*	Osprey	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.257397	-112.474430
Cardinalidae	aves	*Cardinalis cardinalis*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.231130	-112.372540
Alcidae	aves	*Synthliboramphus craveri*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.263629	-112.480609
Columbidae	aves	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714

Columbidae	aves	*Zenaida asiatica*	White-winged Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Troglodytidae	aves	*Troglodytes aedon*	House Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Thalasseus maximus*	Royal Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Sterna forsteri*	Forster's Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Thalasseus elegans*	Elegant Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Troglodytidae	aves	*Salpinctes obsoletus*	Rock Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Rynchops niger*	Black Skimmer	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Charadriidae	aves	*Pluvialis squatarola*	Black-bellied Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Picidae	aves	*Dryobates scalaris*	Ladder-backed Woodpecker	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax penicillatus*	Brandt's Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Phalacrocoracidae	aves	*Phalacrocorax auritus*	Double-crested Cormorant	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Ptilogonatidae	aves	*Phainopepla nitens*	Phainopepla	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Pelecanidae	aves	*Pelecanus occidentalis*	Brown Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Pelecanidae	aves	*Pelecanus erythrorhynchos*	American White Pelican	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Passeridae	aves	*Passer domesticus*	House Sparrow	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Accipitridae	aves	*Parabuteo unicinctus*	Harris's Hawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Numenius phaeopus*	Whimbrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Numenius americanus*	Long-billed Curlew	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Anatidae	aves	*Melanitta perspicillata*	Surf Scoter	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Larus occidentalis*	Western Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Larus livens*	Yellow-footed Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laridae	aves	*Larus heermanni*	Heermann's Gull	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Laniidae	aves	*Lanius ludovicianus*	Loggerhead Shrike	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Icteridae	aves	*Icterus parisorum*	Scott's Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714

Icteridae	aves	*Icterus cucullatus*	Hooded Oriole	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Haematopodidae	aves	*Haematopus bachmani*	Black Oystercatcher	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Cuculidae	aves	*Geococcyx californianus*	Greater Roadrunner	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Fregatidae	aves	*Fregata magnificens*	Magnificent Frigatebird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Falconidae	aves	*Falco sparverius*	American Kestrel	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Alaudidae	aves	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Columbidae	aves	*Columbina passerina*	Common Ground Dove	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Columbidae	aves	*Columba livia*	Rock Pigeon	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Caprimulgidae	aves	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Charadriidae	aves	*Charadrius wilsonia*	Wilson's Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Charadriidae	aves	*Charadrius vociferus*	Killdeer	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Charadriidae	aves	*Charadrius semipalmatus*	Semipalmated Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Charadriidae	aves	*Charadrius nivosus*	Snowy Plover	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Tringa semipalmata*	Willet	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Cathartidae	aves	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Falconidae	aves	*Caracara cheriway*	Crested Caracara	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Troglodytidae	aves	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Cactus Wren	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Trochilidae	aves	*Calypte anna*	Anna's Hummingbird	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Calidris mauri*	Western Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Accipitridae	aves	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Arenaria melanocephala*	Black Turnstone	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Ardeidae	aves	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Corvidae	aves	*Aphelocoma californica*	California Scrub-Jay	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714

Podicipedidae	aves	*Aechmophorus occidentalis*	Western Grebe	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714
Scolopacidae	aves	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	OBSERVACIÓN HUMANA	26.246311	-112.478714

Tabla IV-27. Registro de avistamiento de especies de mamíferos obtenida por bases de datos de muestreos del GBIF, para la subcuenca hidrológico-forestal de referencia para el proyecto. Fuente: Secretariat (2017).

FAMILIA	Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones Cuenca	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)
MAMÍFEROS						
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys simulans*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus baileyi*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Dipodomys merriami*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Sciuridae	mamíferos	*Ammospermophilus leucurus*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Cricetidae	mamíferos	*Peromyscus eva*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.360000	-112.524167
Heteromyidae	mamíferos	*Chaetodipus arenarius*		ESPECIMEN PRESERVADO	26.242222	-112.485278
Leporidae	mamíferos	*Sylvilagus audubonii*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.319900	-112.490353
Felidae	mamíferos	*Lynx rufus*		OBSERVACIÓN HUMANA	26.234966	-112.500453

IV.3.2.2. Indicadores de biodiversidad faunística en el sistema ambiental (polígono GBIF).

Se realizó un análisis de riqueza y diversidad biológica de las especies de fauna identificadas, utilizando para ello los indices de diversidad de Shannon (Shannon and Weaver, 1963), Simpson (Simpson, 1949), equitatividad de Pielou (Pielou, 1966), y diversidad de Magurran (Magurran, 1988a; Magurran, 2004; Magurran, 1988b). Para ello se utilizó la metodología descrita en apartado previo de indicadores de biodiversidad para la flora nativa, por lo que se omite nuevamente su descripción. La base de datos y los cálculos con las fórmulas utilizadas para cada grupo faunístico, se presentan en el archivo digital de la tabla Excel denominada "Análisis fauna ETJ.xlsx", anexo a este estudio de MIA-P.

Para la microcuenca, el valor global promedio del índice Simpson (1-D) contemplando los 3 grupos faunísticos fue de 0.98, representando en promedio una alta diversidad; esto se interpreta como que existe la probabilidad del 98% de que 2 individuos seleccionados al azar sean de diferente especie (Figura IV-51).

Con respecto a los animales, las aves fue el grupo que presentó una diversidad Simpson Alta (0.98), al igual que los reptiles (0.90) y los mamíferos (0.80) (Tabla IV-28). Es evidente la alta diversidad existente en el SA de referencia, aun cuando en las 5 muestras control de la vegetación no se identificaron animales; esto se debe a la mayor cobertura en tiempo y espacio que presenta la base de datos GBIF, por lo que su utilidad para este tipo de proyectos es indiscutible.

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 del SA (polígono GBIF) fue en promedio de 2.82 por lo que se considera existe una diversidad media. Por grupos faunísticos, en el SA de

referencia se obtuvo una diversidad H' media para los reptiles (2.41) y mamíferos (1.78), y una diversidad alta (4.27) para las aves (Tabla IV-28 y Figura IV-51).

El índice de Equitatividad de Pielou (J) en el sistema ambiental de referencia (norte de la subcuenca hidrográfica delimitada por polígono GBIF), mostró valores de 0.94 para reptiles, 0.88 para aves y 0.86 para mamíferos menores, por lo que en promedio todas las especies están distribuidas de forma equitativa (Tabla IV-28) (Magurran, 1988a).

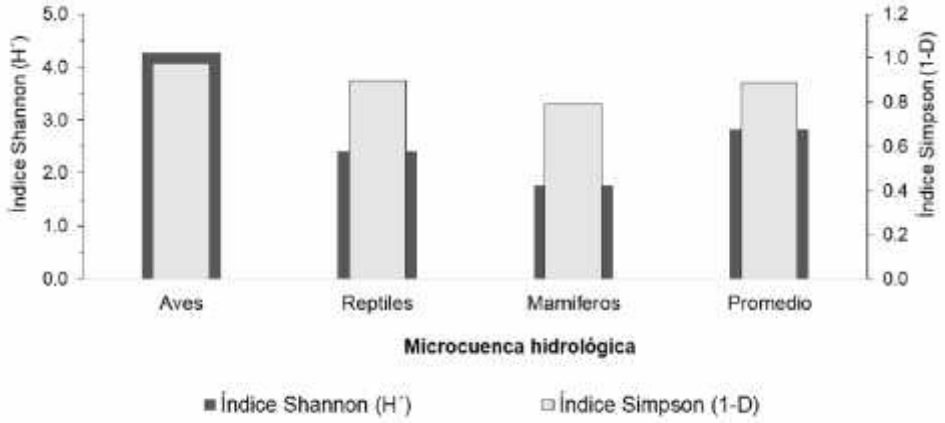


Figura IV-51. Índices de biodiversidad de: Simpson (1-D) y Shannon (H'), para los principales grupos de animales en sistema ambiental (SA) dentro de la subcuenca hidrológico-forestal.

Tabla IV-28. Resumen de resultados de los diferentes índices de biodiversidad de fauna a nivel subcuenca.

Variable	**Subcuenca hidrológico-forestal**			
	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio
Riqueza	13	130	8	50.33
Especies NOM-059	7	15	0	7.33
Índice Shannon (H´)	2.41	4.27	1.78	2.82
Índice Simpson 1-D	0.90	0.98	0.80	0.89
Equitatividad (J)	0.94	0.88	0.86	0.89
Índice Magurran	Media	Alta	Media	Media

IV.3.2.3. Presencia de especies bajo régimen de protección legal.

Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, en el SA se registraron 22 especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, con alguna categoría de protección; de ellas, 5 en estatus de amenazadas (A), 14 en protección especial (Pr), y 3 en peligro de extinción (P) (Tabla IV-29) (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Tabla IV-29. Lista de especies de fauna nativa enlistadas con alguna categoría de riesgo por la Norma Oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del sistema hidrológico-forestal de referencia (SA).

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones subcuenca	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010
reptiles	*Aspidoscelis celeripes*	Huico tigre del noroeste	1	Pr
reptiles	*Coleonyx variegatus*	Gecko bandeado del noroeste	1	Pr
reptiles	*Crotalus ruber*	Cascabel de diamantes rojos	3	Pr
reptiles	*Phyllodactylus nocticolus*	Salamanquesa peninsular	2	Pr
reptiles	*Phyllodactylus xanti*	Salamanquesa del Cabo	3	Pr
reptiles	*Chilomeniscus stramineus*	Culebrita arenera	1	Pr
reptiles	*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	4	A
aves	*Accipiter striatus*	Gavilán pecho canela	1	Pr
aves	*Calidris mauri*	Playero occidental	1	A
aves	*Charadrius nivosus*	Chorlo nevado	2	A
aves	*Egretta rufescens*	Garza rojiza	1	P
aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	1	Pr
aves	*Geothlypis beldingi*	Mascarita de Belding	1	P
aves	*Haematopus bachmani*	Ostrero negro norteamericano	1	A
aves	*Larus heermanni*	Gaviota mexicana	11	Pr
aves	*Larus livens*	Gaviota de Cortés	26	Pr
aves	*Larus occidentalis*	Gaviota occidental	6	Pr
aves	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	1	A
aves	*Parabuteo unicinctus*	Busardo mixto	2	Pr
aves	*Synthliboramphus craveri*	Mérgulo californiano alioscuro	3	P
aves	*Tachybaptus dominicus*	Zampullín macacito	2	Pr
aves	*Thalasseus elegans*	Charrán elegante	1	Pr

IV.3.2.4. Caracterización de la fauna en el área sujeta a CUSTF

El análisis de la composición de las comunidades animales presentes dentro del polígono del proyecto, 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 de 5,000 m^2 donde se propone el proyecto, durante la mañana y por la tarde, durante 2 días. El esfuerzo de muestreo cada día fue de 4 h/hombre, por 3 técnicos. Durante estos recorridos se registraron las especies observadas (sin captura o manipulación); adicionalmente se puso especial atención en los cantos, excretas, huellas, osamentas, y rastros que pudiesen encontrarse u observarse en el lugar para posteriormente determinar el grupo y la especie a la que pertenecen durante el trabajo de gabinete (Figuras IV-52 y IV-53).

Las metodologías de campo que no implican 'captura' tienen la desventaja de que en ocasiones no es posible establecer con exactitud variables como el sexo, edad, tamaño, estado de salud y a veces existe confusión al tratar de determinar la especie a la que pertenece. Sin embargo, las ventajas son mayores, puesto que se evita al máximo el infringir estrés innecesario, daños físicos o alteraciones en el comportamiento y en ocasiones la muerte.

Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996) y González-García (2011), consistente en realizar caminatas con identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o 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.

Figura IV-52. Caminamientos con registro de huellas, excretas y otros indicadores de presencia de animales silvestres y domesticados en el proyecto.

Figura IV-53. Registro de alimento consumido y excretas, como método indirecto de identificación de fauna nativa en el proyecto.

Se realizó 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 el proyecto y que en los recorridos realizados no se hubieran observado. La identificación de las especies fue realizada utilizando bibliografía especializada para animales de Peterson (2008), McPeak (2000), Grismer (2002), entre otras.

IV.3.2.5. Resultados del análisis de fauna

Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 3 especies de fauna nativa dentro del área del proyecto. Se registraron un total de 3 individuos dentro del proyecto para dos de los tres grupos presentes (aves y mamíferos). Se identificaron 2 individuos de mascotas domésticas merodeando la zona del proyecto (perros).

Los resultados mostraron que, en lo que se refiere a herpetofauna la riqueza de taxas encontrada fue nula.

En lo que respecta a mamíferos, en el predio únicamente se detectó la presencia indirecta de excretas de conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) (Tabla IV-301, Figuras IV-54 y IV-55). Esta especie de mamífero identificada no se encuentran incluidas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019). La escasa presencia de mamíferos menores en la zona del proyecto se debe principalmente a que el predio se encuentra modificado en su porción sur, con presencia de un camper y otras actividades relacionadas con una estancia temporal de sus propietarios para la práctica de *surfing* (actividades regularizadas), asi como estar rodeado de predios residenciales; y su cercanía con caminos de terracería desde y hacia la población de San Juanico, lo que genera que la presencia de fauna doméstica, tránsito de personas y vehículos por caminos cercanos, y ahuyentado de la fauna silvestre hacia el norte de la cuenca.

En cuanto a las aves, en total se identificaron 2 individuos de 2 especies distintas (Tabla IV-30, Figuras IV-54 y IV-55). 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 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Tabla IV-30. 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)		
--	--	0
Aves (A)		
Aura o zopilote	*Cathartes aura teter*	1
Matraca del desierto	*Campylorhynchus bunneicapillus*	1
Mamíferos (M)		
Conejo del desierto	*Sylvilagus audubonii*	1
TOTAL		**3**

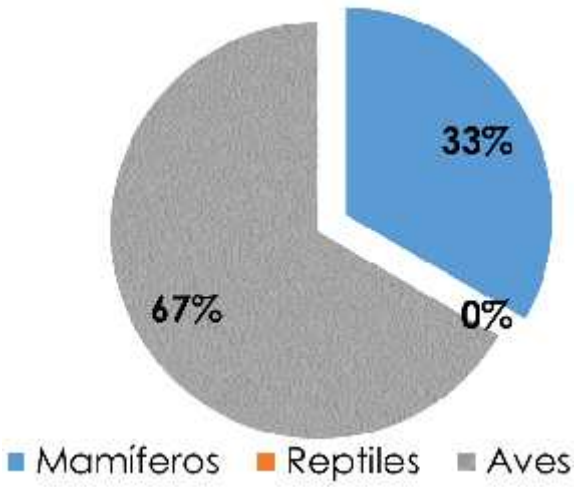


Figura IV-54. Porcentaje de individuos por especie presentes en el proyecto.

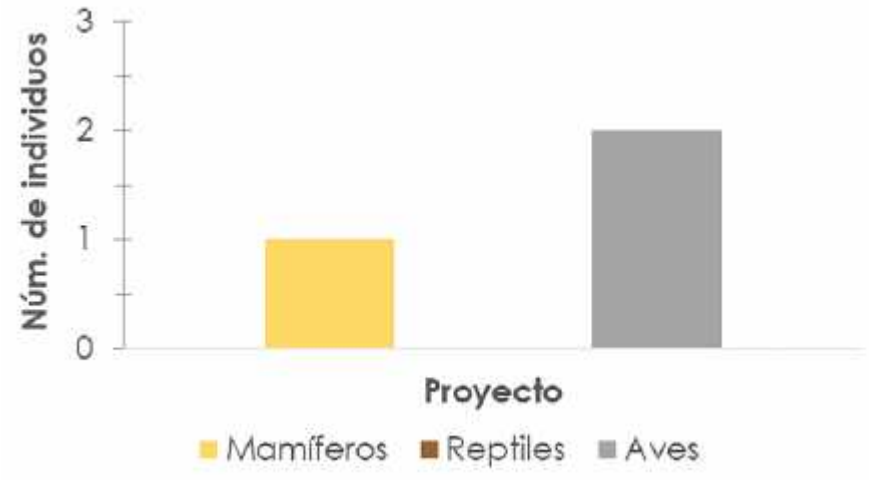


Figura IV-55. Número de individuos observados por grupo animal, dentro del proyecto. No se observaron reptiles durante los recorridos.

IV.3.2.6. Índices de biodiversidad faunística en el proyecto.

Se realizó un análisis de la diversidad biológica de las especies de fauna identificadas utilizando para ello los indices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y de Magurran (Tabla IV-22). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla IV-31. Para el grupo de los reptiles, no se evaluaron estos indicadores ya que no se identificaron individuos dentro del predio durante los recorridos.

Tabla IV-31. Resumen de los diferentes índices de biodiversidad analizados para el proyecto.

Variable	**Área del proyecto**			
	Reptiles	Aves	Mamíferos	Promedio
Riqueza	0	2	1	1.00
Especies NOM-059	0	0	0	0
Índice Shannon (H´)	0.00	0.69	0.00	0.23
Índice Simpson 1-D	0	0.50	0.00	0.17
Índice Magurran	--	Baja	Baja	Baja

Con el fin de interpretar más claro los resultados globales del índice Simpson para los grupos faunísticos identificados en el proyecto, se le resto dicho valor a la unidad (1-D). Con ello, la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies (mayor diversidad) fue en promedio del 17%, lo que significa una diversidad Baja en la fauna del proyecto. Con respecto a los 2 grupos animales identificados, tanto las aves como los mamíferos presentaron una Baja diversidad en el área del proyecto.

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 Comondú fue de 70,816 habitantes, de los cuales 36,436 eran hombres y 34,380 mujeres (Tabla IV-32) (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-32. 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 originó la falta de disponibilidad del vital líquido para la producción y sustento del sector agropecuario; por lo que su población manifestó 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.

En la pirámide poblacional total de Comondú para el año 2020, se puede observar que los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (6,445 habitantes), 15 a 19 años (6,347 habitantes) y 5 a 9 años (6,026 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.8% de la población total (Figura IV-56).

Respecto de la inmigración extranjera, en el Municipio de Comondú la mayor cantidad de migrantes que ingresó en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (99 personas), Israel (8 personas) y Chile (8 personas). Las principales causas de migración a Comondú en los últimos años fueron familiares (67 personas), legales (15 personas) y educativas (14 personas).

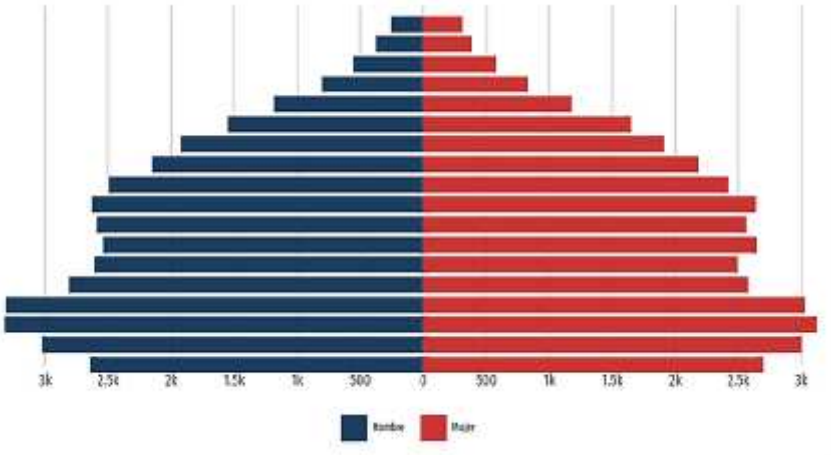


Figura IV-56. Pirámide poblacional total de Comondú 2020. Fuente: datamexico.org.

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 Juanico 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.

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-33) (INEGI, 2005).

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.

En Comondú, a partir de 2010, la población experimentó una recuperación, que refleja una tasa de crecimiento anual que va desde el 1.0% (2005-2010), 0.9% (2010-2015) hasta el 1.5% entre 2015-2020. Es el segundo municipio de menor crecimiento

poblacional en el estado, después de Mulegé. Las localidades de Ciudad Constitución e Insurgentes concentran el 70.1% de la población total municipal.

Tabla IV-33. Crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020).

Período	BCS	México
1950-1960	3.0	3.1
1960-1970	4.8	3.4
1970-1980	5.1	3.2
1980-1990	4.1	2.0
1990-2000	3.0	1.9
2000-2010	4.1	1.4
2010-2020	2.3	1.1

IV.4.1.3. Salud

La población del Municipio de Comondú se encuentra atendida por las instituciones privadas y públicas del sector salud (SSA, IMSS, ISSSTE), estas últimas cuentan con la infraestructura siguiente:

- 1 Hospital General, 1 Centro de Salud Urbano y 2 Clínicas Hospital.
- 15 Centros de Salud Rural.
- 21 Casas de Salud
- Unidades móviles.
- Servicios Médicos Auxiliares: Cruz Roja Mexicana, DIF Municipal y consultorios médicos del sector privado.

Actualmente el municipio cuenta con una población amparada de 64,467 personas, mientras que para San Juanico es de 429 personas.

En San Juanico, 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, por lo que en caso de ser necesario los habitantes deben trasladarse a otras ciudades que si cuentan con los servicios.

IV.4.1.4. Educación

La infraestructura educativa de este municipio alcanza a resolver en gran medida la demanda educacional, para cubrir la impartición de la educación que se da a nivel elemental (inicial, preescolar y primaria), medio, medio superior y enseñanza técnica (CBTIS, CECYT, CETIS, CBTA y CET-Mar). En el Municipio de Comondú se cuenta con 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.

El grado promedio de escolaridad del municipio es de 8.6 años, inferior al promedio estatal (9.8). En la población masculina es de 8.6, y en la femenina de 8.7 años.

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 personas, así también la población de 15 años y más sin escolaridad corresponde 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, desarrollándose en la principal zona agrícola del estado: el Valle de Santo Domingo. Se desarrolla en áreas de riego que suman 38,709 ha., en donde 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 de combustión interna y 663 electrificados.

La rama forestal no es muy representativa. En las maderables, su explotación radica básicamente en leñas muertas, postes, varas, tallos y hoja de palmas y corte de leña para carbón. Tiene un amplio potencial en especies no maderables, donde se explota casi exclusivamente la jojoba, la damiana, el orégano y algunas hojas de palma (GEBCS, 2020).

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.

Es el municipio de mayor producción lechera en la entidad. La producción estatal de huevo se concentra totalmente en este municipio (GEBCS, 2020).

IV.4.2.3. Pesca

En el municipio de Comondú, la zona pesquera está asentada en el litoral del Océano Pacífico, comprendida por Puerto San Carlos, Puerto Adolfo López Mateos y zonas aledañas. Esta actividad permite capturar el 50% del total estatal de atún y de sardinas. Las especies explotadas son: escama en general, almeja, camarón, langosta y abulón entre otras. La producción total en 2018 fue de 137,318 toneladas, que representa el 83.6% del volumen de producción estatal.

En términos de valor, las especies más importantes son escama (28.6%), almeja (27.8%), sardina (18.1%), camarón (10.9%), Otras especies capturadas son langosta, pulpo y tiburón.

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.

San Juanico se caracteriza por la captura de abulón, langosta, caracol, mediante concesiones; y peces comerciales como el verdillo, aunque los volúmenes han disminuido con repercusiones importantes sobre la economía de la población.

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.

En San Juanico se localiza la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera SCPP Puerto Chale, SCL.

El ramo de la construcción en San Juanico se caracteriza por la presencia de dos familias locales que se disputan los trabajos de venta de productos para la construcción y trabajos de construcción de viviendas y caminos; los materiales constructivos se traen principalmente de Cd. Constitución, por lo que se encarecen en la región.

IV.4.2.5. Turismo

Las playas y las condiciones navegables del litoral del Océano Pacífico 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.

La infraestructura hotelera en el municipio consta de 41 hoteles, que disponen de 655 habitaciones, que muestra un incremento visible en los últimos años, ya que en 2010 eran 443 las habitaciones disponibles.

Puerto San Carlos y Puerto Adolfo López Mateos, son lugares para el avistamiento de la ballena gris (diciembre-marzo). Las áreas ideales para descanso, observación

e investigación son las bahías Magdalena y Almeja (lobo marino, aves migratorias y endémicas, flora acuática y subacuática). En San Juanico y Cabo San Lázaro, son sitios adecuados para deporte acuático, la caza cinegética y la aventura. El turismo cultural se localiza en el corredor de las misiones de San Luis Gonzaga, La Purísima y San José de Comondú.

San Juanico se caracteriza por un turismo de aventura y acuático-deportivo, ya que desde los años 70' es visitado por surfistas extranjeros, principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Este flujo de turistas frecuentes en el poblado, ha generado una activación de otras actividades que ofrecen servicios por parte de los pobladores, tales como restaurantes, hospedaje rural, construcción de viviendas de segunda residencia, así como el comercio de bienes y productos.

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 que permanecen en buenas condiciones están 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 Socioeconómico en San Juanico.

El desarrollo socioeconómico que se presenta en BCS es diferenciado y sin equidad entre las comunidades más 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 acuático-deportivas que ahí se realizan como el *surfing*, con la ola más 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 registrados para renta temporal 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 históricamente llegaban al destino, adquirieron predios que actualmente desarrollan o pretenden desarrollar, ya que la infraestructura que antes les servía de resguardo y pernocta temporal como palapas, casas rodantes, no son ahora suficientes para brindar los servicios y áreas que se requiere para una familia en retiro decidida a quedarse a vivir una mayor parte del año.

Esto permitirá desarrollar otras actividades económicas relacionadas con el turismo (construcción, alimento, alojamiento, etc.) y servicios de mantenimiento a vivienda, 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.

ANLA. (2018). *Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia*. Colombia: MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Retrieved from https://www.andi.com.co/Uploads/guia_para_la_definicion_identificacion_y_delimitacion_del_area_de_influencia_0.pdf.

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.

Beck, J., Böller, M., Erhardt, A., & Schwanghart, W. (2014). Spatial bias in the GBIF database and its effect on modeling species' geographic distributions. *Ecological Informatics, 19*, 10-15.

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.

Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur. (2021). *Programa Plan Hídrico Estatal 2021-2027*. (Boletín Oficial No. 44). México: Secretaría General del Gobierno de Baja California Sur Retrieved from https://cea.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/Normas/PHE_2021-2027.pdf.

Comisión Nacional Forestal. (2012). Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009: Coordinación General de Planeación e Información a través de la Gerencia de ….

CONABIO. (2019a). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de aves. (Archivos en formato CSV (comma-separated values) y SQLite (*.sqlite)). from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/aves/2019/04/02

CONABIO. (2019b). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de mamíferos. (Archivos en formato CSV (comma-separated values) y SQLite (*.sqlite)). from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/mamiferos/2019/04/02

CONABIO. (2019c). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de reptiles. (Archivos en formato CSV (comma-separated values) y SQLite (*.sqlite)). from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://geoportal.conabio.gob.mx/acceso/reptiles/2019/04/02

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. (2003). Huracán "Ignacio" del Océano Pacífico. from Servicio Meteorológico Nacional https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2003-Ignacio.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

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. (2021). Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia (Mapa). from Servicio Meteorológico Nacional https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias

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.

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

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

Dauber, E. (1995). Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. *Proyecto BOLFOR*(USAID Contrato: 511-0621-C-00-3027), 24.

de la Luz, J. L. L., Benet, R. C., & Estrada, M. C. (1996). Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. *Acta Botánica Mexicana*(35), 45-64.

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).

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

FAO-ISRIC. (1998). Base Referencial Mundial del recurso del suelo: FAO Rome, IT.

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*.

GBIF org. (2022). GBIF Occurrence Download (Data set) (Publication no. https://doi.org/10.15468/dl.38adkq). Retrieved 08 October 2022, from Global Biodiversity Information Facility

GEBCS. (2020). *Comondú. Información estratégica*. Mexico: Gobierno del estado de Baja California Sur Retrieved from http://setuesbcs.gob.mx/doctos_estadisticos/estrategico_comondu_2020_red.pdf.

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.

ICONA. (1987). Mapas de los estados erosivos: cuenca hidrográfica del Guadalquivir., from Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mapas_estados_erosivos.aspx

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 (Cartographer). (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Serie VII. Conjunto Nacional, escala 1: 250 000 [Electronic map]. Retrieved from https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463842781

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.

Liria, J. (2022). Áreas de endemismo de Ecuador: un análisis a partir de datos de distribución de especies de plantas, animales y hongos. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 93*, e934031-e934031.

Londoño, M. (2012). Curvas de acumulación e índices de completitud. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 17.

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

Magurran, A. (2004). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing. 256 p.

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.

Martella, M. B., Trumper, E., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (Biología), 5*(1).

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación* (Vol. 22): Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos Washington, DC.

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

McRoberts, R. E., Tomppo, E. O., & Czaplewski, R. L. (1992). Diseños de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales. *Antología de conocimiento para la evaluación de los recursos forestales nacionales. FAO. Roma, Italia*.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad *M&T–Manuales y Tesis SEA, 1*(ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)), 84.

Occdownload, G. O. (2021). Occurrence Download: The Global Biodiversity Information Facility.

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)*.

Quantum, G. Development Team—Version 2.14. 2 (2016). Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.

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*.

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.

Secretariat, G. (2017). GBIF backbone taxonomy. *Checklist Dataset https://doi. org/10.15468/39omei*.

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. (2013). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental

(2012 ed., pp. 382). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEMARNAT. (2019). *Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Turístico*. Mexico: SEMARNAT Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf.

Servicio Geológico Mexicano (Cartographer). (1998). Carta Geológico-Minera San Isidro G12-4

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1963). University of Illinois Press. *Urbana, IL*.

Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *nature*.

SMN (Cartographer). (2010). Mapa de climatología 1981-2010 [Mapa]. Retrieved from https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/mapas-de-climatologia-1981-2010

Wayne, W. D. (1991). *Bioestadística: bases para el análisis de las ciencias de la salud* (L. S. D. CV Ed. 3a ed.). México, DF: Editorial Limusa.

WRB, I. (2007a). Base referencial mundial del recurso suelo. Primera actualización 2007. *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos FAO, ser. Primera actualización, 103*, 2007.

WRB, I. G. D. T. (2007b). 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. _____ 7

V.1. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. _____ 7

V.1.3.1. Determinación de la Magnitud del Impacto _____ 15

V.1.3.2. Determinación del índice de Valoración de Impacto Ambiental (VIA) ____ 16

V.2.1. Resultados de la identificación de impactos ambientales. _____ 20

V.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES _____ 23

V.3.1. Resultados de la evaluación de impactos ambientales. _____ 23

V.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS. _____ 33

V.4.1. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Abiótico. _____ 33

V.4.2. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Biótico. _____ 34

V.4.3. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Socioeconómico. _____ 35

V.4.4. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del subsistema abiótico. _____ 35

V.4.4.1. Factor consumo de energía y emisiones a la atmósfera. _____ 35

V.4.4.2. Factor confort sonoro (ruido). _____ 37

V.4.4.3. Factores calidad del suelo y saturación del sitio de disposición final por residuos sólidos. _____ 38

V.4.4.4. Factor generación de aguas residuales, y operación de biodigestor. _____ 40

V.4.4.5. Factor demanda de agua. _____ 41

V.4.4.6. Factor calidad visual. _____ 42

V.4.5. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del subsistema biótico. _____ 44

V.4.5.1. Factor especies en estatus de protección (flora). 44

V.4.5.2. Factor biodiversidad vegetal. 45

V.4.5.3. Factor biodiversidad faunística. 45

V.4.5.4. Factor corredores biológicos. 46

V.4.6. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del medio o subsistema socioeconómico. 48

V.4.6.1. Factor calidad de vida. 48

V.4.6.2. Factor salud y seguridad. 50

V.4.6.3. Factor aspecto cultural. 50

V.4.6.4. Factor dinamización económica. 51

V.4.6.5. Factor actividad residencial. 53

V.5. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO DEL PROYECTO CON MEDIDAS PREVENTIVAS/MITIGACIÓN IMPLEMENTADAS. 54

V.5.1. Resultados de la reducción de impactos ambientales negativos significativos por la implementación de medidas preventivas y de mitigación en la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto. 58

V.5.2. Resultados de la reducción de impactos ambientales negativos significativos por la implementación de medidas preventivas y de mitigación en la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto. 59

V.6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES. 61

V.6.1. Análisis general de las actividades impactantes. 61

V.6.2. Análisis de la afectación por componente y factor socioambiental. 63

V.6.3. Valoración de impactos ambientales significativos. 66

V.7. BIBLIOGRAFÍA. 76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Identificación y caracterización de impactos por cada componen y factor del medio socioambiental con probabilidad de ser afectados por el proyecto, o que limiten su desarrollo. 11
Figura V-2. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores emisiones y confort sonoro, del componente aire..... 38
Figura V-3. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores residuos sólidos, calidad del suelo, y saturación de sitio de disposición final, del componente suelo. 40
Figura V-4. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores generación de aguas residuales, operación de biodigestor, y demanda de agua, del componente agua. 42
Figura V-5. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en el factor calidad visual; del componente paisaje. 43
Figura V-6. Evaluación del índice VIA en el factor especies en estatus y biodiversidad vegetal; dentro del componente flora. 44
Figura V-7. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en el factor biodiversidad faunística y corredores biológicos; dentro del componente fauna. 48
Figura V-8. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores calidad der vida, salud y seguridad, cultura; dentro del componente sociocultural..... 51
Figura V-9. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos generados por las actividades del proyecto, en los factores dinamización económica y actividad residencial; dentro del componente económico. 53
Figura V-10. Comportamiento de la significatividad (VIA) de los impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1, barras blancas) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2, barras en negro). Línea azul es el límite superior para los impactos negativos Muy Bajos; línea verde para los impactos negativos Bajos, y línea amarilla para impactos negativos Medios..... 59
Figura V-11. Comportamiento de la significatividad (VIA) de los impactos negativos en la etapa de Operación del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1, barras blancas) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2, barras en negro). Línea azul es el límite

superior para los impactos negativos Muy Bajos; línea verde para los impactos negativos Bajos, y línea amarilla para impactos negativos Medios..... 60
Figura V-12. Porcentaje de impactos ambientales identificados por su Carácter (signo) para el proyecto..... 61
Figura V-13. Número de impactos positivos y negativos a generar en el proyecto por tipo de actividad, sin contemplar medidas preventivas o de mitigación..... 63
Figura V-14. Porcentaje de impactos ambientales identificados positivos y negativos, sobre el medio abiótico, biótico y socioeconómico, sin contemplar medidas preventivas o de mitigación..... 64
Figura V-15. Número de Impactos positivos y negativos a generar sobre cada factor socioambiental del sistema, debido a las obras y actividades del proyecto. 65
Figura V-16. Intensidad promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales, durante las distintas etapas del proyecto. 67
Figura V-17. Extensión promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales del sistema, durante las distintas etapas del proyecto. 68
Figura V-18. Duración promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales, durante las distintas etapas del proyecto. 70
Figura V-19. Valor de la Magnitud (Ma) promedio de los impactos sobre cada uno de los factores socioambientales del sistema, durante las diferentes etapas del proyecto..... 71
Figura V-20. Índice VIA promedio (cruz en rojo) para cada etapa del proyecto, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestra la desviación estándar (barras) y los datos extremos (puntos) 73
Figura V-21. Índice VIA promedio en cada factor socioambiental, por etapa del proyecto, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. 74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Criterios para valorar los impactos ambientales. 14
Tabla V-2. Criterios para determinar el Valor del Índice Ambiental (VIA). 18
Tabla V-3. Escala de valoración de incidencia ambiental de los impactos, y su código de colores representativos. 19
Tabla V-4. Matriz de evaluación del Carácter (signo) de los impactos del proyecto. 22
Tabla V-5. Matriz de evaluación de la Intensidad de impactos del proyecto..... 24
Tabla V-6. Matriz de evaluación de la Extensión de impactos del proyecto..... 25
Tabla V-7. Matriz de evaluación de la Duración de impactos del proyecto..... 26
Tabla V-8. Matriz de evaluación de la Magnitud de impactos del proyecto..... 27
Tabla V-9. Matriz de evaluación de la Reversibilidad de impactos del proyecto.. 28
Tabla V-10. Matriz de evaluación de Probabilidad de Incidencia o Riesgo de impactos del proyecto. 29
Tabla V-11. Matriz del índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos del proyecto. 30
Tabla V-12. Matriz de impactos Significativos del proyecto..... 31
Tabla V-13. Matriz resumen del número de impactos por Actividad y Carácter, en el proyecto..... 32
Tabla V-14. Valores de importancia ambiental de impactos obtenidos para cada factor, componente y subsistema socioambiental. 34
Tabla V-15. Significatividad de impactos residuales posterior a la implementación de medidas de prevención/mitigación en cada etapa del proyecto. Sólo se contemplaron impactos negativos (en rojo) identificados en la evaluación..... 57
Tabla V-16. Resumen de la evaluación de impactos ambientales y su reducción luego de implementar medidas de prevención/mitigación. 75

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1. Selección y justificación de la metodología para identificación, caracterización y evaluación de impactos ambientales significativos.

El término "impacto ambiental" define la alteración de los procesos naturales en 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 componentes físicos, biológicos, y socioeconómico culturales con relación al ser humano y su entorno. El impacto ambiental en su más amplio sentido, es causado por la presencia de un proyecto que puede provocar tanto efectos positivos como 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 *et al.*, 1998; Fernández-Vítora, 2009; Fernández *et al.*, 1993; Orea and Villarino, 2013).

A nivel mundial, se han propuesto numerosos métodos para la evaluación del impacto ambiental, muchos de los cuales surgieron al inicio de la década de los años '70.

La identificación y evaluación de impactos ambientales es una herramienta que permite predecir los potenciales impactos de las obras y actividades de un proyecto nuevo, tanto positivos como negativos, sobre el sistema socioambiental que conforma el área de influencia sobre la que actuará el mismo; obteniéndose

resultados que orienten y permitan estructurar alternativas, estrategias, acciones, planes y/o programas 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).

Las actuales y más usadas metodologías de evaluación de impactos ambientales, tales como matrices de Leopold (Leopold, 1971), método de Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), matrices o redes de relación causa-efecto, listas de verificación, consulta a grupos de expertos como el método Delphi (Dalkey, 1969), superposición de capas en ambiente SIG (João, 1998), y el método del Instituto Batelle-Columbus (Dee, 1972), entre otros; se centran en identificar y evaluar los impactos ambientales significativos o relevantes, para así determinar medidas específicas derivadas del tamizado del conjunto de impactos ambientales identificados, con énfasis en aquellos negativos. Si bien el tipo o naturaleza de impactos que se generan, deben ser adecuadamente ponderados, en la mayoría de los métodos antes descritos se utilizan criterios o bien del experto que evalúa tales impactos, o bien de un panel de expertos que emiten sus criterios o apreciaciones en cuanto al peso que debe tener cada factor, con respecto a los demás factores. Tales metodologías dependen del juicio humano / opinión de expertos, lo que involucra un cierto grado de subjetividad (Goyal and Deshpande, 2001).

Todos estos métodos de evaluación, son cualitativos o semicuantitativos, ya que parten por lo general de valores jerárquicos de ponderación, tal como el análisis multicriterio del método AHP de Saaty (1980), que son asignados a cada factor o parámetro, aun cuando los valores originales (y muchas veces transformados debido a la diferencia en sus unidades) provengan de mediciones en campo directas. Asimismo, en los métodos cuantitativos y modelos de simulación numérica, hasta donde se conoce no son factibles en las EIA ya que *requieren en muchos casos de datos de variables del medio, y sus relaciones que provengan de*

mediciones reales y con mucha exactitud, lo que en muchos casos, y por los tiempos asignados para realizar los estudios de Impacto Ambiental, no es posible obtenerlos (Bojorquez Tapia and Ortega Rubio, 1983).

Para minimizar el sesgo y la subjetividad en los métodos de la evaluación de los impactos y, por lo tanto, en la toma de decisiones, para el presente estudio se utilizó una combinación de dos métodos: el método formal de evaluación por medio de matrices de correlación o matrices de impactos, específicamente la llamada Matriz de Leopold (Leopold, 1971); y el método de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994).

El primer método, consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas están encabezadas por una amplia relación de factores ambientales y cuyas filas están ocupadas por otra relación de acciones causantes de impacto; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre las que debe seleccionarse las relevantes para cada caso; es importante mencionar que desde su origen supone el peligro de ignorar aspectos que no siendo importantes para un tipo de proyecto puedan serlo en otros. La matriz no es propiamente un modelo fijo para realizar la evaluación del impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así la Matriz de Leopold sólo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control. En suma, se trata de una matriz de relación causa-efecto cuya importancia en la identificación de impactos radica en la posibilidad de mostrar la estimación de su valor.

El segundo método elabora índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales. Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología,

antropología, economía, evaluación ambiental, entre otras especialidades. Este método ha sido ampliamente utilizado a nivel nacional, y ha sido útil en el sentido de detectar qué impactos son probables de generase, y sobre qué factores (ambiental, social, económico, cultural) habrá de ponerse un mayor énfasis durante cada etapa del proyecto.

V.1.2. Método de Identificación de Impactos Ambientales.

La definición e identificación de los impactos ambientales que pudieran alcanzar significancia, se basó en la caracterización de los componentes ambientales con los que el proyecto pudiera tener interacción; esto es, únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o particularmente sobre aquellos que éste pueda afectar de manera directa o indirecta. Para ello, se identificaron las actividades principales del proyecto que podrían generar impactos sobre el medio socioambiental, desglosándolas por actividad, dentro de tres grandes grupos: *Preparación del sitio*, *Construcción* y *Operación*. Posteriormente se dividió el sistema socioambiental en tres grupos principales: medio abiótico, biótico y socioeconómico. El medio abiótico se dividió en 8 componentes, los cuales se disgregaron en 20 factores, que representan los aspectos del sistema socioambiental significativos que tienen la probabilidad de ser afectados por las actividades del proyecto, o bien que pueden limitar su operación y desarrollo (Figura V-1).

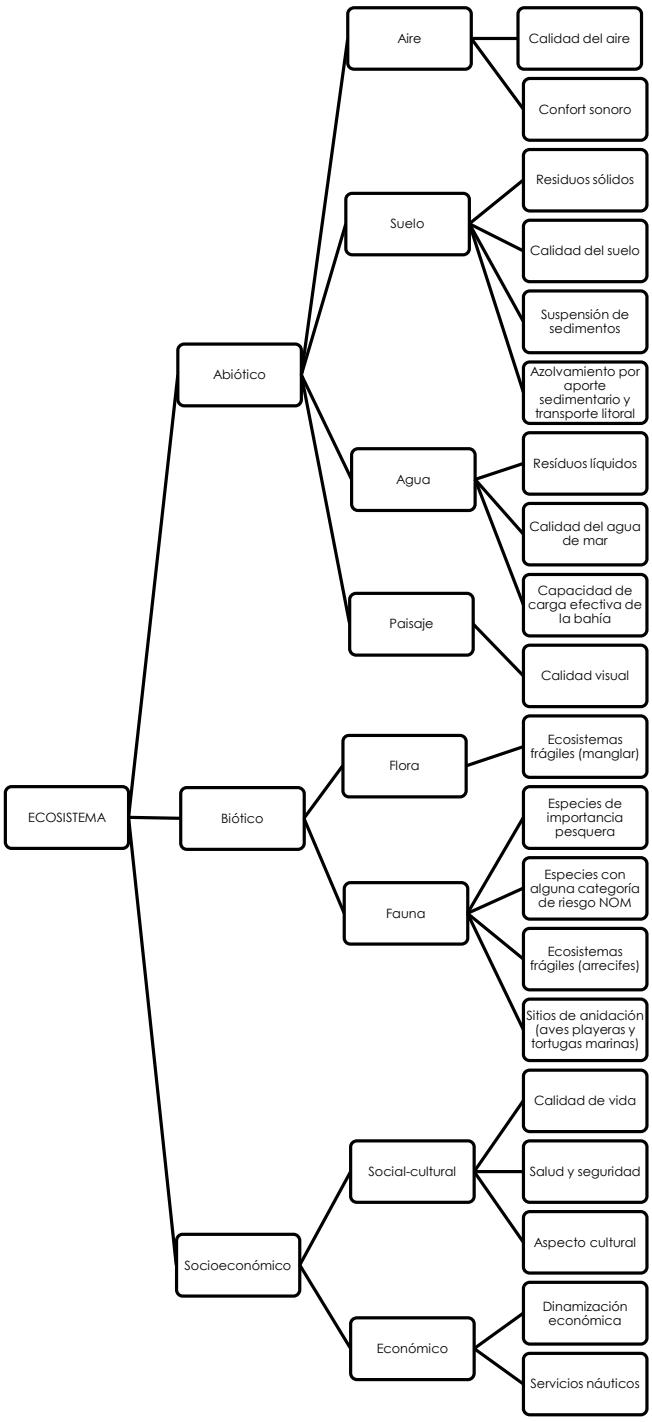


Figura V-1. Identificación y caracterización de impactos por cada componen y factor del medio socioambiental con probabilidad de ser afectados por el proyecto, o que limiten su desarrollo.

Previo a la valoración cuantitativa de los impactos, se realizó una valoración cualitativa de éstos para identificar los 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.

En esta etapa no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto, pues sólo permite y establece la posibilidad de registrarlos y relacionar la actividad del proyecto con cada componente ambiental. Para la identificación de los impactos que podría generar el proyecto se empleó:

a) Una matriz, adaptada de Leopold (1971), de doble entrada, elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se registra por un lado los componentes socioambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno; y por otro lado, las actividades identificadas como 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 impactos del proyecto sobre el ambiente así como 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 procede a marcarlo como benéfico (+ positivo) o adverso (- negativo), permitiendo así conocer con precisión las probables afectaciones que ocasionarían estas actividades hacia los elementos ambientales

de la zona. El carácter del impacto será considerado únicamente para el cálculo de la "significatividad" y la "identificación" del impacto marcado.

V.1.3. Método para la Caracterización y 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 caracterización de cada indicador de impacto ambiental, según la metodología CRI, se realiza a través de la evaluación de sus características de: Intensidad (**I**), Extensión (**E**), Duración (**D**), Magnitud (**Ma**), Reversibilidad o resiliencia (**R**), Probabilidad o riesgo (**G**); para finalmente valorar los impactos ambientales significativos mediante 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.

Se estableció 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		7 - 9
		Medio		4 - 6
		Bajo		1 - 3
Extensión o influencia espacial (E)	Determina el área geográfica teórica de influencia que será afectada por un impacto con relación al entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo ser puntual, local o regional. Se relaciona con la exposición del sistema a la amenaza o impacto potencial.	Regional		10
		Local		5
		Puntual		2
Duración (D)	Se refiere al tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.	>10 años	Largo	10
		5-10 años	Mediano	5
		0-5 años	Corto	2

V.1.3.1. Determinación de la Magnitud del Impacto

Una vez analizado y valorado cada uno de los 3 indicadores de impacto sintetizados en la tabla V-1, dentro de cada una de las interacciones en el modelo matricial con simulación cualitativa, 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 éste un criterio integrador (índice) cuya expresión matemática es la siguiente:

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

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: $W_I+W_E+W_D = 1$. El valor más alto que se puede obtener para la **Ma** es de 9.8.

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 **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.

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:

$$\boldsymbol{V} \quad = (R_i^{W_r} \cdot G_i^{W_g} \cdot M_i^{W_m})$$

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). El mayor valor que se puede obtener de la VIA es 9.88.

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 (VIA).

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Reversibilidad (R)	Es la probabilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la probabilidad de retornar a las condiciones iniciales o similares previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar.	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	7
		Parcialmente reversible	Media (Impacto reversible a largo y mediano plazo)	5
		Reversible	Alta (Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo)	2
		Positivo reversible	El impacto es positivo y reversible de forma inmediata o a mediano plazo	1 - 3
Probabilidad de Incidencia o Riesgo (G)	Es la probabilidad de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe certeza de que un impacto se "produzca" y sea "real". Media es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto; y Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca, y por tanto es potencial.	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2
		Positivo		1 - 3

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual nos indica su Significatividad (S) o severidad. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto.

Consiste en clasificar el índice 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.

SIGNIFICATIVIDAD	VALOR
Adverso Muy Bajo	<2.0
Adverso Bajo	2.0-4.0
Adverso Medio	4.0-6.0
Adverso Alto	6.0-8.0
Adverso Muy Alto	>8.0
Benéfico Bajo	0-5
Benéfico Alto	6-10

Dónde:

- Impacto adverso Muy Bajo: Existe una carencia del impacto, o éste es mínimo. No se necesita aplicar prácticas preventivas/de mitigación.

- Impacto adverso Bajo: La recuperación de las condiciones iniciales es inmediata tras el cese de la acción. Se pueden implementar algunas medidas preventivas generales y sencillas.

- Impacto adverso Medio: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas preventivas/de mitigación específicas.

- 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

V.2.1. Resultados de la identificación de impactos ambientales.

En esta sección se presenta en forma de matriz de doble entrada, cada uno de los impactos ambientales identificados que podrían darse sobre aquellos componentes y factores socioambientales de especial interés en el área del proyecto y su zona de influencia, y generados por cada una de las actividades del mismo, a fin de tener una base integral al momento de plantear los valores de cada uno de los indicadores de impactos ambiental que se evaluaron posteriormente de acuerdo con los métodos propuestos.

Es importante mencionar que, en este capítulo y el siguiente, solo se describen los impactos ambientales identificados y evaluados con la metodología descrita previamente, así como una serie de 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 en apartados posteriores se propone y aplica una metodología que permite estimar los valores en la reducción de los impactos generados por la implementación de acciones preventivas y de mitigación, tal evaluación se comprueba durante la puesta en marcha de dichas acciones durante la supervisión y seguimiento ambiental del proyecto aprobado, donde se obtienen indicadores que permiten monitorear y verificar el éxito de lo propuesto.

Enseguida se presenta la matriz de identificación de los impactos ambientales, con respecto a su signo o carácter positivo/negativo, a generar por cada actividad del proyecto dentro de cada factor socioambiental (Tabla V-4).

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

MATRIZ DE CARACTER (SIGNO) DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																		
		MEDIO ABIÓTICO								MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO						
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO			
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	21
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área			+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+	+		Benéfico	27
	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	33
	Conformación de Áreas Verdes				+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Benéfico	29
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área			+	+	-	-		+		+	+	+	+	+	+	+			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	+		-	-	-	+	-	-					+	+	+	+	+	Adverso	6
	Mantenimiento y supervisión del proyecto		+	+	+				+		+	+		+	+	+	+	+	Benéfico	29
	Manejo y disposición de residuos			+	+	-	+		+		+	+		+	+	+	+	+		

IMPACTO	SIGNO	
Adverso	-	60
Benéfico	+	85
TOTAL		145

Adverso	48	33.1%
Benéfico	62	42.8%
	35	24.1%

V.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1. Resultados de la evaluación de impactos ambientales.

Enseguida se presentan las matrices de evaluación de los impactos ambientales, tanto para los indicadores de intensidad (Tabla V-5), extensión (Tabla V-6), duración (Tabla V-7), magnitud (Tabla V-8), reversibilidad (Tabla V-9), incidencia (Tabla V-10), y el índice de valor de importancia ambiental VIA (Tabla V-11). También se presentan la matriz de significancia (Tabla V-12), y la matriz que resume los impactos por actividad y carácter (Tabla V-13) del proyecto.

La metodología empleada para evaluar cada indicador de impacto ambiental se describió en apartados previos. Se presenta en cada tabla, la escala de valores utilizada para identificar cada impacto ambiental a producirse por cada subactividad del proyecto, sobre cada factor socioambiental descrito.

En el Anexo Técnico de este estudio de MIA-P, se adjunta la hoja de cálculo en formato Excel con cada uno de los indicadores de impacto ambiental evaluados.

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

MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO	
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	1	0	3	0	0	3	0
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	0	0	5	5	1	2	0	4	5	8	4	4	4	4	3	5	0
	Desmonte y despalme de áreas	5	5	4	6	3	2	2	3	2	4	1	1	3	0	3	7	0
	Estudios técnicos y ambientales	0	5	5	7	0	0	0	6	7	8	6	5	5	3	4	5	5
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	1	1	0	2	0	7	7
	Construcción de vivienda	3	3	4	4	0	3	3	3	0	3	1	0	7	2	0	8	8
	Instalación de infraestructura y servicios.	3	3	3	3	0	3	0	3	0	3	1	1	7	2	0	8	8
	Conformación de Áreas Verdes	0	0	0	5	0	0	0	7	5	7	5	4	3	2	2	3	4
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0	0	5	5	3	3	0	6	0	4	5	2	2	3	3	5	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	6	0	3	3	1	4	2	3	0	0	0	0	7	6	6	9	9
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0	6	7	7	0	0	0	6	0	3	3	0	5	5	3	5	7
	Manejo y disposición de residuos	0	0	5	5	1	4	0	6	0	4	3	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.

MATRIZ DE EXTENSION O INFLUENCIA ESPACIAL DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO	
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	0	0	5	2	5	2	0	5	2	5	5	5	2	2	5	2	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	2	5	2	5	2	2	2	2	2	5	0	2	5	0
	Estudios técnicos y ambientales	0	5	5	2	0	0	0	5	10	5	5	5	5	2	5	10	5
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	0	2	5	5	0	2	2	2	0	2	0	10	10
	Construcción de vivienda	2	5	5	5	0	2	5	5	0	2	2	0	10	5	0	10	10
	Instalación de infraestructura y servicios.	2	5	5	5	0	2	0	5	0	2	2	2	10	5	0	10	10
	Conformación de Áreas Verdes	0	0	0	2	0	0	0	5	2	5	5	5	5	2	5	5	5
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0	0	5	5	5	2	0	5	0	2	2	2	5	2	5	5	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	5	0	2	2	5	5	5	5	0	0	0	0	10	5	10	10	10
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0	5	2	2	0	0	0	5	0	2	2	0	5	2	5	5	5
	Manejo y disposición de residuos	0	0	5	5	5	5	0	5	0	2	2	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.

MATRIZ DE DURACION DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																	
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO					
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO		
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	0	0	5	5	2	2	0	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0	
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	
	Estudios técnicos y ambientales	0	5	5	2	0	0	0	10	5	5	5	5	2	2	2	2	2	
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	
	Construcción de vivienda	2	2	2	2	0	2	2	2	0	5	5	0	5	5	0	5	5	
	Instalación de infraestructura y servicios.	2	2	2	2	0	2	0	2	0	5	5	5	5	5	0	5	5	
	Conformación de Áreas Verdes	0	0	0	10	0	0	0	10	5	10	10	10	5	5	2	2	2	
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0	0	5	5	2	2	0	5	0	5	5	5	5	5	5	5	0	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	10	0	5	5	10	10	10	10	0	0	0	0	10	10	10	10	10	
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0	10	10	10	0	0	0	10	0	10	10	0	10	10	10	10	10	
	Manejo y disposición de residuos	0	0	10	10	10	10	0	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 Magnitud de impactos del proyecto.

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																
		MEDIO ABIÓTICO								MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO	
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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**	**1.6**	**0**	**2.4**	**0**	**0**	**3.6**	**0**
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	**0**	**0**	**5**	**3.8**	**2.8**	**2**	**0**	**4.6**	**3.8**	**6.2**	**4.6**	**4.6**	**3.4**	**2.8**	**3.6**	**3.2**	**0**
	Desmonte y despalme de áreas	**3.2**	**3.2**	**2.8**	**3.6**	**3.6**	**2**	**3.2**	**2.4**	**2**	**2.8**	**1.6**	**1.6**	**3.6**	**0**	**2.4**	**5.2**	**0**
	Estudios técnicos y ambientales	**0**	**5**	**5**	**4**	**0**	**0**	**0**	**6.4**	**7.8**	**6.2**	**5.4**	**5**	**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**	**0**	**2.4**	**3.6**	**3.6**	**0**	**2.4**	**1.6**	**1.6**	**0**	**2**	**0**	**7.2**	**7.2**
	Construcción de vivienda	**2.4**	**3.6**	**4**	**4**	**0**	**2.4**	**3.6**	**3.6**	**0**	**3**	**2.2**	**0**	**7.8**	**3.8**	**0**	**8.2**	**8.2**
	Instalación de infraestructura y servicios.	**2.4**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**0**	**2.4**	**0**	**3.6**	**0**	**3**	**2.2**	**2.2**	**7.8**	**3.8**	**0**	**8.2**	**8.2**
	Conformación de Áreas Verdes	**0**	**0**	**0**	**4.8**	**0**	**0**	**0**	**6.8**	**3.8**	**6.8**	**6**	**5.6**	**4.2**	**2.6**	**3.2**	**3.6**	**4**
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	**0**	**0**	**5**	**5**	**3.6**	**2.4**	**0**	**5.4**	**0**	**3.4**	**3.8**	**2.6**	**3.8**	**3**	**4.2**	**5**	**0**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	**6.4**	**0**	**3**	**3**	**4.4**	**5.6**	**4.8**	**5.2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8.8**	**6.4**	**8.4**	**9.6**	**9.6**
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	**0**	**6.4**	**5.6**	**5.6**	**0**	**0**	**0**	**6.4**	**0**	**4**	**4**	**0**	**6**	**4.8**	**5.2**	**6**	**6.8**
	Manejo y disposición de residuos	**0**	**0**	**6**	**6**	**4.4**	**5.6**	**0**	**6.4**	**0**	**4.4**	**4**	**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-9. Matriz de evaluación de la Reversibilidad de impactos del proyecto.

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO	
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	0	0	2	2	2	2	0	3	1	3	3	3	2	1	2	1	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	5	2	2	2	5	5	5	5	5	2	0	2	1	0
	Estudios técnicos y ambientales	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	2	2	2	2	0	2	2	5	0	5	5	5	0	2	0	2	2
	Construcción de vivienda	2	2	5	5	0	2	2	5	0	5	5	0	2	2	0	2	2
	Instalación de infraestructura y servicios.	2	2	5	5	0	2	0	5	0	5	5	2	2	2	0	2	2
	Conformación de Áreas Verdes	0	0	0	3	0	0	0	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0	0	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	3	0	2	5	2	3	2	5	0	0	0	0	3	1	1	3	3
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	1	3	3
	Manejo y disposición de residuos	0	0	1	1	2	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1

REVERSIBILIDAD	VALOR
Baja o irrecuperable	10
El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	7
Media (Impacto reversible a largo y mediano plazo)	5
Alta (Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo)	2
El impacto es positivo y reversible de forma inmediata o a mediano plazo	1-3

Tabla V-10. Matriz de evaluación de Probabilidad de Incidencia o Riesgo de impactos del proyecto.

MATRIZ DE PROBABILIDAD O INTENSIDAD DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO				
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO	
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	0	0	2	3	2	2	0	3	2	3	3	3	2	2	2	2	0
	Desmonte y despalme de áreas	2	2	2	2	2	5	5	2	2	2	2	2	2	0	2	3	0
	Estudios técnicos y ambientales	0	1	1	2	0	0	0	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	5	5	5	5	0	5	5	10	0	2	2	2	0	2	0	3	2
	Construcción de vivienda	5	2	5	5	0	5	10	10	0	2	2	0	3	2	0	3	3
	Instalación de infraestructura y servicios.	5	2	5	5	0	5	0	10	0	2	2	2	3	2	0	3	3
	Conformación de Áreas Verdes	0	0	0	3	0	0	0	3	2	3	3	3	1	1	1	1	1
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0	0	3	3	2	5	0	3	0	2	2	2	1	1	1	2	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	10	0	5	2	2	10	10	2	0	0	0	0	3	3	2	3	3
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0	2	3	3	0	0	0	3	0	1	1	0	2	1	1	1	3
	Manejo y disposición de residuos	0	0	3	3	2	10	0	3	0	2	2	0	1	1	1	2	2

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

Tabla V-11. Matriz del índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos del proyecto.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (VIA) DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																	
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO					
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONÓMICO		
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	-1.7	0.0	1.9	0.0	0.0	2.2	0.0	-5.1
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	0.0	0.0	3.5	3.2	-2.5	-2.0	0.0	3.9	2.5	4.7	3.9	3.9	2.8	2.1	2.9	2.3	0.0	31.1
	Desmonte y despalme de áreas	-2.7	-2.7	-2.5	-3.5	-2.9	-2.3	-3.1	-2.7	-2.4	-3.0	-2.1	-2.1	-2.9	0.0	-2.2	3.3	0.0	-33.9
	Estudios técnicos y ambientales	0.0	2.7	2.7	2.6	0.0	0.0	0.0	3.1	3.9	3.4	3.1	3.0	2.5	1.7	2.3	3.1	2.5	36.7
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	0.0	-2.6	-3.3	-4.6	0.0	-2.7	-2.1	-2.1	0.0	-2.0	0.0	4.7	4.4	-21.0
	Construcción de vivienda	-2.6	-2.9	-4.4	-4.4	0.0	-2.6	-3.8	-4.6	0.0	-3.1	-2.6	0.0	4.9	-3.0	0.0	5.1	5.1	-18.8
	Instalación de infraestructura y servicios.	-2.6	-2.9	-4.1	-4.1	0.0	-2.6	0.0	-4.6	0.0	-3.1	-2.6	-2.1	4.9	-3.0	0.0	5.1	5.1	-16.6
	Conformación de Áreas Verdes	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.2	4.9	4.6	4.4	2.4	1.8	2.0	2.2	2.3	36.4
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	0.0	0.0	3.2	3.2	-2.9	-2.6	0.0	3.4	0.0	2.4	2.5	2.0	2.3	2.0	2.4	3.0	0.0	20.9
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	5.8	0.0	-3.0	-3.1	-3.2	5.4	-4.5	-4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	3.7	4.1	6.1	6.1	18.8
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	0.0	3.5	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	2.3	2.3	0.0	3.9	2.6	2.7	3.8	4.9	36.8
	Manejo y disposición de residuos	0.0	0.0	3.6	3.6	-3.2	5.4	0.0	3.7	0.0	2.8	2.6	0.0	2.6	2.3	2.7	3.4	3.5	33.0
		-4.7	-6.6	-1.8	2.3	-14.7	-4.0	-14.7	-0.6	7.3	6.5	7.9	6.9	31.1	8.3	17.0	44.1	33.8	

$VIA = (R_i^{0.22} * G_i^{0.17} * Ma_i^{0.61})$

R=REVERSIBILIDAD

G=INCIDENCIA

Ma=MAGNITUD

Tabla V-12. Matriz de impactos Significativos del proyecto.

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS DEL PROYECTO "CP94B"

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	COMPONENTES Y FACTORES SOCIOAMBIENTALES																	
		MEDIO ABIOTICO							MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO						
		AIRE		SUELO			AGUA		PAISAJE	FLORA		FAUNA		SOCIAL-CULTURAL			ECONOMICO		
		Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Saturación del sitio de disposición final	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	Demanda 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	Bajo	Muy Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		
	Desmonte y despalme de áreas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	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
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	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	Medio		Bajo	Bajo		Benéfico Bajo	Bajo		Benéfico Alto	Benéfico Alto	
	Instalación de infraestructura y servicios	Bajo	Bajo	Medio	Medio		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 Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área			Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Bajo	Bajo		Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	Benéfico Alto		Bajo	Bajo	Bajo	Benéfico Alto	Medio	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
	Manejo y disposición de residuos			Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Bajo	Benéfico Alto		Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo		Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo	Benéfico Bajo

SIGNIFICATIVIDAD	VALOR
Adverso Muy Bajo	<2.0
Adverso Bajo	2.0-4.0
Adverso Medio	4.0-6.0
Adverso Alto	6.0-8.0
Adverso Muy Alto	>8.0
Benéfico Bajo	0-5
	6-10

Tabla V-13. Matriz resumen del número de impactos por Actividad y Carácter, en el proyecto.

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	IMPACTOS POR ACTIVIDAD	CARÁCTER							
			NEGATIVO					POSITIVO		
			-Muy Bajo	-Bajo	-Medio	-Alto	-Muy Alto	+Bajo	+Alto	SUMA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y delimitación de áreas	7	5	0	0	0	0	2	0	7
	Rescate y reubicación de flora y fauna, limpieza del área	13	1	1	0	0	0	11	0	13
	Desmonte y despalme de áreas	15	0	14	0	0	0	1	0	15
	Estudios técnicos y ambientales	13	0	0	0	0	0	13	0	13
CONSTRUCCIÓN	Trabajos de nivelación y compactación de áreas	13	1	9	1	0	0	2	0	13
	Construcción de vivienda	13	0	7	3	0	0	1	2	13
	Instalación de infraestructura y servicios.	13	0	7	3	0	0	1	2	13
	Conformación de Áreas Verdes	11	0	0	0	0	0	11	0	11
	Manejo, disposición de residuos y limpieza del área	12	0	2	0	0	0	10	0	12
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del proyecto y actividades relacionadas	12	0	3	2	0	0	2	5	12
	Mantenimiento y supervisión del proyecto	11	0	0	0	0	0	11	0	11
	Manejo y disposición de residuos	12	0	1	0	0	0	10	1	12
	SUMA	145	7	44	9	0	0	75	10	

V.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS.

En esta sección se describe cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en los métodos matriciales propuestos para el proyecto, para cada factor, componente y subsistema socioambiental, a fin de dar una perspectiva más amplia al momento de plantear las medidas de prevención y mitigación para cada impacto ambiental significativo identificado.

Los resultados obtenidos de acuerdo a cada subsistema ambiental analizado se presentan a continuación.

V.4.1. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Abiótico.

En el subsistema abiótico, el componente agua resultó ser el más afectado de acuerdo con el indice de valor de importancia ambiental por componente ΣVIA/C (-18.72) por la construcción y operación de la vivienda, seguido por el componente suelo (-14.14) (Tabla V-14). Lo anterior se explica porque los procesos constructivos frecuentemente utilizan y consumen volúmenes de agua que para esta región se considera prioritaria y proveniente de un acuífero con baja a nula disponibilidad; y podría afectar la capacidad del sitio donde se dispondrá de los residuos sólidos si los volúmenes son grandes y no exista la factibilidad para disponerlos en sitio autorizado. En el componente suelo se tendría una afectación por la generación de residuos sólidos principalmente, que pueden prevenirse y disminuir sus efectos en corto plazo. Sin embargo, sus efectos tienden a ser puntuales y de corta duración, considerándose como efectos adversos mínimos. El componente aire se vería afectado por alteraciones en el confort sonoro debido al uso de maquinaria y equipo durante el proceso constructivo, asi como el tránsito de vehículos para el transporte de materiales necesarios para la vivienda.

Tabla V-14. Valores de importancia ambiental de impactos obtenidos para cada factor, componente y subsistema socioambiental.

Subsistema	Componente	Factor	ΣVIA/F	ΣVIA/C	ΣVIA/S
Abiótico	Aire	Consumo de energía y emisiones a la atmósfera	-4.66	-11.25	-44.67
		Ruido	-6.59		
	Suelo	Residuos Sólidos	-1.83	-14.14	
		Calidad del Suelo	2.34		
		Saturación del sitio de disposición final	-14.65		
	Agua	Generación de aguas residuales y operación de biodigestor	-4.01	-18.72	
		Demanda de agua	-14.71		
	Paisaje	Calidad visual	-0.56	-0.56	
Biótico	Flora	Especies en estatus de protección	7.27	13.78	28.60
		Biodiversidad vegetal	6.51		
	Fauna	Biodiversidad faunística	7.91	14.82	
		Corredores biológicos	6.91		
Socioeconómico	Social-cultural	Calidad de Vida	31.07	56.37	134.33
		Salud y Seguridad	8.32		
		Aspecto Cultural	16.98		
	Económico	Dinamización Económica	44.13	77.96	
		Actividad residencial	33.83		
		TOTAL	118.26	118.26	118.26

ΣVIA/F: Sumatoria del índice Valor de Importancia Ambiental de impactos por Factor
ΣVIA/C: Sumatoria del índice Valor de Importancia Ambiental por Componente
ΣVIA/S: Sumatoria del índice Valor de Importancia Ambiental por Subsistema

V.4.2. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Biótico.

El subsistema biótico ocupa el segundo lugar en cuanto a los valores de importancia ambiental (ΣVIA/C) de impactos, pero sin dominancia promedio de adversos sobre benéficos (ver Tabla V-14). De los factores ambientales que agrupa el subsistema, ninguno registra un valor negativo de ΣVIA/F (flora=13.78 y fauna=14.82), principalmente porque el sitio propuesto para la construcción y

operación de la vivienda presenta modificaciones por actividades previas realizadas, las cuales fueron inspeccionadas y sancionadas, por lo que no habrá daños significativos a la flora o fauna nativa. No se identificaron especies con alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo vigente.

V.4.3. Caracterización de los impactos ambientales identificados en el Subsistema o medio Socioeconómico.

Respecto a los beneficios que se obtendrán por la construcción y operación de la vivienda unifamiliar, en el subsistema o medio socioeconómico se registra el mayor número de valores de impactos positivos o benéficos. El componente social cultural presenta un ΣVIA/C de 56.37, mientras que el componente económico presentó un valor ΣVIA/C mayor, de 77.96 (ver Tabla V-14). Lo anterior se debe a que la calidad de vida de los trabajadores relacionados con el proceso constructivo de la vivienda y sus servicios, así como la generación de empleos indirectos durante su operación, aumentarán en la población de San Juanico.

V.4.4. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del subsistema abiótico.

A continuación se discuten los factores ambientales más relevantes desde el punto de vista de mayores impactos, tanto negativos como positivos, de los componentes socioambientales del sistema donde se propone construir la vivienda unifamiliar modular.

V.4.4.1. Factor consumo de energía y emisiones a la atmósfera.

Las actividades principales que podrían generar impactos adversos sobre la calidad del aire, se relacionan con el consumo de energía por el uso de maquinaria

que usa combustibles fósiles durante las actividades de cambio de uso de suelo y desmonte del área (VIA -2.7), así como en los trabajos de nivelación del terreno, construcción de la vivienda y sus instalaciones (VIA -2.6), por los vehículos que transportarán los materiales y equipos hacia la zona de construcción del proyecto. El efecto del uso de maquinaria y equipo como fuentes móviles de emisiones de gases a la atmósfera puede alterar la calidad actual del aire en la zona; así como por la generación de partículas finas de suelo durante el tránsito de los vehículos que llevarán los materiales de construcción. Sin embargo, todos estos efectos tienen la característica de ser de carácter temporal y cuyo valor de VIA promedio fue Bajo (menor a -4.0) (ver Tabla V-12 y Figura V-2).

En el poblado de San Juanico no se cuenta con sistema eléctrico interconectado a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), por lo que para el suministro de energía la población cuenta con un motor diésel que proporciona de electricidad al fundo legal únicamente, y sólo durante ciertas horas al días. El proyecto podría generar impactos ambientales si se intenta conectar a dicha red eléctrica interna ya que se requeriría de otro generador diésel o mayor número de horas de operación para abastecer la demanda de la vivienda del proyecto, si no se cuenta con algún otro sistema de generación de energía amigable con el ambiente o de fuentes alternas de energía. También se podrían generar impactos a la calidad del aire por emisiones a la atmósfera si utiliza como fuente primaria y constante de generación de energía eléctrica, algún tipo de generador fijo a gasolina o diésel. Los humos que se produzcan por su operación podrían alterar la calidad del aire, además de causar contaminación por ruido; así como posible derrama de combustible al suelo y subsuelo con contaminación del agua del acuífero y cuerpo de agua marino adyacente, si no se toma otro tipo de tecnología de menor impacto. Sin embargo, en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no se identificaron actividades u obras que alteren la calidad del aire por el consumo de energías fósiles y generación de emisiones a la atmósfera, ya que la vivienda contempla el uso de paneles solares y juego de baterías de

almacenamiento de la energía fotovoltaica a utilizar, por lo que este sistema de generación de energías renovables no modificará la calidad del aire actual. Si bien se contempla un generador diésel en el proyecto para esta etapa, su uso será de forma emergente durante y luego de algún evento meteorológico adverso en la región, ya que es frecuente que en dichos días nublados no se pueda utilizar de forma eficiente el sistema fotovoltaico.

En la zona costera, la acción del viento y la ausencia de barreras físicas favorecen la dispersión de contaminantes gaseosos y material particulado emitidos hacia el aire; la excelente circulación del viento en esta área, minimiza las 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 Baja.

V.4.4.2. Factor confort sonoro (ruido).

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, las actividades de delimitación y trazo de áreas (-1.7), desmonte y despalme (-2.7), nivelaciones y compactaciones menores (-2.6), así como la construcción de la vivienda (-2.9) y la instalación de servicios (-2.9), implican la generación de presiones sónicas de cierta magnitud que puedan alterar el confort sonoro actual, pero temporales; generando un VIA de impactos negativo de Muy Bajo a Bajo (ver Tabla V-12 y Figura V-2). No se identificaron ni evaluaron impactos negativos en el confort sonoro durante la operación de la vivienda, ya que es una casa de retiro cuyas características son similares a las existentes en la zona: áreas de tranquilidad, descanso y retiro. Las actividades de mantenimiento a los equipos de la vivienda, permitirán asegurar niveles sonoros muy por debajo de los límites que marca la normativa al respecto.

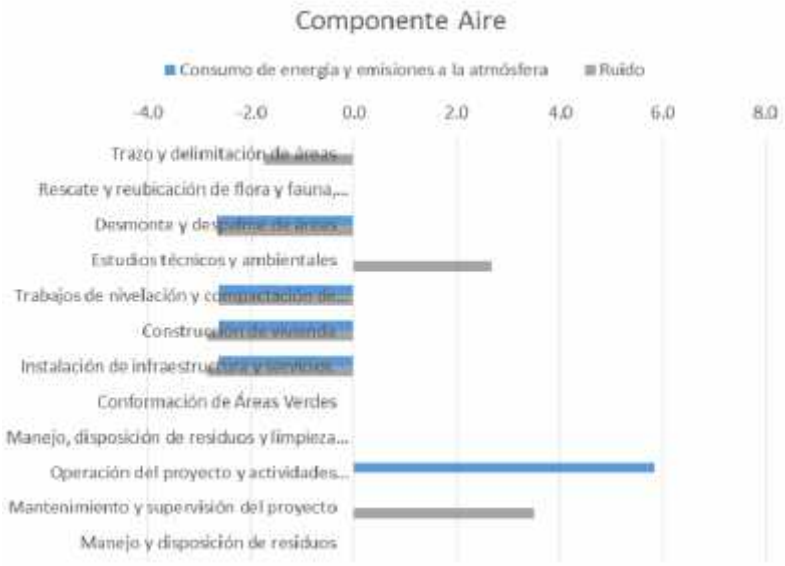


Figura V-2. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores emisiones y confort sonoro, del componente aire.

V.4.4.3. Factores calidad del suelo y saturación del sitio de disposición final por residuos sólidos.

Existe el riesgo de ocasionar afectaciones de Muy Bajas (menores a-2.0) a Bajas (menores a -4.0) y puntuales, a la calidad del suelo por una disposición inadecuada de desechos líquidos y sólidos durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, principalmente si se da una mala disposición de la basura y los excedentes del material proveniente del desmonte y despalme. Se consideran efectos de corto plazo por su poca cuantía y temporalidad.

Durante las actividades de construcción de la vivienda (VIA -4.4), así como la instalación de infraestructura y servicios de la misma (VIA -4.1), se identificaron impactos adversos Medios que puede ocurrir por el desecho de residuos sólidos provenientes de tales procesos, pudiendo afectar la calidad del suelo y la generación de basureros clandestinos en los alrededores, si no se implementan

acciones tendientes a prevenir este impacto (ver Tabla V-12 y Figura V-3). También se originaría por la deposición o defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto, si no se dispone de sanitarios portátiles 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 no sólo a la calidad del suelo, sino además a la calidad del aire (por la generación de malos olores), y a la calidad del agua subterránea por lixiviados continentales.

La generación y disposición inadecuada de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, podría afectar al suelo, subsuelo, y a la calidad del agua subterránea y cuerpos de agua cercanos al proyecto (océano), si no se contemplan acciones para evitar dichos impactos. La disposición final en sitios no autorizados o adecuados para ello en la población de San Juanico, podría generar focos de contaminación, tiraderos clandestinos de basura, y generación de enfermedades por proliferación de fauna nociva. En san Juanico existe un relleno sanitario, pero el Ayuntamiento de Comondú sólo cuenta con una camioneta de redilas para ofrecer el servicio de recolección de basura dentro del fundo legal del poblado, por lo que sitios fuera de éste como el del proyecto, no presentan la factibilidad de recolección de basura con vehículo municipal. Se deberá asegurar la correcta disposición de la basura que se genere en el proyecto en todas sus etapas, y contar con la certeza de que no se rebasará la capacidad del relleno sanitario. Se podría alterar también la calidad del aire por la generación de malos olores si la basura se dispone en sitios fuera de los autorizados.

Este tipo de impactos se evaluaron con un índice VIA Bajo con medida de prevención.

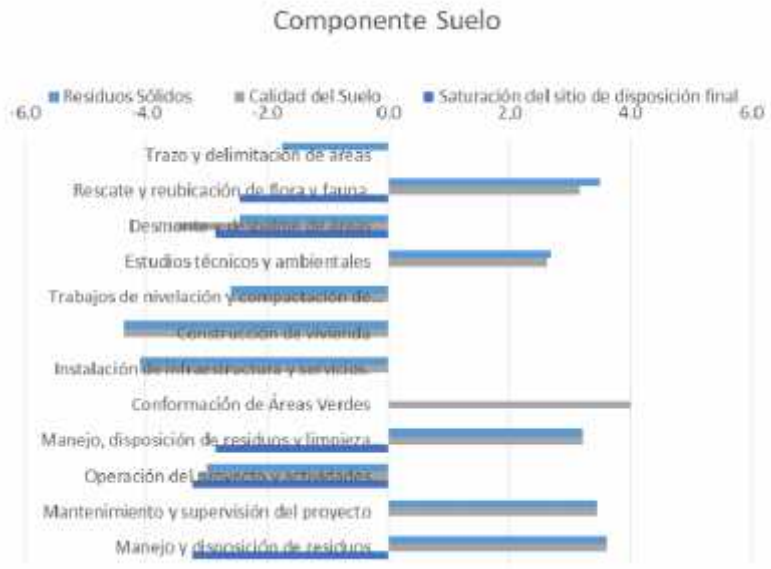


Figura V-3. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores residuos sólidos, calidad del suelo, y saturación de sitio de disposición final, del componente suelo.

V.4.4.4. Factor generación de aguas residuales, y operación de biodigestor.

Durante las actividades propias en la etapa de Preparación del sitio, se identificó un impacto negativo de Muy bajo a Bajo sobre la generación de aguas residuales, ya que las actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora y fauna nativa, y el desmonte de plantas que no hayan sido reubicadas, requerirán de mano de obra que podría realizar sus actividades fisiológicas en áreas naturales contiguas. Esto se daría por la ausencia de estrategias de uso de sistemas sanitarios portátiles durante esta etapa, siendo los impactos de tipo local, temporales y cuyo índice VIA los ubica en valores menores a -4.0.

Durante el proceso constructivo de la vivienda, nivelación del suelo, e instalación de infraestructura de servicios, se generarán residuos líquidos que puedan terminar infiltrándose en el suelo, y una probable contaminación del cuerpo de agua marino

cercano, si no se toman en cuenta las medidas que se propongan tendientes a prevenir sus impactos. El índice VIA para esta etapa del proyecto, presentó valores de -2.6, considerados Bajos (ver Tabla V-12 y Figura V-4).

Durante la etapa operativa, las actividades relacionadas con la operación de un biodigestor modular de dos fases propicia impactos positivos con valores del índice VIA de 5.4, ya que ésta estrategia permitirá el ahorro de agua al ser reutilizada luego del tratamiento de filtración y desinfección en el biodigestor, cumpliendo con las características de calidad suficientes según normas, para su uso en riego de áreas verdes.

Los impactos positivos identificados en esta etapa de operación, se clasificaron como Benéfico Alto (Ver Tabla V-12 y Figura V-4).

V.4.4.5. Factor demanda de agua.

Los impactos por la demanda de agua durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, fueron evaluados con un índice VIA Bajo (-3.1), sobre todo por el uso de agua para riego de las áreas durante los trabajos de desmonte y despalme para evitar levantar polvos. En la etapa de construcción de la vivienda unifamiliar se evaluó un índice VIA Bajo durante la nivelación y compactación de áreas como en el proceso constructivo, ya que los volúmenes de agua a utilizar para la escasa nivelación del terreno (VIA -3.3) y la construcción de una vivienda (VIA -3.8) no se consideran impactantes por ser temporales y en bajas cantidades, y son factibles de ser proporcionados por los proveedores acreditados de la localidad de San Juanico (ver Tabla V-12 y Figura V-4). Durante la operación del proyecto, la demanda de agua por la vivienda se evaluó con un índice VIA Medio (-4.5) ya que los volúmenes requeridos son bajos pero con una periodicidad mensual. Se contempla la factibilidad para ello.

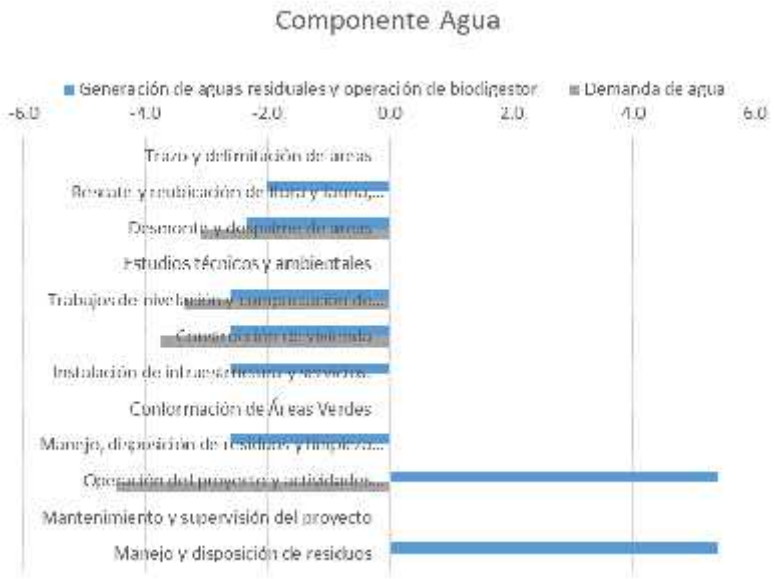


Figura V-4. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores generación de aguas residuales, operación de biodigestor, y demanda de agua, del componente agua.

V.4.4.6. Factor calidad visual.

La pérdida de calidad visual ocurriría desde la etapa de Preparación del sitio por la presencia de personal, maquinaria y equipos para ejecutar los trabajos de desmonte y despalme, y la delimitación de áreas, con un índice VIA de Muy Bajo a Bajo (-2.0 y -2.7). Durante la etapa de Construcción de la vivienda, se identificaron y evaluaron impactos negativos sobre el paisaje con un rango Medio (-4.6), principalmente por la presencia de maquinaria, equipo y personal laborando en un área con antecedentes de actividades y modificaciones previamente regularizados, y en una zona con presencia de lotes con viviendas y caminos de acceso de terracería. Estos impactos se consideran puntuales, temporales pero mitigables.

La operación de la vivienda implicaría un cambio en el paisaje costero de la zona, si esta actividad fuese nueva, por lo que los impactos negativos se evaluaron como Medios según su índice VIA (-4.4), pero mitigables y con estrategias de incorporar el concepto de la vivienda al paisaje circundante.

El proyecto requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, pero una parte de las áreas solicitadas fueron previamente modificadas por actividades que en su momento ya fueron evaluadas y regularizadas, aunque se incluyen en este estudio para su valoración por instrucción expresa de autoridad competente (Ver Tabla V-12 y Figura V-5).

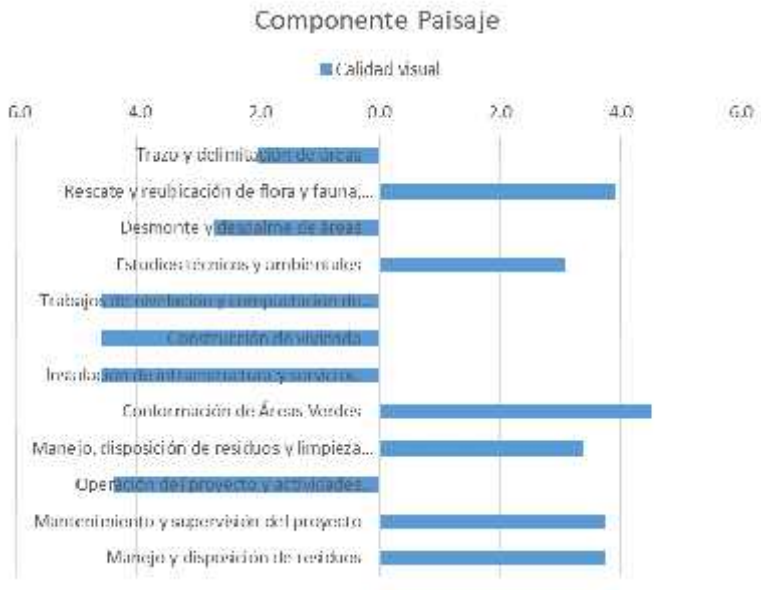


Figura V-5. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en el factor calidad visual; del componente paisaje.

V.4.5. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del subsistema biótico.

V.4.5.1. Factor especies en estatus de protección (flora).

Uno de los impactos ambientales frecuentemente considerados en los proyectos constructivos, es la afectación a la flora nativa por el desmonte de áreas y su cambio de uso de suelo de forestal a habitacional en este caso. Dicha afectación se agravaría por la presencia de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su actualización al anexo normativo vigente. Si bien en el área que se solicita su CUSTF (2,564.014 m^2) se identificaron 814 plantas de 18 especies distintas, no se identificaron especies con alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019). Por lo que el índice VIA evaluado para la etapa de preparación del sitio fue de -2.4 (Bajo), con medidas de prevención de impactos por implementar. Los valores de VIA se muestran en la tabla V-12 y figura V-6.

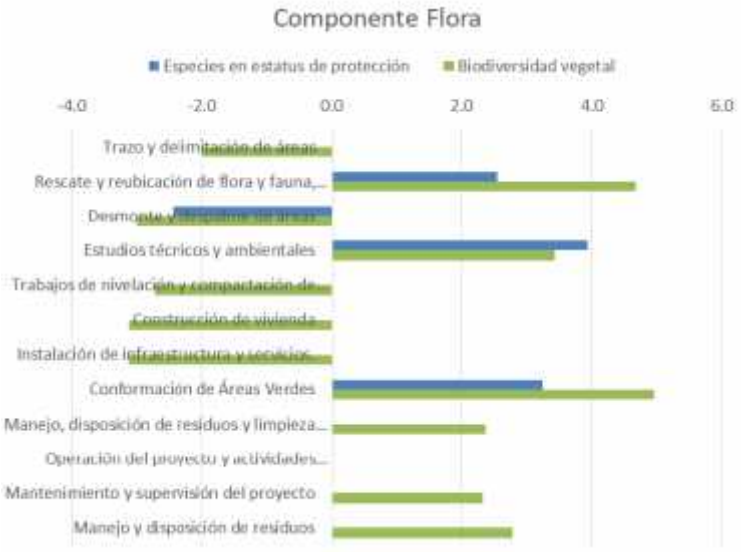


Figura V-6. Evaluación del índice VIA en el factor especies en estatus y biodiversidad vegetal; dentro del componente flora.

V.4.5.2. Factor biodiversidad vegetal.

La vegetación presente en el proyecto corresponde a especies tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, de porte medio y bajo (alturas medias y bajas). Estas especies se encuentran bien representadas en toda la microcuenca hidrográfica Punta Pequeña, por lo que los impactos que se puedan generar por la remoción selectiva de plantas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de zonas áridas fueron evaluados como Muy Bajos (-2.0) durante el trazo y delimitación de áreas, y Bajos durante el desmonte (-3.0) en la etapa de preparación del sitio; como Bajos durante la nivelación-compactación (-2.7), construcción de vivienda (-3.1) e instalación de infraestructura y servicios (-3.1) en la etapa constructiva (Tabla V-12 y Figura V-6).

Este tipo de impactos se considera con medidas de prevención/mitigación en la matriz de evaluación del proyecto.

V.4.5.3. Factor biodiversidad faunística.

Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción de proyecto, principalmente aquellas actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, desmonte, trabajos de nivelación y compactación de tierras, construcción de la vivienda y sus servicios, se podría afectar a especies de fauna nativa dentro y fuera del polígono en estudio, debido al atropello de las mismas, destrucción de madrigueras, nidos, y zonas de refugio de especies en estatus. La fauna es escasa en el área de la "Fracción B Parcela 94" debido a su colindancia con viviendas, la población de San Juanico, y vías de acceso de terracería, lo que disminuye considerablemente la presencia de fauna nativa y su afectación.

Durante los trabajos de evaluación en campo no se registró alguna especie en estatus de protección por la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Las aves

presentaron sólo 2 individuos de dos especies (zopilote y matraca del desierto) en el proyecto, seguido de una identificación indirecta de una especie de mamífero menor (conejo del desierto). Los impactos negativos se clasificaron dentro de una significancia Muy Baja (-1.7) a Baja (-2.1 y -2.6); con medidas de prevención y mitigación.

De acuerdo con la opinión de investigadores expertos en Baja California Sur (Breceda *com. pers.* 2011), el dejar troncos y ramas secas de diámetro considerable en los sitios dentro de las áreas naturales y contiguos a todo proyecto, propicia el establecimiento de fauna nativa al utilizarlos como refugios y madrigueras, por lo que su impacto indirecto es positivo. Este impacto se cataloga como benéfico alto permanente.

Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-7.

V.4.5.4. Factor corredores biológicos.

Durante la fase de Preparación del sitio por las actividades de desmonte y despalme de las áreas forestales solicitadas para su CUSTF, uno de los impactos a presentarse sería la interrupción de corredores biológicos en la región. Esto sucedería si se construyen barreras físicas permanentes con aislamiento del área; y si 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); algún humedal, 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 afectaría a los corredores biológicos de la cuenca hidrológica si durante la etapa constructiva, se atropellara a la fauna circundante por la

circulación de vehículos que transporten materiales desde y hacia el proyecto, por zonas y caminos de terracería no autorizados.

Sin embargo, el proyecto no se encuentra dentro de algún sitio Ramsar, AICA, o región terrestre prioritaria. La zona de estudio se localiza contigua a dos caminos de terracería al norte y sur de la "Fracción B Parcela 94", utilizados por usos y costumbres de los pobladores para trasladarse a las zonas de pesca, surfeo y sitios costeros de ocio, ubicados al oeste del poblado de San Juanico; y existe infraestructura temporal para uso como descanso dentro del mismo predio (lo que fue manifestado en capítulos previos de este estudio y fue regularizado en su momento ante PROFEPA-BCS).

La lejanía relativa con la línea de costa (más de 50 m aproximadamente) y la pendiente elevada localizada entre la ZOFEMAT (camino principal de terracería) y el cuerpo de agua (playa tipo acantilado), no permite la presencia de fauna marina importante que la utilice como sitio de refugio, anidación o descanso, ya que incluso las aves son continuamente dispersadas por el tránsito constante de vehículos y personas por el camino dentro de la franja de ZOFEMAT, y zonas de camping en la misma durante todo el año.

Los impactos negativos evaluados en el índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) se consideraron Bajos durante el desmonte y despalme (-2.1), la nivelación y compactación (-2.1), y la instalación de servicios (-2.1) en las etapas de Preparación del sitio y Construcción de la vivienda. Dichos impactos serían permanentes si no se implementan acciones tendientes a mitigarlos, lo cual se describe en el capítulo siguiente.

Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-7.

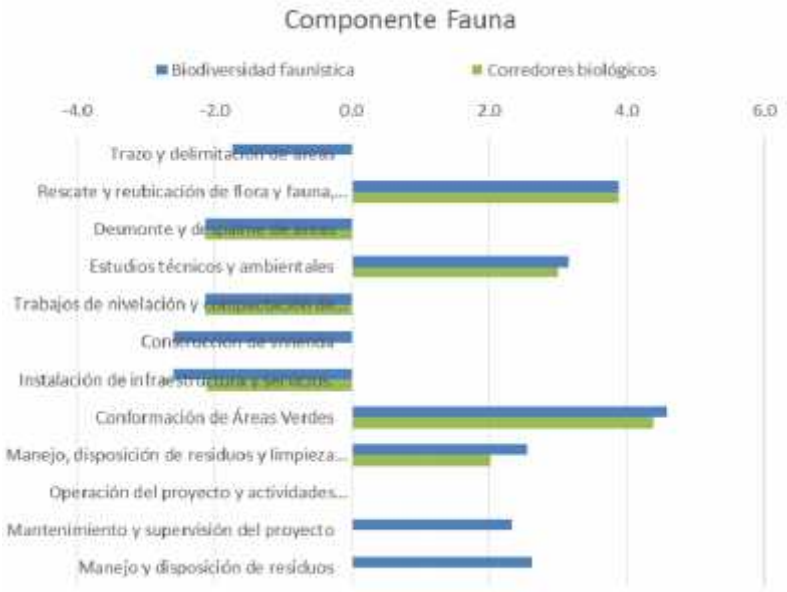


Figura V-7. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en el factor biodiversidad faunística y corredores biológicos; dentro del componente fauna.

V.4.6. Caracterización de los impactos ambientales significativos identificados en cada uno de los factores del medio o subsistema socioeconómico.

V.4.6.1. Factor calidad de vida.

Durante la etapa de preparación del sitio se requiere de la elaboración de estudios ambientales y técnicos especializados, así como los 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, 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 quedó catalogado según la matriz de interacción

como Benéfico Bajo (positivo), de corta duración, de extensión puntual (valores VIA de 1.9 hasta 2.8).

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 compactaciones, nivelaciones, carga y descarga de materiales y equipos, construcción de obra, acondicionamiento de vialidad, 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 y/o Ciudad Insurgentes, y otros poblados cercanos; lo que constituye un impacto positivo sobre la población local, ya que a la vez incidirá en la disminución de la tasa de desempleo actual y el grado de marginación medio que tiene la localidad de San Juanico. Los valores del índice VIA en esta etapa estuvieron dentro del rango de 2.3 a 4.9.

El proyecto se localiza dentro de un predio de propiedad privada, cuyo uso de suelo es compatible con el propuesto de acuerdo con el Dictamen Técnico de Uso de Suelo expedido por el Gobierno del Estado de Baja California Sur. En las áreas colindantes se localiza el poblado de San Juanico y la zona de crecimiento, donde actualmente se observa un incremento en las actividades constructivas de residencias para extranjeros jubilados que gustan de vivir en zonas apacibles y con la oferta de actividades acuático-deportivas como el *surfing* y sus variantes. Esto posibilita que los trabajadores del proyecto puedan incorporarse posteriormente a otras actividades constructivas de la zona, o 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. Esto se tradujo en impactos Benéficos Altos (VIA 5.8). Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-8.

V.4.6.2. Factor salud y seguridad.

Los accidentes que con mayor frecuencia se presentan durante la construcción de este tipo de proyectos, están relacionados con caídas, atropellamientos, cortaduras, daños oculares durante las actividades de construcción, y accidentes relacionados con las actividades mismas de la construcción.

Estos accidentes se pueden volver más frecuentes cuando los trabajadores no utilizan adecuadamente el equipo de protección o no disponen de los mismos, así como una inexperiencia en las actividades constructivas sin preparación especializada. Esto puede prevenirse con medidas que reduzcan o eviten este tipo de impactos adversos clasificados de Muy Bajos (VIA -2.0) a Bajos (VIA -3.0).

Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-8.

V.4.6.3. Factor aspecto cultural.

El aspecto cultural de las poblaciones cercanas al proyecto es algo que se considera en este proyecto, ya que se podrían 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 negativos se clasifican como Bajos en la etapa de desmonte y despalme (VIA -2.2), y nulos en la constructiva y operativa.

La mayoría de los impactos a generarse en este factor, se clasificaron como Benéficos Bajos, ya que los pobladores de la comunidad de San Juanico aprueban este tipo de proyectos que les brinda oportunidades de empleo.

Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-8.

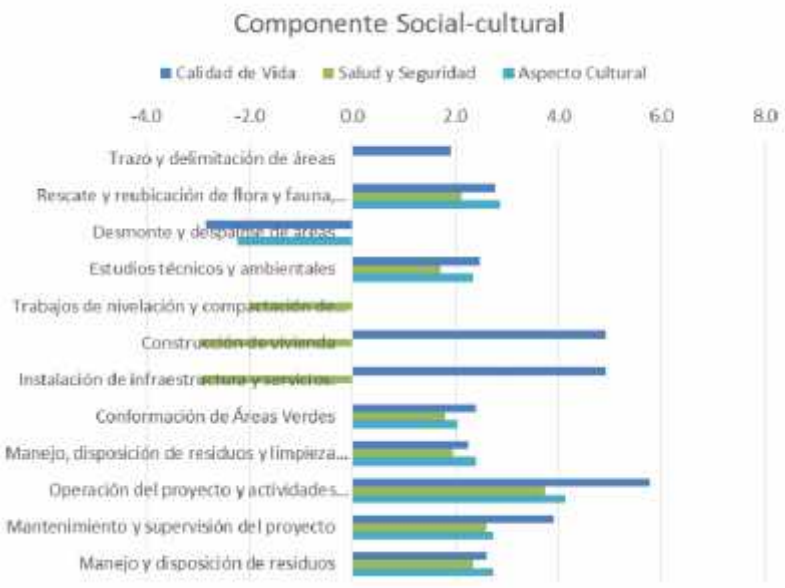


Figura V-8. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos y negativos generados por las actividades del proyecto, en los factores calidad der vida, salud y seguridad, cultura; dentro del componente sociocultural.

V.4.6.4. Factor dinamización económica.

La construcción de una vivienda en el predio de los promoventes en San Juanico permitirá satisfacer la demanda que tienen por esta construcción, ya que por años se quedaban a pernoctar dentro de un camper durante sus visitas a surfear en la zona, con mínimos servicios y de tipo rústico. Para ello se generarán empleos temporales durante su construcción, así como la demanda de bienes y servicios

para llevar a cabo este proyecto, por lo que se estimó este tipo de impactos como positivos (Benéfico Bajo y Alto), temporales.

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. El proyecto 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. El uso de tecnologías de generación de energía limpia como paneles solares y biodigestor, repercutirá en un beneficio alto al requerir de la contratación de mano de obra calificada para su manejo y mantenimiento.

La operación del proyecto reducirá la brecha de desigualdad social y económica que existe entre los polos de desarrollo del sur de la entidad y el destino emergente de San Juanico y el municipio de Comondú, bajo el enfoque de vivienda sostenible; mejorando la demanda de bienes y servicios por parte de los residentes de la vivienda a la población local, y generando empleos e ingresos en las localidades receptoras.

Todos los impactos identificados en este factor, se clasificaron como Benéficos Bajos (VIA 2.2 a 3.1) durante las etapas de Preparación del sitio; Benéficos Bajos a Medios (VIA 2.2 a 5.1) durante la etapa de Construcción; y Benéficos Bajos a Altos (VIA 3.4 a 6.1) durante la Operación de la vivienda unifamiliar, lo cual se observa en la tabla V-12 y la figura V-9.

V.4.6.5. Factor actividad residencial.

Realizar las actividades relacionadas con la habitabilidad de una vivienda, permitirá generar una demanda de bienes y servicios que serían proporcionados por los pobladores y negocios comerciales dentro de San Juanico, entre ellos alimentos, agua, materiales y utensilios para el hogar, combustible, así como servicios de limpieza, mantenimientos, vigilancia, reparación de vehículos y equipos, consumo en restaurantes, uso de servicios turísticos prestados por los pobladores, entre muchos otros. Esto permitirá incrementar la demanda actual de estos bienes y servicios o la apertura de otras, con una mayor derrama económica en la población.

Los valores obtenidos del índice VIA para este factor, se muestran en la tabla V-12 y la figura V-9.

Figura V-9. Evaluación del índice del Valor de Importancia Ambiental (VIA) de impactos positivos generados por las actividades del proyecto, en los factores dinamización económica y actividad residencial; dentro del componente económico.

V.5. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO DEL PROYECTO CON MEDIDAS PREVENTIVAS/MITIGACIÓN IMPLEMENTADAS.

Una vez que se han evaluado los impactos significativos que se generarían por la construcción y operación del proyecto, tanto positivos como negativos, mediante el índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA), es necesario conocer si luego de implementar las medidas de prevención y mitigación que se describen en el siguiente capítulo, tendientes a evitar o reducir los impactos identificados como negativos, aún persistan impactos ambientales residuales y su valor. Para ello, se requiere conocer cuál es el pronóstico de cambio de los factores socioambientales afectados de forma significativa, utilizando escenarios que contemplen la puesta en marcha del proyecto sin y con medidas de prevención/mitigación, y evaluar si éstas reducen su índice VIA de forma tal que los residuales permitan una recuperación del sistema a sus condiciones iniciales o lo más cercano a ellas.

Para poder realizar un pronóstico que contemple un escenario únicamente con los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto pero sin contemplar medidas preventivas/mitigación; y otro escenario tomando en consideración dichas medidas, se utilizó la metodología modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) para cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación).

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 reducción en la significatividad por la interacción del impacto ($\mathbf{G_{ij}}$) con la medida propuesta (en este caso reducción del impacto debido a la implementación de una medida), se obtuvo tomando en consideración la medida de mitigación ($\mathbf{T_{ij}}$) a implementar, calculada con la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = VIA * [1- (T_{ij}/10)]$$

Dicho valor de 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 10.

La expresión y valores de la escala ordinal fueron: nulo (0), nulo a muy bajo (1), muy bajo (2), bajo (3), bajo a moderado (4), moderado (5), moderado a alto (6), alto(7), alto a muy alto(8), muy alto (9), extremo (10).

Finalmente, los valores para G_{ij} se separaron en un rango de cinco clases de significatividad de impactos, tal como se hizo con el índice VIA:

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

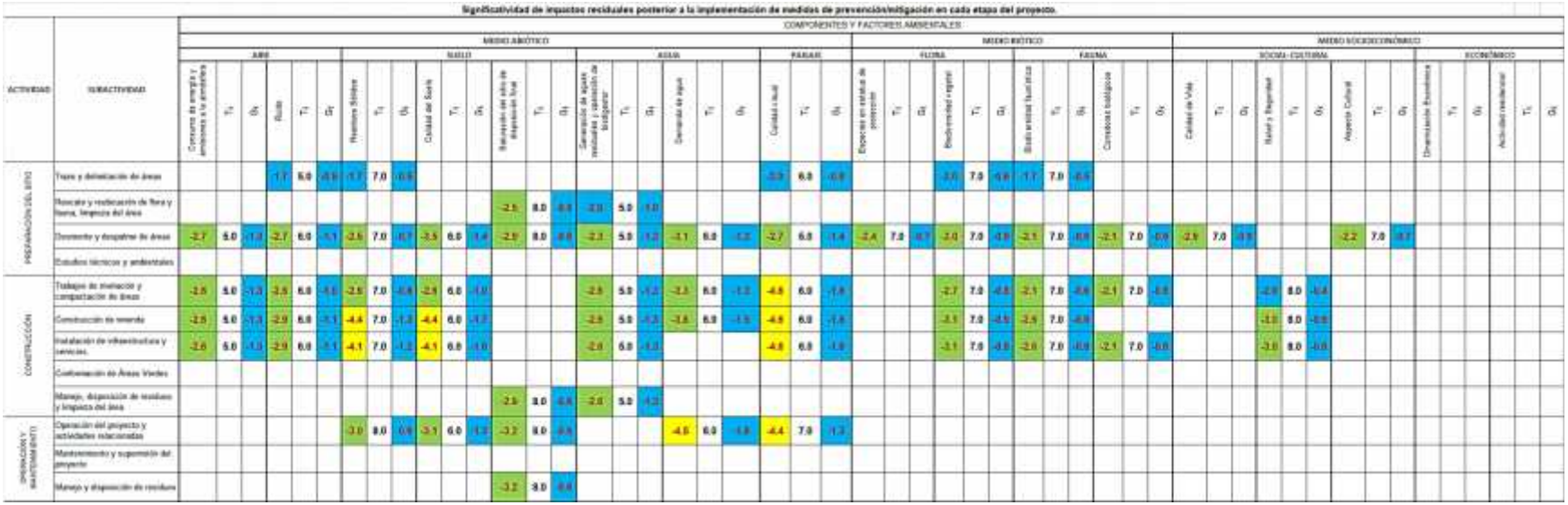
En la tabla V-15 se muestra en columnas los valores del índice VIA evaluado en cada factor socioambiental, provocado por cada acción del proyecto en sus tres etapas; así como el valor de la medida de prevención/mitigación que se propone para reducir el impacto; y el resultado final de dicha reducción de su significatividad. Se muestra el valor original del índice VIA, de la medida de mitigación, y la reducción de la significatividad del impacto considerando dicha medida; sólo para los impactos negativos identificados (números en rojo en la tabla V-15) a generarse por el desarrollo del proyecto, y que cumplieran con las siguientes características:

- Impactos negativos,

- su valor de VIA original,
- que además se les hayan identificado medidas de prevención /mitigación,
- el valor de la medida de prevención/mitigación (T_{ij}) en una escala de 0-10, y
- la significatividad del impacto residual luego de la implementación de la medida de prevención/mitigación (G_{ij}).

Se obtuvo el valor promedio de cada uno de los valores del índice VIA para cada factor socioambiental por cada etapa del proyecto, para graficarlos en cada escenario; siendo el Escenario 1 el de los impactos negativos que generaría el proyecto sin contemplar medidas preventivas y de mitigación; y el Escenario 2 con la implementación de medidas preventivas / mitigación de impactos ambientales y sus valores residuales, en cada etapa del proyecto.

Tabla V-15. Significatividad de impactos residuales posterior a la implementación de medidas de prevención/mitigación en cada etapa del proyecto. Sólo se contemplaron impactos negativos (en rojo) identificados en la evaluación.



IMPACTOS NEGATIVOS

IMPACTOS POSITIVOS

V.5.1. Resultados de la reducción de impactos ambientales negativos significativos por la implementación de medidas preventivas y de mitigación en la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Los impactos generados durante estas etapas, que fueron utilizados para describir los pronósticos del comportamiento del factor socioambiental afectado, se señalan en la figura V-10. Se muestra el índice de Valor de Importancia Ambiental (VIA) para el Escenario 1 (con proyecto, sin medidas preventivas), y la reducción de la significatividad del impacto (G_{ij}) considerando las medidas de prevención/mitigación en el Escenario 2.

La reducción de la significatividad promedio de impactos en estas 2 etapas fue del 65.8%. La mayoría de los impactos negativos significativos identificados, se redujeron desde valores de VIA Medios (-4.1 a -6.0), Bajos (-2.1 a -4.0) y Muy Bajos (0 a -2.0), hacia valores G_{ij} dentro del rango de Muy Bajos (0 a -2.0) luego de la implementación de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el capítulo siguiente.

La recuperación de las condiciones iniciales del sistema será inmediata tras el cese de la mayoría de las acciones. Todos los impactos negativos residuales presentan estrategias de prevención y/o mitigación, que reducen de forma importante su valor de VIA, y muchos de ellos cesarán una vez que se termine con los trabajos de Preparación del sitio y Construcción del proyecto. Mientras que en la Operación de la vivienda, las estrategias que se proponen para evitar o disminuir las afectaciones por los impactos negativos identificados, permitirán que los residuales sean mínimos, con recuperación del sistema ambiental.

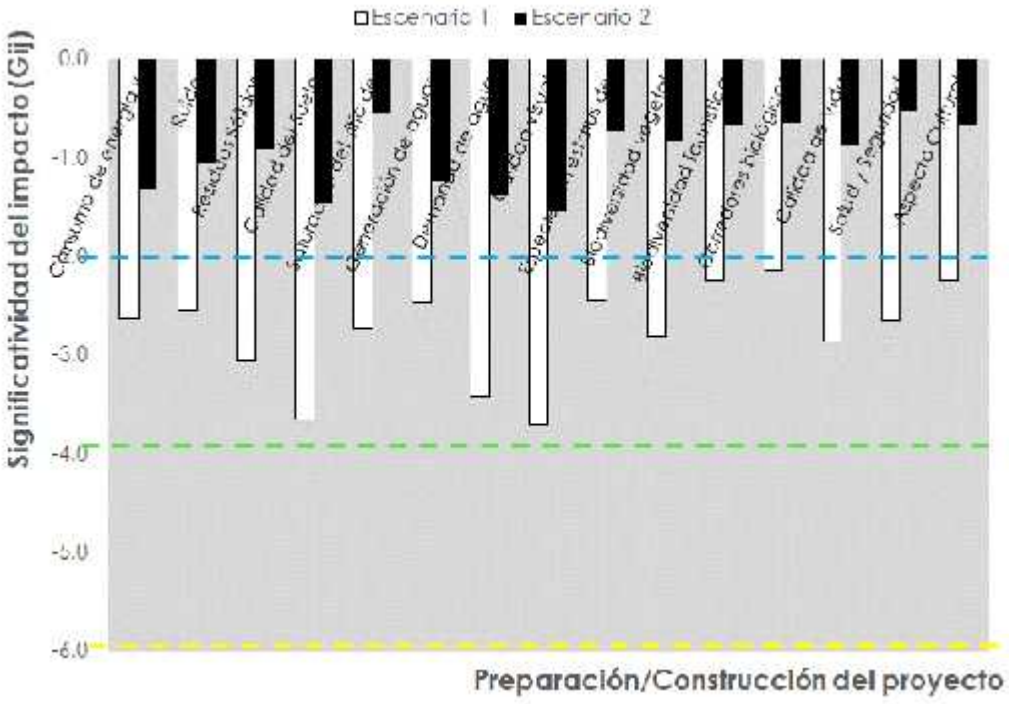


Figura V-10. Comportamiento de la significatividad (VIA) de los impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1, barras blancas) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2, barras en negro). Línea azul es el límite superior para los impactos negativos Muy Bajos; línea verde para los impactos negativos Bajos, y línea amarilla para impactos negativos Medios.

V.5.2. Resultados de la reducción de impactos ambientales negativos significativos por la implementación de medidas preventivas y de mitigación en la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto.

Los impactos generados durante esta etapa, que fueron utilizados para describir los pronósticos del comportamiento de cada factor socioambiental afectado, se señalan en la figura V-11. Se muestra el índice de Valor de Importancia Ambiental VIA (Escenario 1), y la reducción de la significatividad del impacto G_{ij} considerando las medidas de prevención/mitigación (Escenario 2).

La reducción de la significatividad del impacto en esta etapa fue del 70% en promedio. La mayoría de los impactos negativos significativos identificados, se redujeron desde valores de VIA en el rango de Medios (-4.1 a -6.0) y Bajos (-2.1 a -4.0), hacia valores de G_{ij} en el rango de Muy Bajos (0 a -2.0).

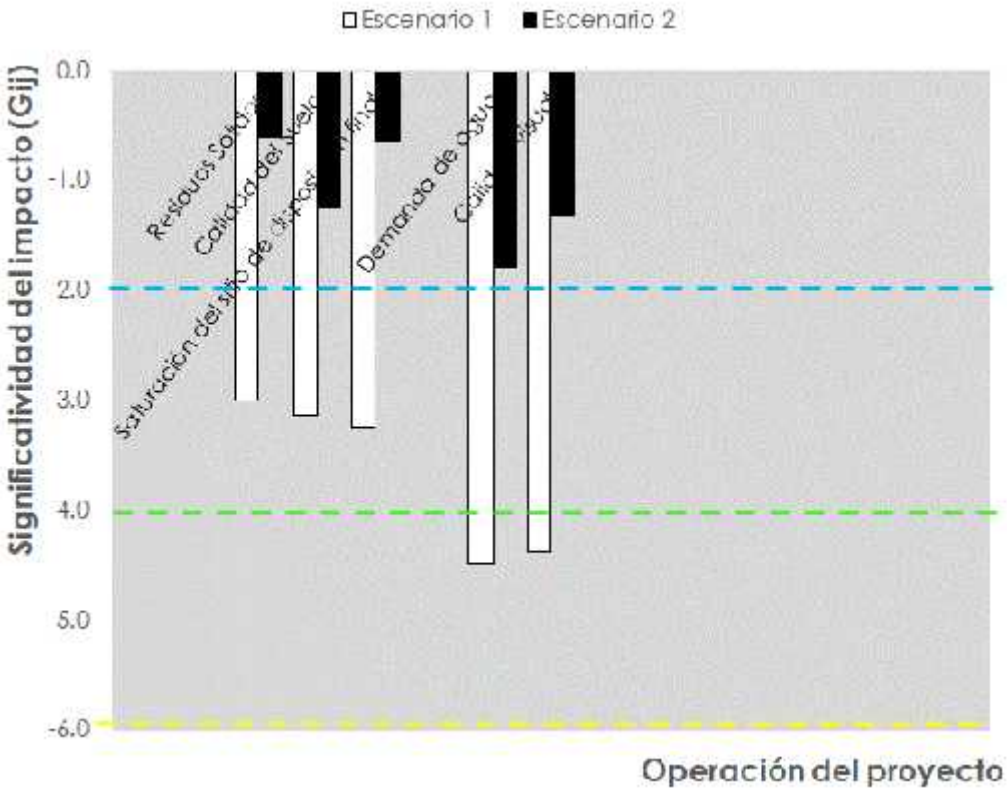


Figura V-11. Comportamiento de la significatividad (VIA) de los impactos negativos en la etapa de Operación del proyecto, sin medidas preventivas (Escenario 1, barras blancas) y con implementación de medidas de prevención/mitigación (Escenario 2, barras en negro). Línea azul es el límite superior para los impactos negativos Muy Bajos; línea verde para los impactos negativos Bajos, y línea amarilla para impactos negativos Medios.

Como puede apreciarse, en general el comportamiento de la significatividad de los impactos ambientales negativos evaluados sobre los componentes ambientales

fue en promedio de una reducción a más de la mitad de su valor, al aplicar las medidas de prevención / mitigación en cada una de las etapas del proyecto.

Con todo lo anterior, se concluye que las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos identificados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico, son factibles de reducir sus efectos a más de la mitad de su valor promedio, y considerados dentro del rango de Muy Bajos.

V.6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

V.6.1. Análisis general de las actividades impactantes.

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales significativos que se generarán por la construcción y operación de la vivienda unifamiliar y sus servicios, y luego de evaluados los mismos con las metodologías propuestas, se presenta una discusión de los resultados de dicho 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, se observó la generación de 145 impactos, de los cuales el 41% (60 impactos) se identificaron como negativos y 59% (85 impactos) como positivos, tal como se muestra en la figura V-12.

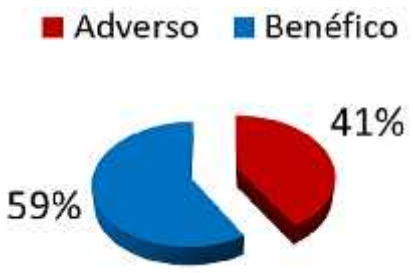


Figura V-12. Porcentaje de impactos ambientales identificados por su Carácter (signo) para el proyecto.

Las actividades identificadas en el proyecto que causarían mayor número de impactos (positivos y negativos) al interactuar con los factores ambientales, se encuentran en las etapas de Preparación del sitio con 48 impactos identificados (33.1%). Para la etapa Constructiva se cuantificaron un total de 62 impactos positivos y negativos (42.8%); y en la etapa de Operación con 35 impactos positivos y negativos (24.1%). No se contempló en este estudio la evaluación de la etapa de abandono o cierre del sitio ya que no se tiene prevista.

Las actividades que más generarán impactos adversos al ambiente durante la etapa de Preparación del sitio, fue el *desmonte y despalme de áreas*; pero prevenibles y mitigables mediante la implementación de un programa de rescate y reubicación de un porcentaje de la flora presente dentro de las áreas CUSTF, previo a dicho desmonte. Las actividades que impactarán de forma negativa durante la etapa Constructiva, se relacionan con los trabajos en la construcción de la vivienda y sus servicios. En la etapa de Operación, los impactos negativos se darán durante el habitado de la vivienda y sus actividades a desarrollar por sus residentes.

Las actividades con mayor número de impactos positivos recaen en las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna nativa, limpieza de áreas, elaboración de los estudios ambientales y técnicos del proyecto, el manejo y disposición correcta de residuos generados, así como las actividades de mantenimiento y supervisión (Figura V-13).

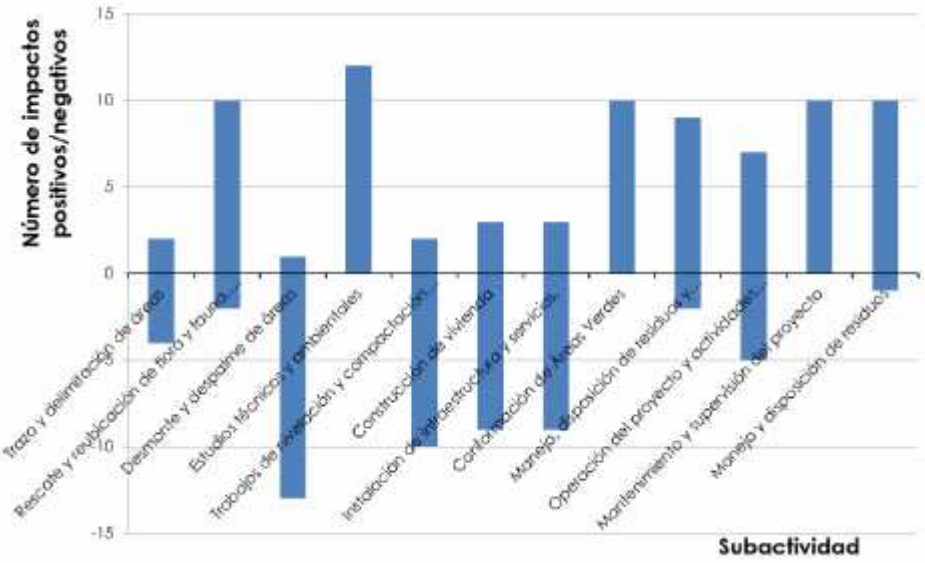


Figura V-13. Número de impactos positivos y negativos a generar en el proyecto por tipo de actividad, sin contemplar medidas preventivas o de mitigación.

V.6.2. Análisis de la afectación por componente y factor socioambiental.

Se analizó el número de impactos ambientales positivos y negativos identificados tanto en el medio abiótico, biótico y socioeconómico, que se generarían por las obras y actividades propuestas para el proyecto.

El 43% del total de impactos positivos y negativos que se generen por la Preparación, Construcción y Operación de la vivienda unifamiliar, recaen sobre el medio o subsistema abiótico (63 impactos totales). De ellos, 22 impactos serían positivos y 41 negativos.

En el subsistema biótico se identificaron 33 impactos totales, lo que representa el 23% del total de impactos identificados y evaluados; y donde 19 impactos serían positivos y 14 impactos adversos.

El medio socioeconómico tendría una afectación por 49 impactos ambientales identificados que representan el 34% de la suma de impactos positivos y negativos analizados. De ellos, 44 serían positivos y sólo 5 negativos, tal como se observa en la figura V-14.

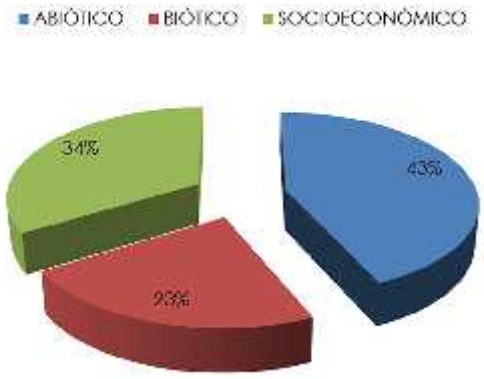


Figura V-14. Porcentaje de impactos ambientales identificados positivos y negativos, sobre el medio abiótico, biótico y socioeconómico, sin contemplar medidas preventivas o de mitigación.

Se analizó el número de impactos ambientales que el proyecto causaría sobre cada uno de los componentes y factores socioambientales del sistema. Los componentes considerados fueron aire, suelo agua, paisaje, flora, fauna, social-cultural y económico. Los factores por cada componente se ilustran en la figura V-1 al inicio de este capítulo.

Los factores *residuos sólidos, generación de aguas residuales, calidad visual,* dentro de los componentes Suelo, Agua, y Paisaje, son los que presentarían un mayor número de impactos ambientales negativos identificados (≥6) (Figura V-15).

Dentro de los componentes Flora y Fauna, el mayor número de impactos adversos cuantificados sería para los factores *biodiversidad vegetal y faunística,* con 5 impactos negativos (Figura V-15).

Dentro de los componentes Social-cultural y Económico, se identificaron muy pocos impactos adversos, principalmente sobre el factor *salud y seguridad*; esto, si no se toman en cuenta todas las normas, acciones y precauciones requeridas para la construcción y operación del proyecto (V-15).

Los impactos positivos identificados con mayor número, se dieron sobre los factores *calidad de vida*, *dinamización económica* y *actividad residencial*. Los impactos positivos sobre el medio abiótico se debe principalmente porque se contemplan actividades de limpieza, manejo y disposición de residuos; sobre el medio biótico los impactos positivos se darían principalmente por las actividades de limpieza de áreas, y por la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora y fauna nativa, previo al CUSTF. El número de impactos positivos significativos sobre los factores del componente socioeconómico son entendibles ya que se espera que con el proyecto se dé un incremento en la economía de la zona y áreas de influencia (Figura V-15).

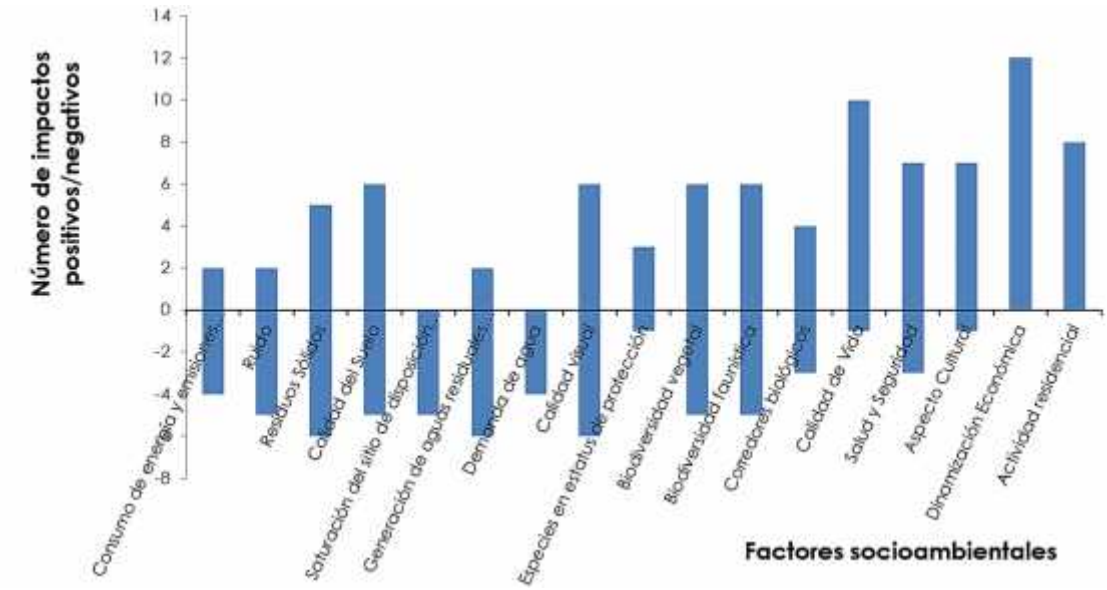


Figura V-15. Número de Impactos positivos y negativos a generar sobre cada factor socioambiental del sistema, debido a las obras y actividades del proyecto.

V.6.3. Valoración de impactos ambientales significativos.

Tal como se ha mencionado en apartados previos, la valoración de los impactos ambientales significativos se realizó mediante dos metodologías matriciales modificadas por los autores de este estudio, con base en Buroz (1994); Leopold (1971), donde se evaluaron diversos indicadores y se obtuvo el índice de Valor de Importancia Ambiental (**VIA**) de los impactos significativos, así como la categorización de su severidad o significatividad.

La intensidad (**I**) o vigor con que se manifiesta el impacto (positivo o negativo) por las acciones del proyecto, en promedio se presenta en la categoría de Bajo para el subsistema abiótico, Medio para el subsistema biótico, y Bajo para el subsistema socioeconómico, durante la etapa de Preparación del sitio del proyecto.

En la etapa de Construcción del proyecto, la Intensidad de impactos en promedio se clasifica como Bajo en el subsistema abiótico y biótico, y Medio en el subsistema socioeconómico.

En la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, los subsistemas abiótico y biótico en promedio presentaron una Intensidad de impactos Baja, mientras que el socioeconómico presentó una Intensidad Media.

Por factor socioambiental, los valores de Intensidad mayores se presentaron en *residuos sólidos*, *calidad del suelo*, *calidad visual*, *biodiversidad vegetal*, *calidad de vida, dinamización económica* y *actividad residencial* (Figura V-16).

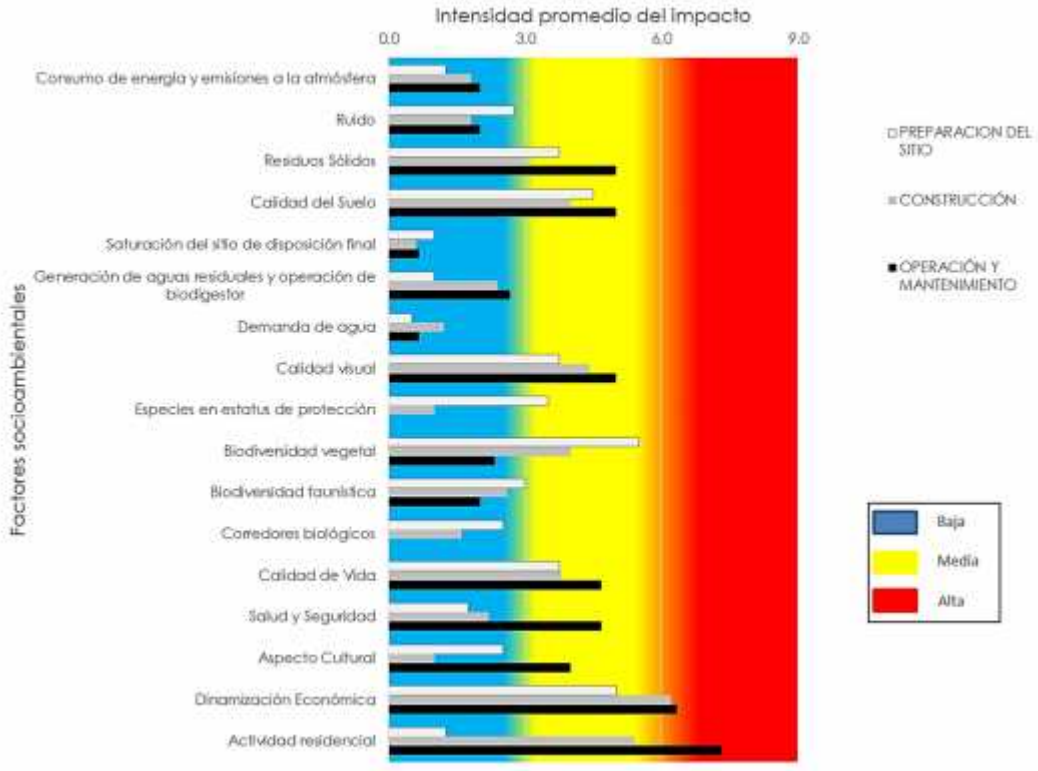


Figura V-16. Intensidad promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales, durante las distintas etapas del proyecto.

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 el subsistema abiótico es en promedio Baja (puntual), y Media (local) en los subsistemas biótico y socioeconómico.

Durante la etapa de Construcción del proyecto, la **E** promedio será Media (local) en el subsistema abiótico, Baja (puntual) en el subsistema biótico, y Alta (regional) en el subsistema socioeconómico.

La Extensión promedio de los impactos sobre los tres sistemas (abiótico, biótico y socioeconómico) será similar que en la etapa constructiva.

Por cada factor socioambiental, los mayores valores de Extensión promedio se dieron en *residuos sólidos, calidad del suelo, calidad visual, calidad de vida, dinamización económica y actividad residencial*; sobre todo durante la construcción y operación del proyecto (Figura V-17). Estos factores presentaron una Extensión del impacto local, mientras que para *calidad de vida, dinamización económica, y actividad residencial,* la E fue regional.

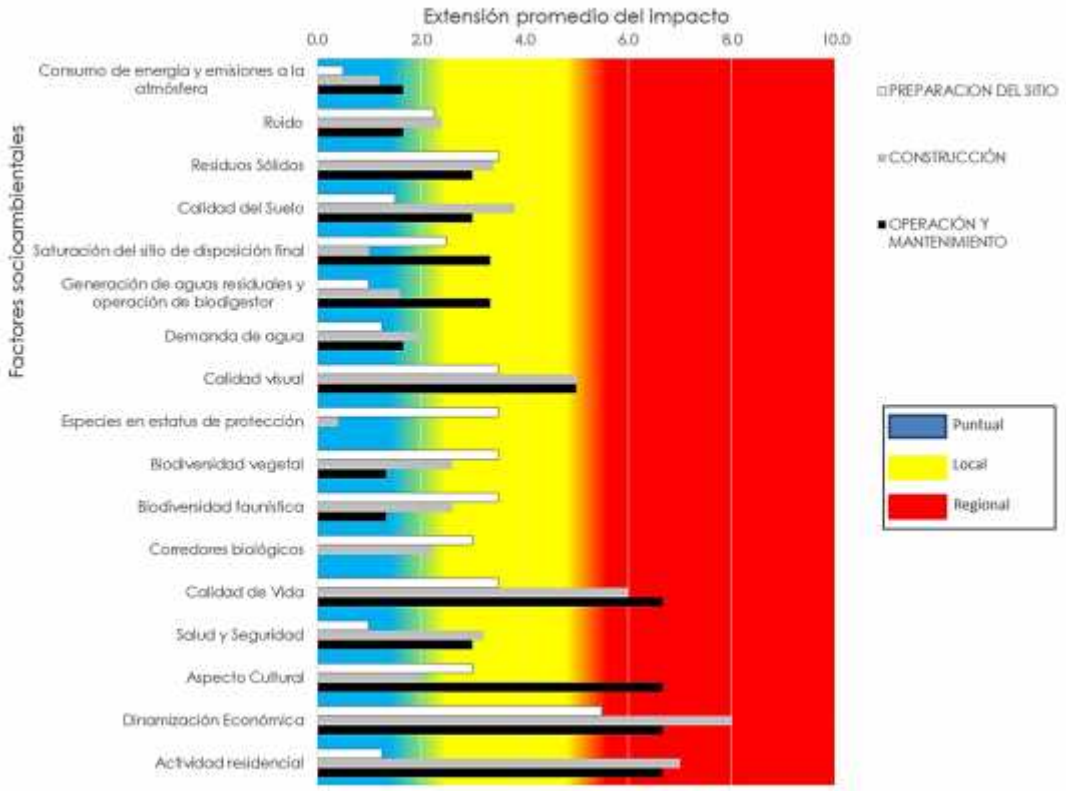


Figura V-17. Extensión promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales del sistema, durante las distintas etapas del proyecto.

La Duración (**D**) o período durante el cual las acciones propuestas involucran cambios o impactos ambientales promedio positivos y negativos, durante la etapa

de Preparación del sitio, será Corta (menos de 5 años) tanto en el sistema abiótico como socioeconómico, y Mediana (5 a 10 años) en el sistema biótico.

La **D** promedio de los impactos negativos y positivos será Corta en el subsistema abiótico, y Mediana en los subsistemas biótico y socioeconómico; durante la etapa Constructiva del proyecto.

Por último, durante la Operación del proyecto, se obtuvieron valores promedio de la **D** con período Largo (más de 10 años) para el sistema abiótico y socioeconómico, y Mediano para el sistema biótico.

Respecto a los mayores valores de impacto ambiental promedio identificados relacionados con su Duración, éstos se observaron en *residuos sólidos, calidad del suelo, saturación del sitio de disposición final, generación de aguas residuales y operación de biodigestor, calidad visual*, *calidad de vida, salud y seguridad, aspecto cultural, dinamización económica* y *actividad residencial*; sobre todo durante la operación del proyecto (Figura V-18). Estos factores presentaron una Duración larga, con efectos visibles de más de 10 años, que en los casos del subcomponente abiótico presentan estrategias de prevención/mitigación; mientras que en el subsistema socioeconómico son principalmente beneficios a largo plazo.

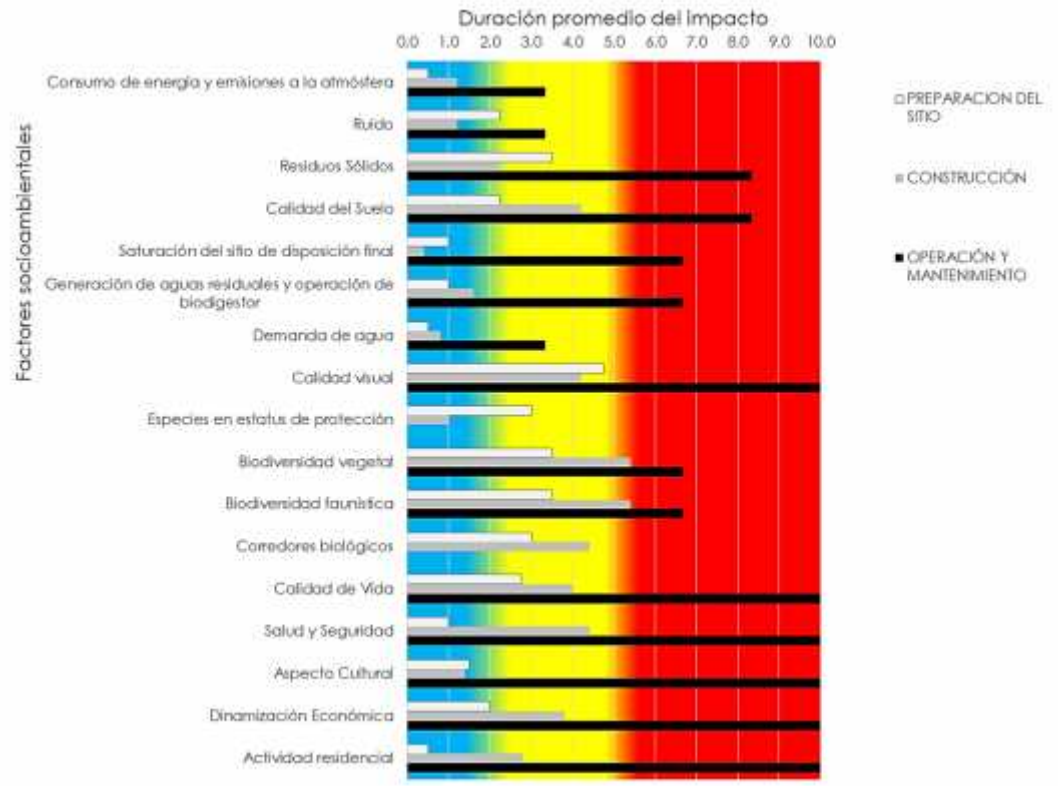


Figura V-18. Duración promedio de los impactos a generar sobre cada uno de los factores socioambientales, durante las distintas etapas del proyecto.

Una vez analizados y obtenidos los valores de los indicadores de intensidad (**I**), extensión (**E**) y duración (**D**) de los impactos ambientales significativos tanto positivos como negativos, sobre cada factor de cada componente socioambiental, y para cada etapa de las actividades a ejecutar en el proyecto; se calculó el índice de Magnitud del impacto ambiental (**Ma**) o el efecto de la acción como resultado de la sumatoria ponderada de los 3 indicadores enunciados. La **Ma** promedio de los impactos significativos identificados en el sistema abiótico fue Baja, mientras que en los sistemas biótico y socioeconómico fue Media durante la Preparación del sitio.

Para la etapa de Construcción del proyecto, la **Ma** promedio fue Media en los subsistemas biótico y socioeconómico, y Baja en el subsistema abiótico.

La Operación del proyecto presenta valores de **Ma** promedio Bajos en el subsistema biótico, Medios en el subsistema abiótico, y Altos en el subsistema socioeconómico.

Los valores promedio de la **Ma** para cada etapa del proyecto, se muestran en la figura V-19.

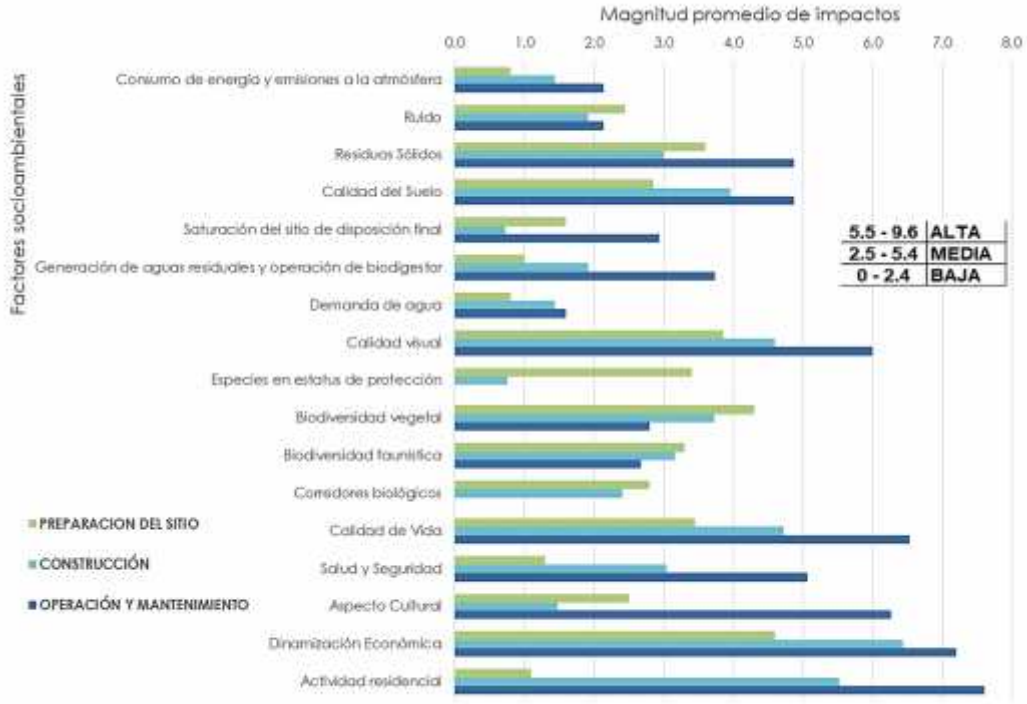


Figura V-19. Valor de la Magnitud (Ma) promedio de los impactos sobre cada uno de los factores socioambientales del sistema, durante las diferentes etapas del proyecto.

Con base en el resumen de los resultados obtenidos en las matrices, que permitieron tener una idea general del impacto a generar por la ejecución del proyecto, se realizó un análisis integral para identificar cuáles serían las actividades del proyecto que generen las mayores afectaciones y beneficios sobre cada factor del ambiente; y así plantear las medidas preventivas y correctivas necesarias.

Esto se realizó con base en la evaluación final del índice de Valor de Importancia Ambiental (**VIA**) de los impactos a generar por el proyecto, el cual es función del producto ponderado de la Reversibilidad (**R**), la Probabilidad de incidencia o Riesgo (**G**), y la Magnitud (**Ma**) de los impactos ambientales significativos, positivos y negativos. La fórmula para evaluar este índice VIA se describió en apartados previos.

Con estos tres índices **Ma**, **R**, y **G**, se evaluó el índice **VIA** promedio por etapa del proyecto. En promedio, el índice **VIA** resultó Benéfico Bajo durante la etapa de Preparación del sitio. En la etapa Constructiva, el índice VIA promedio fue Adverso Muy Bajo tanto en el sistema abiótico, y Benéfico Bajo en el sistema biótico y socioeconómico. Con respecto a la Operación del muelle, el VIA será en promedio Benéfico Bajo en los tres subsistemas (Figura V-20).

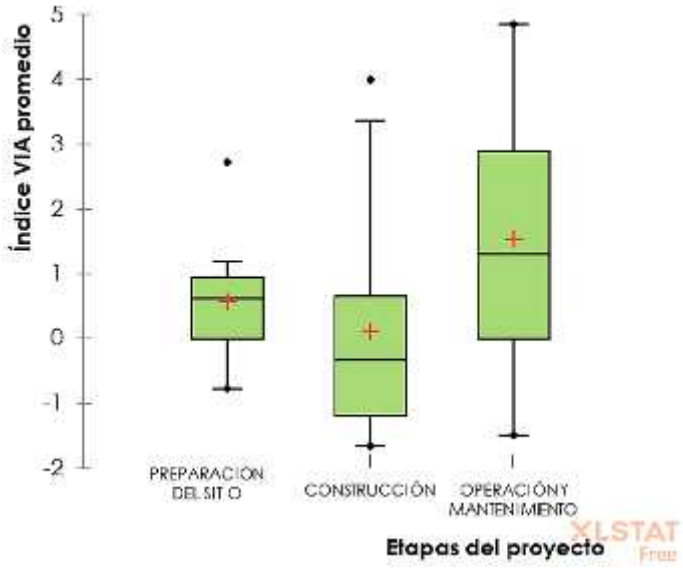


Figura V-20. Índice VIA promedio (cruz en rojo) para cada etapa del proyecto, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos. Se muestra la desviación estándar (barras) y los datos extremos (puntos)

Al analizar el índice VIA promedio para cada factor socioambiental del sistema, se observó que ninguno presentó valores Adversos Altos (-6.01 a -8.0), o Adversos Muy Altos (-8.01 a -10.0), en cada una de las 3 etapas del proyecto (Figura V-21). Sin embargo, al revisar los resultados del índice VIA para cada factor socioambiental, en cada actividad del proyecto, se identificó que los valores Adversos Medios se dan en las actividades dentro de la Construcción y Operación del proyecto, en los factores *residuos sólidos*, *calidad del suelo*, *demanda de agua*, y *calidad visual*. La mayoría de estos valores de VIA negativos medios, fueron disminuidos por la implementación de las medidas de prevención/mitigación propuestas, lo que se observa en la tabla V-16.

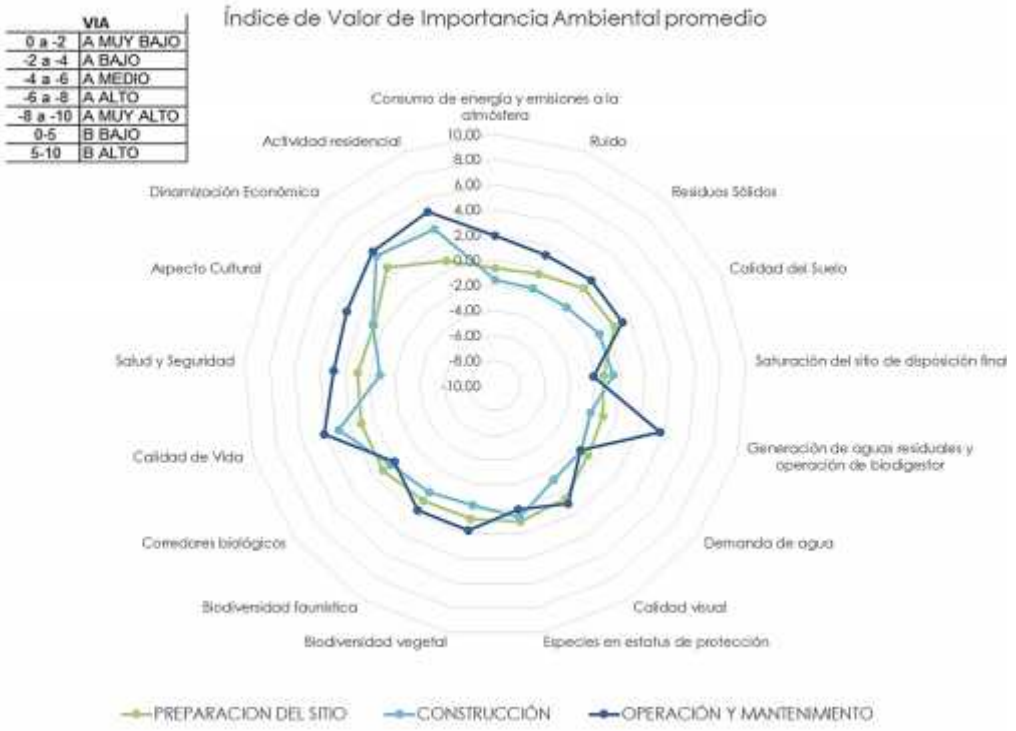


Figura V-21. Índice VIA promedio en cada factor socioambiental, por etapa del proyecto, tomando en cuenta los impactos positivos y negativos.

De la evaluación integral del índice VIA, se obtuvo como resultado que los 60 impactos ambientales identificados como adversos representan el 41.4% del total a generar en el proyecto; de ellos, el 4.8% se consideran Muy Bajos, y el 30.3% se clasifican como Bajos; por lo que se espera que su recuperación sea inmediata tras el cese de la acción. El 6.2% se ubican dentro del rango de significatividad 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 generados no modificarán o alterarán de manera importante el entorno si se llevan a cabo. No se identificaron impactos catalogados como adversos Altos o Muy Altos.

De los 85 impactos positivos que se generarían durante todas las etapas del proyecto, 75 de ellos (51.7% del total) se consideran como Benéficos Bajos, y 10 (6.9% del total) como Benéficos Altos.

Estos afectarán positivamente al factor económico, ya que contribuirá a la dinamización económica en la zona mediante la generación de empleo temporal y/o permanente, mientras que en el sector socio-cultural habrá un aumento en la calidad de vida de los trabajadores del proyecto, como de las personas de la localidad al propiciar nuevos empleos indirectos, y a nivel estatal con la contratación de mano de obra calificada y adquisición de bienes y servicios que sólo se obtienen en ciudades grandes como Constitución y La Paz, o en otros estados de la república mexicana.

A continuación, se presenta en la tabla V-16 el resumen del número y porcentaje obtenido de la severidad y carácter de los impactos ambientales a generar por las actividades del proyecto, sin contemplar las medidas de prevención y mitigación, y luego de su prevención y mitigación según los valores de la tabla V-15.

Tabla V-16. Resumen de la evaluación de impactos ambientales y su reducción luego de implementar medidas de prevención/mitigación.

CARACTER	TIPO	No. IMPACTOS SIN MEDIDAS	%	No. IMPACTOS LUEGO DE MEDIDAS	%
Negativo	Muy Bajo	7	4.80	60	41.40
Negativo	Bajo	44	30.30	0	0.00
Negativo	Medio	9	6.20	0	0.00
Negativo	Alto	0	0.00	0	0.00
Negativo	Muy Alto	0	0.00	0	0.00
Subtotal negativos		**60**	**41.40**	**60**	**41.40**
Positivo	Bajo	75	51.70	75	51.70
Positivo	Alto	10	6.90	10	6.90
Subtotal positivos		**85**	**58.60**	**85**	**58.60**
TOTAL SEVERIDAD DEL IMPACTO		**145**	**100.00**	**145**	**100.00**

Como se observa, una buena parte de las actividades generarían impactos ambientales negativos con severidad baja, pocos con adversidad media, y menos con adversidad muy baja. No se identificaron impactos valorados como adversos altos y muy altos, por lo que no se necesitan de periodos prolongados para que el sistema se recupere utilizando prácticas específicas de prevención/mitigación.

Las medidas que se proponen para evitar o disminuir el valor de los impactos ambientales negativos, son eficaces ya que reducen en más de un 50% el valor de VIA luego de su implementación, eliminado así los impactos adversos medios y bajos identificados inicialmente. Todos los impactos se reducen a muy bajos.

En el siguiente capítulo se especifican las medidas de prevención y mitigación que se proponen para reducir o evitar estos impactos ambientales adversos.

V.7. BIBLIOGRAFÍA.

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. 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, 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.

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*.

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.

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.

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

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 CORRECTIVAS 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. _____ 7

VI.1.3. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales significativos, por etapa del proyecto. _____ 8

VI.1.3.1. Factor consumo de energía y emisiones a la atmósfera. _____ 8

VI.1.3.2. Factor ruido (confort sonoro). _____ 12

VI.1.3.3. Factor residuos sólidos. _____ 14

VI.1.3.4. Factor calidad del suelo. _____ 17

VI.1.3.5. Factor saturación del sitio de disposición final. _____ 20

VI.1.3.6. Factor generación de aguas residuales y operación de biodigestor. _____ 22

VI.1.3.7. Factor demanda de agua. _____ 26

VI.1.3.8. Factor calidad visual. _____ 28

VI.1.3.9. Factor biodiversidad vegetal. _____ 31

VI.1.3.10. Factor biodiversidad faunística. _____ 37

VI.1.3.11. Factor salud y seguridad. _____ 39

VI.1.3.12. Impactos ambientales positivos sobre el Factor calidad de vida. _____ 42

VI.1.3.13. Impactos ambientales positivos sobre el Factor aspecto cultural. _____ 43

VI.2. BIBLIOGRAFÍA _____ 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Nomenclatura utilizada para definir el tipo de medida a implementar, el subsistema donde se realizará, y la etapa del proyecto en la que se llevará a cabo. 7
Tabla VI-2. Tipo de emisiones a la atmósfera a generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción por tipo de fuente. 10
Tabla VI-3. Cantidad de plantas propuestas para las actividades de rescate, colecta y reubicación en el proyecto. 34

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

VI.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

VI.1.1. Fundamentación del programa de medidas propuesto.

En éste capítulo se establecen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas sólo para los diferentes impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo V del presente estudio para el proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" (en adelante "**CP94B**"); y sólo se describe a detalle el beneficio de los positivos. Para ello se consideraron metodologías orientadas a evitar que los impactos negativos se manifiesten, aunque otras se enfocan más a reducir su efecto al no poderse evitar; éstas varían en complejidad y van desde aquellas totalmente intuitivas y sustentadas en la experiencia profesional del grupo consultor, hasta las basadas en hipótesis sobre el funcionamiento de los procesos ambientales sujetos de evaluación y análisis; considerando la normatividad aplicable a cada caso.

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 identificado sobre el ambiente, en alguna etapa de un proyecto. Algunas medidas preventivas comunes incluyen la selección de tecnologías limpias, la implementación de medidas de conservación y la reducción del consumo de recursos naturales.

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.

Algunas medidas de mitigación comunes incluyen la recuperación de áreas degradadas, la restauración de ecosistemas, la reducción de emisiones contaminantes y la implementación de medidas de gestión de residuos.

La **compensación** se relaciona más con aquellas medidas o acciones que se toman para contrarrestar los impactos ambientales negativos que resultan de una actividad humana o proyecto que no se pueden prevenir o mitigar completamente. Estas medidas se aplican cuando los impactos ambientales negativos de una actividad no pueden ser evitados o mitigados adecuadamente y pueden incluir la compensación monetaria o la implementación de medidas compensatorias, como la restauración de un área degradada, la creación de un hábitat nuevo, entre otras (Lavell, 2001; Orea and Villarino, 2013; Weitzenfeld, 1996).

En resumen, las medidas preventivas buscan evitar los impactos ambientales antes de que se produzcan, las medidas de mitigación buscan reducir o atenuar los impactos ambientales después de que se han producido, y las medidas de compensación buscan compensar los impactos ambientales que no se pueden prevenir o mitigar completamente.

Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación pueden estar encauzadas a la instrumentación de programas de reglamentación y capacitación, orientadas 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.

Estas medidas están enfocadas a prevenir, mitigar o compensar principalmente los impactos adversos, partiendo básicamente del control en las acciones que los motivan durante cada etapa de desarrollo del proyecto; pero también

contribuirán a mantener los impactos benéficos generados por la implantación del mismo.

Con base en la identificación y evaluación en el Capítulo V de los impactos ambientales significativos a generar por las obras y actividades propuestas en el Proyecto, en este capítulo se describen las medidas que se llevarán a cabo para su prevención, mitigación y/o compensación. Lo anterior, con la finalidad de propiciar la continuidad de los ciclos biogeoquímicos, 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 ellas para este estudio:

Medidas de prevención (MP). Es un conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del Proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programa de emergencia, etc.

Medidas de mitigación (MM). Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, aún y con la aplicación de las medidas preventivas. Por lo general requieren de medidas de mitigación aquellos impactos que inevitablemente se generarán; como, por ejemplo, la alteración del suelo y cubierta vegetal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la modificación del confort sonoro por el tránsito temporal de vehículos de carga de materiales y maquinaria en uso, entre otros.

Medidas de compensación (MC). Son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el Proyecto ocasionará y que no podrán ser ni prevenidos ni mitigados, un ejemplo de este tipo de medida es la inversión en obras de beneficio al ambiente, el pago por servicios ambientales forestales como

medida compensatoria del CUSTF. Espacialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

Las medidas principalmente de prevención y mitigación que se enuncian a continuación, son resultado del análisis y evaluación de los impactos identificados como adversos en la matriz del índice VIA.

VI.1.2. Agrupación de las medidas de prevención/mitigación propuestas.

Las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos identificados y evaluados, se describen para cada uno de los factores socioambientales del sistema abiótico (**Ab**), biótico (**Bi**) y socioeconómico (**Se**) en el que incide el proyecto.

Las medidas propuestas se clasificaron, tal como se menciona previamente, en preventivas (**MP**), de mitigación (**MM**) y/o compensatorias (**MC**).

Las propuestas de prevención, mitigación y/o compensación a implementar en cada factor ambiental del área de estudio, se podrán realizar en una o varias de las etapas del proyecto, tales como la preparación del sitio (**PS**), construcción (**CO**) y en la operación del mismo (**OP**), según el impacto ambiental identificado.

Un resumen de estos acrónimos y su significado se presenta en la tabla VI-1.

Tabla VI-1. Nomenclatura utilizada para definir el tipo de medida a implementar, el subsistema donde se realizará, y la etapa del proyecto en la que se llevará a cabo.

Tipo de medida	Subsistema o medio	Etapa del proyecto
MP=medida preventiva	Ab=abiótico	PS=preparación del sitio
MM=medida de mitigación	Bi=biótico	CO=construcción
MC=medida de compensación	Se=socioeconómico	OP=operación

VI.1.3. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales significativos, por etapa del proyecto.

VI.1.3.1. Factor consumo de energía y emisiones a la atmósfera.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Aire
FACTOR	Consumo de energía. Emisiones a la atmósfera.
ACCIONES DEL PROYECTO	Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción de vivienda. Instalación de servicios.
IMPACTO AMBIENTAL	Generación de humos y gases.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO
TIPO DE LA MEDIDA	MP
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS y CO -2.6 a -1.3
ENTE RESPONSABLE	Contratistas
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Previo y durante las actividades de construcción de la vivienda y sus servicios.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se podrán generarán polvos, humos y gases de efecto invernadero, aunque de forma mínima. Todos los vehículos automotores y maquinaria que se empleen durante la etapa de preparación del sitio y construcción deberán cumplir con un programa de mantenimiento preventivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, 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, 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, para evitar en lo posible levantar polvos. Adicionalmente y cuando sea necesario, se realizarán riegos en vialidades de mayor tránsito con agua de baja calidad para consumo humano, con el fin de mantener el suelo húmedo y evitar levantar polvos.

Con el fin de reducir el impacto del tráfico de maquinaria y equipo en la población aledaña de San Juanico, respecto a la emisión de polvos a la atmósfera, se prevé dejar todo el material y equipo a utilizar dentro del terreno del predio del proyecto, y procurando circular por caminos poco transitados y alejados del poblado. Para el resguardo de materiales y equipo, se utilizarán las áreas desmontadas y autorizadas para su Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (**CUSTF**) en el proyecto, o bien en el patio de maniobras del contratista, a fin de reducir el tránsito de vehículos de carga por trayectos largos.

En la Tabla VI-2 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 0.002596 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 6.20 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, 2005b, 2015b, 2018b).

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	CONSUMO DIESEL/DIA (LITROS)	CONSUMO POR OBRA (LITROS)	TON. DE CO_2 EMITIDAS
1	Motoniveladora 16-H, de 275 hp.	125	398.81	1.0353
1	Camión Pipa de agua de 10 m^3 de capacidad	25	79.76	0.2071
1	Retroexcavadora cargadora CAT 366 E 124 H.P.	75	478.17	1.2413
1	Tractor D6 o D8	100	319.04	0.8282
1	Camioneta de 3.0 ton	30	478.25	1.2415
1	Camión de volteo de 7-14 m^3	45	286.90	0.7448
1	Compactador neumático	35	350	0.9086
	TOTAL		2,390.92	**6.2068**

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. Se espera muy poca remoción de tierra y el

uso de poca agua, debido a lo plano del terreno. La maquinaria que se empleará para esta actividad debe estar en buen estado mediante la implementación de mantenimientos preventivos constantes para evitar la quema de combustible excesivo e inadecuado, el derrame de aceite u otras sustancias nocivas para el suelo. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados para esta finalidad en la población de San Juanico, o cualquier taller autorizado designado por el promovente en las localidades cercanas; no se permitirá el brindar mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del proyecto, salvo los mínimos requeridos para movilizarlos hacia los talleres autorizados.

Debido a que la población de San Juanico no cuenta con la red del sistema eléctrico de la CFE, y que la energía que utiliza la población proviene de un generador diésel que distribuye la energía sólo dentro del fundo legal un par de horas al día; el proyecto instalará un sistema de 20 paneles fotovoltaicos (10 por módulo de vivienda) para abastecerse de este recurso, durante su etapa operativa. Dicho sistema contará además con baterías de litio de alta duración, que permitirá almacenar la energía durante el día y poder utilizarla en la noche, asi como en días nublados o durante la incidencia de huracanes. Se tendrá una capacidad de generación fotovoltaica total de **40 kWh día^{-1}**, o bien **1.2 MW mes^{-1}** que se pretende instalar en el proyecto, lo cual cubrirá perfectamente la demanda total de energía estimada para la vivienda de 25.6 kWh dia^{-1} al máximo de ocupación de la vivienda. Sin embargo, dado que estas zonas retiradas de los centros de población urbanos en BCS quedan muchas veces incomunicados por días o semanas luego del impacto de un huracán, es primordial contar con un generador a gasolina que permita mantener los sistemas vitales de una vivienda común tales como comunicación y refrigeración de alimentos. Por lo que se utilizará en casos excepcionales y durante cortos periodos, un generador a gasolina portátil de hasta 10,000 W. Este generador produce un ruido de hasta

60 dB hasta 7 metros de distancia, por lo que con ello se mitiga el impacto por ruido. Para evitar la generación de humos provenientes del consumo de gasolina, se le colocará un filtro de aire que atrape la mayor cantidad de monóxidos de carbono, y se reemplazará de acuerdo a las instrucciones del fabricante de forma periódica. El combustible que se requiere para su uso puede fácilmente adquirirse en la localidad, y será almacenado de forma temporal durante los eventos climáticos extremos en un recipiente de polietileno de alta densidad a prueba de óxido, de 19 litros de capacidad, siendo suficiente para operar el generador por 9 horas continuas. Este recipiente es lo sufrientemente pequeño y seguro como para poder almacenarse en un área abierta con piso de concreto en el garaje de la vivienda para evitar infiltraciones al subsuelo, por lo que no se requiere de más superficie o una nueva obra para ello. El consumo de gasolina por el generador será mínimo y de corta duración, mientras que se reestablecen las condiciones meteorológicas para que los paneles solares vuelvan a funcionar con luz natural y se almacene la energía sobrante en las baterías. El generador tendrá un sistema de filtrado de gases, y éste funcionará fuera de las habitaciones de la vivienda para evitar intoxicación por monóxidos de carbono.

VI.1.3.2. Factor ruido (confort sonoro).

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Aire
FACTOR	Ruido (confort sonoro).
ACCION DEL PROYECTO	Trazo y delimitación de áreas. Desmonte y despalmes. Nivelación y compactación. Construcción de vivienda. Instalación de servicios.

IMPACTO AMBIENTAL	Generación de ruido
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO
TIPO DE LA MEDIDA	MP, MM
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS y CO -2.5 a -1.1
ENTE RESPONSABLE	Contratista
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante las actividades de preparación del sitio, previo a las actividades de construcción de la vivienda, y en el transporte de materiales.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
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, 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.

Para ello, 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 1 km al norte del proyecto.

Durante la operación del proyecto, y para evitar la generación de ruido por el uso de motores de combustión interna en la vivienda, se instalarán paneles solares con baterías para producir la energía eléctrica necesaria, dándoles mantenimiento de manera periódica para su óptimo funcionamiento. No se generarán ruidos durante la operación de la vivienda que rebasen las normas oficiales y límites máximos permisibles, que puedan afectar a la población humana o la biodiversidad circundante.

VI.1.3.3. Factor residuos sólidos.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Suelo
FACTOR	Residuos sólidos
ACCION DEL PROYECTO	Trazo y delimitación de áreas. Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción de vivienda e instalación de servicios.

	Operación de la vivienda.
IMPACTO AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos urbanos
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -3.0 a -0.9
ENTE RESPONSABLE	Contratista y promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Previo y durante las actividades que generen este impacto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
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 durante la Preparación del sitio del proyecto. Durante la construcción del proyecto se estima una generación de hasta 36 kg/día en los periodos de máxima contratación y trabajo del personal involucrado (24 trabajadores), pero se espera que esta cantidad sea menor por día ya que la presencia de todos estos trabajadores no será de forma simultánea, debido a que los procesos constructivos y el requerimiento de empleados se realizarán desfasados en tiempo por tipo de actividad. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en las áreas de trabajo con mayor actividad, y serán periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población. Es importante señalar que los residuos que sean susceptibles de reciclado serán almacenados en una zona específica del predio para su posterior entrega a personas dedicadas a su comercialización en la localidad, quienes realizan esta actividad como una forma de obtener ingresos extra. En este sentido es preciso mencionar que, durante el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción, se vigilara	

no disponer residuos sólidos en las áreas circundantes al proyecto, con la finalidad de evitar contaminación.

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 y autorizado su CUSTF, 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 tales residuos.

Durante la Operación, 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 la ocuparán en ciertas temporadas del año. Dichos residuos serán depositados en contenedores plásticos/metálicos con bolsas de plástico en su interior y tapadera, ubicados en la vivienda; siendo periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la población.

En el Anexo Técnico, se presenta el Oficio de Factibilidad de Disposición de residuos sólidos no peligrosos en el relleno sanitario de San Juanico, emitido por el Delegado Municipal en San Juanico del H. VII Ayuntamiento de Comondú en Baja California Sur, mediante Oficio S/N de fecha 21 de junio de 2023.

Se implementarán cursos de educación ambiental al personal involucrado en el proyecto y usuarios finales.

Por la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos como para estar categorizado como generador de residuos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (Diario Oficial de la Federación de México, 2014, 2015a).

VI.1.3.4. Factor calidad del suelo.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Suelo
FACTOR	Calidad del suelo
ACCION DEL PROYECTO	Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción de vivienda e instalación de servicios. Operación de la vivienda.
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación por residuos sólidos y líquidos.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO, OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP y MM
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -3.5 a -1.4
ENTE RESPONSABLE	Contratistas, promoventes.
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante cada una de las etapas del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
Antes de iniciar actividades relacionadas con la Preparación del sitio y Construcción de la vivienda, 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 ambiente. Esta plática tendrá como objetivo principal dar a conocer a todo el personal involucrado en esta etapa, del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación descrito en este estudio, asi como de aquellos términos y condicionante que 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, y el material producto de los desmontes depositarse en las áreas naturales para su uso como composta.

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 por utilizar. 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 éstos por acción del viento, para posteriormente disponerlo en el relleno sanitario de la población.

En caso de generarse, los residuos peligrosos deberán ser almacenados en contenedores con tapa y deberán indicar la naturaleza del residuo y compatibilidad, asi como ubicarlos en un sitio con piso sellado para evitar infiltraciones (geo membrana). 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, 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 el organismo municipal no presta dicho servicio fuera del fundo legal. 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 la zona federal marítimo terrestre.

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.

VI.1.3.5. Factor saturación del sitio de disposición final.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Suelo
FACTOR	Saturación del sitio de disposición final
ACCION DEL PROYECTO	Limpieza de áreas. Desmonte y despalme. Manejo, disposición de residuos y limpieza del área durante la construcción. Operación de la vivienda y disposición de sus residuos.
IMPACTO AMBIENTAL	Falta de capacidad del relleno sanitario para disponer los residuos sólidos a generar.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -2.9 a -0.6
ENTE RESPONSABLE	Contratista, promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante las actividades constructivas y de operación del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES

Como ya se comentó previamente, 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 y sus contratistas.

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se colocarán dentro de las áreas de mayor actividad en el área del proyecto, contenedores plásticos o metálicos con tapa hermética para depositar los desechos generados que, por la naturaleza de la obra, serán mínimos y limitados al tipo de desechos generados por consumo de alimentos y bebidas, y el proceso constructivo. Los residuos derivados del proceso constructivo del proyecto serán manejados y clasificados por personal de la empresa constructora (contratista), bajo la responsabilidad final de los Promoventes. La disposición en el relleno sanitario 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.

El relleno sanitario en San Juanico tiene una capacidad suficiente para recibir la poca basura que se genere durante las distintas etapas del proyecto (la cual se considera mínima por el tamaño del mismo), lo que se acredita con la carta de

factibilidad de recepción de los residuos sólidos, expedida por la autoridad municipal competente.

VI.1.3.6. Factor generación de aguas residuales y operación de biodigestor.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Agua
FACTOR	Generación de aguas residuales Operación de biodigestor
ACCION DEL PROYECTO	Actividades de rescate, desmonte, despalme. Nivelación y compactación. Construcción de vivienda e instalación de servicios. Manejo y disposición de residuos en la operación.
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo y acuífero.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP, MM
ÍNDICE VIA Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -2.5 a -1.2
ENTE RESPONSABLE	Contratistas, promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante las distintas etapas del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva para evitar la micción y defecación al aire libre, y en	

consecuencia evitar la contaminación del ambiente en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra.

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se colocarán sanitarios ecológicos portátiles en las áreas de mayor actividad, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, 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. Solo se contempla la renta de hasta 2 sanitarios durante el periodo de máxima actividad constructiva.

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 comprobar la efectividad de la acción, se integrará en los informes de supervisión del proyecto, las facturas correspondientes a su arrendamiento, asi como evidencia fotográfica de ello.

El proyecto tratará un volumen de aguas residuales de 280 l/día (0.28 m^3 $día^{-1}$), a generar durante su máxima capacidad. Para ello, pretende instalar y operar un biodigestor con su tratamiento primario y secundario de 600 l/día de capacidad, ya que según datos técnicos éste sistema tiene la capacidad de tratar las aguas generadas por hasta 5 usuarios en zonas rurales, cuya aportación diaria máxima sería de 130 l/usuario, lo que asegura la capacidad de tratar las aguas residuales

del proyecto durante su operación. Este sistema de biodigestores estará conformado por dos etapas de tratamiento: primario con proceso anaerobio y generación de lodos residuales, cumpliendo con la norma oficial NOM-006-CONAGUA-1997, y el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, *Sistemas de depuración de aguas residuales domésticas que no estén conectadas a un sistema de alcantarillado sanitario-Especificaciones y métodos de prueba*. Además contará con un sistema de tratamiento secundario con desinfección del agua tratada para usarse en el riego de áreas verdes, cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los *límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2022. El tratamiento del agua por éste sistema se describe básicamente asi: el agua residual doméstica será conducida hacia el Sistema de depuración de aguas residuales domésticas prefabricado o construido en sitio (tratamiento primario y tratamiento secundario con o sin filtro de percolación); la salida de agua residual depurada cumplirá con valores mínimos de SST=80% y DBO5=88% (Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-CONAGUA-2022), y será desinfectada con hipoclorito de calcio, permitiendo la evaporación natural del cloro residual antes de su uso en el riego de áreas verdes. El riego y posterior aprovechamiento por las plantas, e infiltración al subsuelo de las aguas tratadas en el proyecto, se realizará dentro del predio propiedad de los Promoventes, por lo que no se consideran bienes nacionales, de acuerdo con lo establecido en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como en el Artículo 3 de la Ley General de Bienes Nacionales, vigentes (Cámara de Diputados, 2012; Diario Oficial de la Federación de México, 2021). No se verterán aguas tratadas a algún cuerpo de agua o bien nacional.

Las aguas residuales tratadas en el biodigestor con fase primaria y secundaria, estarán contenidas en sistemas impermeables, con una capacidad mayor al volumen de agua por tratar. Esto impedirá que las aguas residuales tratadas se infiltren al subsuelo y/o cuerpo de agua marino. El sistema de tratamiento de aguas residuales que dé servicio a las aguas residuales generadas por la operación del proyecto, tendrá la finalidad de asegurar el auto abasto de agua, respecto al agua tratada, para reutilizarla en el riego de áreas verdes. Esto luego de su desinfección durante el tratamiento secundario y neutralización natural del cloro residual utilizado. Este sistema tiene la ventaja de poder brindarle el mantenimiento respectivo de forma periódica, por lo que con ello se evitará un malfuncionamiento de éste y posible contaminación. Es importante recordar que San Juanico no cuenta ni con sistema de alcantarillado, ni con planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que esta es la única opción viable para tratar las aguas residuales domésticas sin generar impactos al ambiente.

Para garantizar que el agua tratada generada por el biodigestor del proyecto, cumpla con los límites máximos permisibles conforme a las Normas Oficiales aplicables respecto al destino para riegos que se le dará al agua tratada, se ajustará a lo dispuesto en los Artículos 44 penúltimo y último párrafo, 88 BIS 1 primero, segundo y cuarto párrafos y 91 BIS tercer párrafo de la Ley de Aguas Nacionales; 136 último párrafo del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 3°, 15 y 15-A fracción III de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. De manera general, las localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, así como las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 m^3 mes^{-1}, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales

Mexicanas (NOM's), siempre y cuando soliciten el trámite CNA-01-022 Aviso de Descarga de Aguas Residuales en localidades que carezcan de sistema de alcantarillado y saneamiento a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Para ello, la Promovente realizará el Trámite CONAGUA-01-022 "Aviso de descarga de aguas residuales en localidades que carezcan de sistema de alcantarillado y saneamiento".

El sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto, incluyendo la etapa de tratamiento secundario o desinfección con hipoclorito de calcio granulado y posterior aireación para la evaporación del cloro residual, NO implica la realización de alguna actividad altamente riesgosa conforme al primer y segundo Listado de actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992, respectivamente (Diario Oficial de la Federación de México, 1990, 1992).

VI.1.3.7. Factor demanda de agua.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Agua
FACTOR	Demanda de agua
ACCION DEL PROYECTO	Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción y operación de la vivienda.
IMPACTO AMBIENTAL	Abatimiento del acuífero, escasez de agua.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP y MM

ÍNDICE VIA Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -3.7 a -1.5
ENTE RESPONSABLE	Contratista, promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante cada una de las etapas del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
De acuerdo con la información de la CONAGUA (CONAGUA, 2015; Diario Oficial de la Federación de México, 2018a, 2020), la fuente de abastecimiento de agua potable para el proyecto, y de donde el organismo operador de agua potable de la localidad de San Juanico, como las empresas contratistas y/o concesionarias, abastecen sus pipas que transportan el agua potable para consumo en San Juanico, es el **acuífero San Ignacio**, con una superficie de 11,491 km^2, un volumen concesionado del agua subterránea de 7.9 Mm^3 $año^{-1}$, y un déficit medio anual de -3.016072 hm^3/año. No obstante, la CONAGUA menciona que la recarga de este acuífero no es menor a su extracción media anual, por lo que tomando en cuenta que la relación "extracción/recarga" no supera los 1.10 hm^3, éste no es considerado como sobreexplotado (Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur, 2021). Dado que el proyecto está alejado del sistema de distribución local de agua en San Juanico, ésta se adquirirá mediante pipas por proveedores locales y se almacenará en tinacos plásticos impermeables, tal y como se realiza en las 147 viviendas particulares habitadas existentes dentro y fuera del fundo legal (INEGI, 2020). Se estimó para la Operación del proyecto el consumo de agua de 100 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 unifamiliar del proyecto, el gasto sería de hasta 0.40 m^3 por día. Por lo que tomando este dato, el consumo promedio por mes sería de 3,000 l/persona, que para los 4 residentes del proyecto a su máxima	

ocupación durante la operación del mismo, el **volumen total de agua requerido** será de hasta 12,000 l/mes (**12 m³ de agua/mes**), o poco más de una "pipada" de agua al mes, al 100% de la capacidad del proyecto.

Se cuenta con oficio de factibilidad de dotar del servicio de agua en la cantidad manifestada previamente, directamente del prestador de servicios autorizado en el poblado de San Juanico. Es importante mencionar que en este poblado, existen sólo dos concesionarios o grupos que están autorizados para vender agua en pipas, siendo imposible obtener el agua de otra forma si se está fuera del fundo legal. En dicho documento, se informa que se tiene la capacidad de abastecer la demanda de agua del proyecto de 12,000 litros por mes o 12 m^3, lo que equivale a poco más de una "pipada" de agua por mes. El proveedor cuenta con Título de Concesión No. [redacted] para la explotación de servicio público de transporte en la modalidad de Carga Especializada (pipa), que ampara una unidad, para prestar el servicio en la población de San Juanico, Municipio de Comondú, en BCS; expedida el 21 de diciembre de 2011 y con una vigencia de 25 años. Se adjunta en el Anexo Documental, copia de estos oficios.

VI.1.3.8. Factor calidad visual.

SUBSISTEMA O MEDIO	Ab
COMPONENTE	Paisaje
FACTOR	Calidad visual
ACCION DEL PROYECTO	Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción y operación de la vivienda.
IMPACTO AMBIENTAL	Alteración del paisaje costero

ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MM
ÍNDICE PROMEDIO VIA Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -3.8 a -
ENTE RESPONSABLE	Contratistas, Promovente, usuarios
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante la construcción y operación del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES

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 de los Promoventes el mantener dicho atributo al máximo valor para ellos, la población y el 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 instalarán sanitarios ecológicos portátiles, a razón de uno por cada 10 trabajadores, los que deben contar con depósito impermeable y sistema de desinfección para evitar generación de malos olores. Este punto se describió a detalle en 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 un porcentaje de la flora nativa, sea rescatada y 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. Se deberá implementar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna nativa para aquellas especies presentes dentro de las áreas a solicitar su CUSTF, y reubicarla dentro de zonas naturales del proyecto, brindándoles un mantenimiento y supervisión hasta lograr su recuperación y supervivencia al 80% o mayor. En el caso de posible fauna nativa de lento desplazamiento, ésta deberá preferentemente ser ahuyentada hacia sitios con menor perturbación humana, hacia el norte de la parcela. Dicho programa será integrado en el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de este proyecto, y establecido en el permiso forestal correspondiente, conforme lo marca la Ley General de

Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento, vigentes. Por lo que se omite anexarlo a esta MIA-P.

VI.1.3.9. Factor biodiversidad vegetal.

SUBSISTEMA O MEDIO	Bio
COMPONENTE	Flora
FACTOR	Biodiversidad vegetal
ACCION DEL PROYECTO	Trazo y delimitación de áreas. Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción de la vivienda. Instalación de servicios.
IMPACTO AMBIENTAL	Daño de ejemplares de vegetación por tránsito de personas y vehículos, y CUSTF.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -2.8 a -0.8
ENTE RESPONSABLE	Contratistas, Promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
Dado que el proyecto requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (**CUSTF**) con vegetación tipo matorral Sarcocrasicaule de neblina, durante las etapas de Preparación y Construcción de la vivienda unifamiliar solo se desmontarán aquellas áreas solicitadas y que estrictamente lo requieren, no sin antes implementar las siguientes medidas preventivas y de mitigación (éstas se	

desglosan de forma detallada en el programa de rescate respectivo, incluido en el ETJ):

1. Rescatar y reubicar el 14% 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. Dicho porcentaje representa 112 plantas de 12 especies distintas, localizadas dentro de las áreas CUSTF (Tabla VI-3).
2. Reubicar y reforestar áreas impactadas y naturales dentro del proyecto, con las especies de flora rescatada.
3. Dar en donación a personas, instituciones y empresas que lo requieran, ejemplares de flora de zonas sujetas a CUSTF, luego de cumplir la cuota de rescate y reubicación establecida en el programa respectivo, y cumpliendo con lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**) y su Reglamento vigente, utilizando códigos de identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas autorizadas (remisiones forestales).
4. Triturar y colocar en los sitios no afectados por el 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 esta MIA-P, 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 3.0 m de altura; y ejemplares arbustivos menores a 1.5 m de altura y con buen estado de conservación, sin afectaciones por ramoneo de animales.
8. Las actividades de rescate en particular pretenden salvar los individuos que se verán afectados de acuerdo a los registros de campo, principalmente las especies de la tabla VI-3, que se identificaron dentro del área solicitada para su CUSTF, sin tomar en cuenta las áreas previamente afectadas y regularizadas ante autoridad competente.

En cuanto a la presencia de especies vegetales bajo régimen de protección, no se identificaron tanto en el área del proyecto como en los puntos de control en la microcuenca. Lo anterior se verificó con lo referido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, y en su Modificación del Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2015c, 2019). Deberá rescatarse cualquier especie de flora silvestre presente dentro del área sujeta a CUSTF que se encuentre registrada en la citada norma y que no hubiese sido listada.

Tabla VI-3. Cantidad de plantas propuestas para las actividades de rescate, colecta y reubicación en el proyecto.

Nombre Común	Nombre científico	Total plantas área CUSTF	% Plantas a rescatar	Rescate plantas CUSTF	Especies rescatadas por semilla
Palo Adán	*Fouquieria diguerii*	103	10%	10	0
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	9	50%	4	0
Lomboy	*Jatropha cinerea*	144	10%	14	0
Choya	*Opuntia chaila*	42	50%	21	0
Matacora	*Jatropha cuneata*	82	10%	8	0
Biznaga peninsular	*Ferocactus peninsulae*	3	100%	3	0
Ligo	*Euphorbia misera*	1		0	0
Cardón	*Pachycereus pringlei*	1	100%	1	0
Chirinola, Casa rata	*Corynopuntia (Grusonia) invicta*	1	100%	1	0
Pitayita	*Echinocereus brandegeei*	4	100%	4	0
Frankenia	*Frankenia palmeri*	329		0	0
Melón Coyote	*Ibervillea sonorae*	1		0	0
Viejita	*Mammillaria dioica*	7	100%	7	0
Copal	*Bursera hindsiana*	1	100%	1	0
Mezcal pardo	*Agave dalylia*	69	50%	35	0
Lechuguilla	*Agave palmeri*	3		0	0
Agave sp 3	*Agave sp*	8		0	0
Agave sp 4	*Agave sp*	1		0	0
TOTAL GENERAL		814	14%	112	0

* Toda especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, deberá ser rescatada al 100%

Se rescatará un porcentaje diferenciado de los ejemplares de especies de cactáceas, con mayor Índice de Valor de Importancia de los estratos arbóreos y arbustivos, especies endémicas, de alto valor ecológico, importancia económica o cultural. Es deseable que se rescaten todos aquellos individuos que sean, por su tamaño y porte, aptos de ser rescatados con el propósito de mejorar la cobertura, sin exceder el promedio de individuos por hectárea, estimados en el Estudio Técnico Justificativo.

Los ejemplares rescatados, se reubicarán de forma inmediata 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 según la dimensión de la especie a trasplantar. Muchos de los 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 camiones tipo plataforma, o camionetas tipo redilas; además de carretillas y recipientes plásticos para aquellas plantas de baja altura.

Estas actividades la realizará una cuadrilla de personal especializado, supervisado por el forestal responsable o profesional designado por el Promovente.

Se deberá tener cuidado con la flora nativa que no fue desmontada, así como la presente 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, y los indicadores que validen el éxito de éstas. Dichos reportes se enviarán a la autoridad competente en los plazos que así determine.

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 $25,835.44 pesos por la superficie afectada (nivel de equivalencia calculado de 3.08)(Diario Oficial de la Federación de México, 2005a, 2023). Estos cálculos y valores finales serán emitidos por la propia autoridad en el resolutivo en materia forestal.

VI.1.3.10. Factor biodiversidad faunística.

SUBSISTEMA O MEDIO	Bio
COMPONENTE	Fauna
FACTOR	Biodiversidad faunística.
ACCION DEL PROYECTO	Trazo y delimitación de áreas. Desmonte y despalme. Nivelación y compactación. Construcción de la vivienda. Instalación de servicios.
IMPACTO AMBIENTAL	Afectación a especies de fauna nativa.
ETAPA DE APLICACIÓN	PS, CO y OP
TIPO DE LA MEDIDA	MP y MM
ÍNDICE VIA PROMEDIO Y REDUCCIÓN	PS, CO y OP -2.2 a -0.7
ENTE RESPONSABLE	Contratistas, Promoventes
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Previo y durante cada etapas del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
Se identificaron por métodos directos e indirectos, un total de 3 especies de fauna nativa dentro del área del proyecto. Se registraron un total de 3 individuos dentro del proyecto para dos de los tres grupos presentes (aves y mamíferos). Se identificaron 2 individuos de mascotas domésticas merodeando la zona del proyecto (perros). Los resultados mostraron que, en lo que se refiere a herpetofauna la riqueza de taxas encontrada fue nula. En lo que respecta a mamíferos, en el predio únicamente se detectó la presencia indirecta de excretas de conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*). Esta especie	

de mamífero identificada no se encuentran incluidas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Modificación del Anexo Normativo III (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

En cuanto a las aves, en total se identificaron 2 individuos de 2 especies distintas: el aura o zopilote (*Cathartes aura teter*) y la matraca del desierto (*Campylorhynchus bunneicapillus*). 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 (Diario Oficial de la Federación de México, 2010, 2019).

Se concluye que la riqueza, abundancia y diversidad de especies de fauna fue significativamente menor en el proyecto que la identificada y evaluada en la microcuenca hidrológico-forestal.

En caso de identificar previo y durante el CUSTF a especies de fauna en las zonas del proyecto, sobre todo de lento desplazamiento, se someterán a un ahuyentado intensivo para su reubicación hacia sitios menos perturbados por actividades humanas.

Se establecerá en un programa de rescate de fauna nativa anexo al ETJ del proyecto, los mecanismos de rescate y ahuyentado de fauna nativa. Las actividades se centrarán en recorridos matutinos y vespertinos para el ahuyentado de la fauna de rápido desplazamiento, identificación de madrigueras, captura de fauna menor con trampas, y capturas manuales. Estas actividades, así como las capturas y liberaciones en sitios alejados del proyecto, se registrarán en una bitácora, y se informarán a las autoridades competentes en los plazos que ésta determine. Las zonas de captura y liberación serán identificadas con coordenadas mediante el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS), así como toda aquella información relacionada con el ambiente de captura y liberación, y el estado de salud del animal.

Una vez que se realice el rescate de fauna, durante las operaciones de desmonte y despalme, también se realizaran recorridos contiguos a las maquinas en operación, a fin de poder capturar posible fauna enterrada o encuevada, y evitar su daño por atropellamiento de la maquinaria, liberándolos en sitios alejados del proyecto, pero con similares características ambientales. Durante las actividades de desmonte y movimiento de tierras, éstas deberán realizarse de manera gradual y direccionada desde los sitios más impactados hacia los menos, permitiendo así el desplazamiento de la fauna nativa hacia los sitios naturales contiguos al proyecto. La actividad será supervisada por personal especializado en la actividad. Dada la baja abundancia y diversidad de fauna presente en el proyecto y sus inmediaciones, según los estudios realizados, se espera un bajo número de individuos a rescatar y reubicar, y por tanto una baja a nula afectación a la biodiversidad faunística de la zona. Como medida preventiva, además se implementará un curso de concientización ambiental a todos los trabajadores y personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que asuman comportamientos que eviten la afectación de la fauna nativa del lugar. Quedará estrictamente prohibida la caza, captura, o aprovechamiento de especies de fauna nativa o de partes de esta, dentro o fuera de la zona del proyecto, sin que medie un permiso para ello.

VI.1.3.11. Factor salud y seguridad.

SUBSISTEMA O MEDIO	Se
COMPONENTE	Social-cultural
FACTOR	Salud y seguridad
ACCION DEL PROYECTO	Nivelación y compactación.

	Construcción de la vivienda. Instalación de servicios.
IMPACTO AMBIENTAL	Accidentes de trabajo. Afectación a la salud de los trabajadores. Ausencia de servicios de salud.
ETAPA DE APLICACIÓN	CO
TIPO DE LA MEDIDA	MP
ÍNDICE VIA Y REDUCCIÓN	CO -2.6 a -0.5
ENTE RESPONSABLE	Contratistas
PERÍODO DE EJECUCIÓN	Previo y durante las actividades de construcción del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN APLICABLES	
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.

Las empresas contratistas deberán brindar los servicios de seguridad a los que tiene derecho sus trabajadores, con el fin de atender cualquier emergencia que surja durante el desarrollo del proyecto. Para ello deberán presentar antes de entrar a laborar al área, los registros respectivos ante la institución de salud respectiva, o los seguros médicos.

VI.1.3.12. Impactos ambientales positivos sobre el Factor calidad de vida.

Durante las diferentes etapas del proyecto, se deberá favorecer la contratación de mano de obra local, principalmente de las poblaciones cercanas como San Juanico, Las Barrancas, entre otras.

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 instalación de infraestructura especializada, 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.

Se privilegiará la adquisición de bienes, productos y servicios que se oferten en las poblaciones locales, por parte del promovente.

VI.1.3.13. Impactos ambientales positivos sobre el Factor aspecto cultural.

Es importante mencionar que los promoventes cuentan con años de viajar y permanecer en su predio "acampando" para practicar el *surfing* y disfrutar de la región durante periodos vacacionales y de retiro. Por lo que se han integrado a la comunidad de San Juanico y participan de su cultura y tradiciones.

La decisión de construir definitivamente una vivienda para residir en ella con ciertas comodidades que un simple camper no provee, es prueba de que los promoventes han decidido permanecer por más tiempo en San Juanico, e integrarse así a la comunidad de forma permanente.

Ello permitirá que se demande de los servicios y bienes que se ofertan en la localidad de San Juanico, propiciando una economía distinta a la de la pesca tradicional, y mejorando con ello la economía local.

Actualmente no existen conflictos por el uso propuesto en el predio donde se solicita su CUSTF y construcción de la vivienda unifamiliar, ya que el predio es propiedad de los promoventes.

VI.2. BIBLIOGRAFÍA

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.

Cámara de Diputados. (2012). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *México: Cámara de diputados*, 418.

CCA. (2015). Consumo promedio diario de agua por mexicano. In C. C. d. A. AC (Ed.), *Consumo promedio diario de agua por mexicano. #15AñosConsejoConsiltivoDelAgua.* Mexico.

Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur. (2021). *Programa Plan Hídrico Estatal 2021-2027*. (Boletín Oficial No. 44). México: Secretaría General del Gobierno de Baja California Sur Retrieved from https://cea.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/Normas/PHE_2021-2027.pdf.

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

Diario Oficial de la Federación de México. (1990). Primer listado de actividades altamente riesgosas *ACUERDO por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo*

dispuesto por los artículos 5°.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. (28/03/1990 ed., pp. 5): SEGOB.

Diario Oficial de la Federación de México. (1992). Segundo listado de actividades altamente riesgosas *ACUERDO por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5°.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.* (pp. 8): SEGOB.

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. (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. (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. (2014). *Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

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

Diario Oficial de la Federación de México. (2015b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación de México. (2015c). *PROYECTO de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010*. México: Diario Oficial de la Federación.

Diario Oficial de la Federación de México. (2018a). *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. (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). *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.

Diario Oficial de la Federación de México. (2021). *Ley General de Bienes Nacionales*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Diario Oficial de la Federación de México. (2023). *ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.* México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Retrieved from https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5682057&fecha=08/03/2023#gsc.tab=0.

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

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

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_ti pos_combustibles_fosiles. pdf.

Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS. Consultado el, 4*.

Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*: Mundi-Prensa Libros.

SEMARNAT-CONAFOR. (2015). Compensación Ambiental. *Temas Forestales.* Retrieved from www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/compensacion-ambiental/

Weitzenfeld, H. (1996). Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas.

CAPÍTULO VII

PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Contenido

PRONOSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 1

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 3

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL 3

VII.2 CONCLUSIONES. 17

VII.3 BIBLIOGRAFÍA. 19

TABLAS

Tabla VII-1. Escenarios ambientales: contextual (actual sin proyecto), tendencial (con proyecto y sin medidas preventivas), y estratégico (con proyecto y medidas preventivas/mitigación) 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.

El objetivo de este apartado es examinar la evolución del sistema ambiental considerando el comportamiento actual de los componentes socioambientales sin el proyecto (denominado pronóstico o escenario contextual), así como los escenarios que analicen las tendencias de deterioro de dichos atributos ambientales con la construcción y operación del proyecto pero sin la implementación de medidas preventivas o de mitigación (denominado pronóstico o escenario tendencial); y el escenario con las condiciones ambientales al implementar las medidas preventivas y de mitigación contempladas para el proyecto (pronóstico o escenario estratégico), como una condición deseable para el desarrollo del proyecto.

En la Tabla VII-1 se presenta de manera resumida el análisis y planteamiento de las condiciones actuales, 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: contextual (actual sin proyecto), tendencial (con proyecto y sin medidas preventivas), y estratégico (con proyecto y medidas preventivas/mitigación).

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
Aire	La calidad del aire es muy buena. No existen industrias contaminantes, ni alto número de vehículos o transporte público significativo. El principal emisor de contaminante (partículas y gases) es el tránsito de vehículos por caminos costeros de terracería, así como el generador diésel usado para la producción de electricidad del poblado, y algunos generadores de combustión interna en hoteles, restaurantes y comercios, ya que no existe línea de transmisión eléctrica de la CFE.	Calidad del aire buena. No existen industrias contaminantes. Se presenta un aumento de tráfico vehicular debido al aumento del turismo principalmente. Continúa la generación de humos y gases por el uso de generadores diésel para suplir la demanda de energía eléctrica, ya que la introducción de la red eléctrica a la población aún no se lleva a cabo, continuando el uso del motor diésel en la población. Generacion de tiraderos clandestinos de basura en el predio, deposiciones al aire libre en la zona por trabajadores de la construcción durante procesos constructivos, a falta de infraestructura en la costa.	Calidad del aire buena. No existen industrias contaminantes. Presencia de tráfico vehicular por el transporte de materiales e insumos hacia el proyecto. Aplicación de normas ambientales para generar concentraciones de gases de vehículos por debajo de los límites máximos permisibles. Buena dispersión de contaminantes por acción de vientos. Verificación de motores de vehículos utilizados en el proyecto para el proceso constructivo, brindando mantenimientos preventivos. Uso del predio congruente con la construcción de la vivienda unifamiliar, evitando tiraderos clandestinos y defecación al aire libre. Uso de sanitarios portátiles durante la construcción, y un biodigestor con dos fases y desinfección durante la operación de la vivienda.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
			Uso de placas solares y baterías como generadores de energía, evitando generar gases y humos. Ruido temporal durante el día por proceso constructivo, cesando en la operación ya que se trata de una vivienda de baja densidad.
Consumo de energía eléctrica y emisiones.	San Juanico actualmente no cuenta con interconexión al sistema de electricidad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), siendo ésta abastecida de forma temporal (4 h/día promedio) mediante un generador diésel de gran capacidad, lo que genera contaminación por la quema de su combustible, y ruidos por su operación. No existe factibilidad de dotar de este servicio a proyectos o desarrollos fuera del fundo legal del poblado, y la llegada de la interconexión a CFE se ve poco probable a corto plazo por problemas de tenencia de la tierra para construir la línea de conducción.	El poblado sólo abastece de ésta energía al fundo legal, por lo que sin formas eficientes de generación de energía eléctrica, los futuros desarrollos tanto de viviendas como turístico-hoteleros generarán contaminación aérea por humos, gases y ruidos provenientes de generadores con base en combustibles fósiles (gasolina o diésel), contribuyendo con ello a la generación de gases de efecto invernadero y al calentamiento global. Sin el uso eficiente de un sistema de generación de energía eléctrica, el proyecto contribuirá a la generación de gases de efecto invernadero y al cambio climático por quema de combustibles fósiles; se propiciaría un mayor riesgo de contaminación del subsuelo y cuerpos de agua	La implementación de un sistema de generación de energía eléctrica mediante celdas fotovoltaicas (energía renovable limpia), contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, siendo inagotable por definición, sin requerir refinación o transporte, y disponible una gran parte del día (Molina Pfennig and González-Baheza, 2020). Esto evitará el uso de combustibles fósiles durante casi todo el año y probables riesgos por derrames accidentales y contaminación del subsuelo. El uso del sistema fotovoltaico permitirá la generación de energía limpia durante casi todo el año, suficiente para cubrir todas las necesidades de la vivienda. En días nublados o durante ciclones, el uso de un generador portátil a gasolina de

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
		adyacentes por posibles derrames de combustibles durante la operación continua de un generador de energía eléctrica.	bajo consumo y con control y filtrado de gases de combustión, generará baja contaminación por emisiones a la atmósfera y ruidos dentro de los límites máximos permisibles por la norma oficial vigente NOM-081-SEMARNAT-1994.
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 al mar para practicar este deporte acuático. Los turistas acampan en la zona costera 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 zona costera se	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 en sitios de construcción. Se prevé aumento de caminos de acceso en predios no desarrollados. Zonas de acampado en ZOFEMAT con posible afectación de la costa y a las especies pesqueras comerciales presentes, por falta de servicios y suficientes sitios de alojamiento y pernocta. La parcela del proyecto carece de servicios públicos básicos como luz, agua entubada, alcantarillado,	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 construye una vivienda en el terreno del promovente y sus servicios asociados, los cuales suministran energías limpias, tratamiento de aguas residuales y su uso en riego de áreas verdes. Se regulan y controlan los posibles impactos a la zona costera por el desarrollo de la vivienda, contando

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	observen latas y otros residuos, en baja cantidad. El uso de suelo actual es forestal, pero el Programa de Desarrollo Urbano de Comondú define a la zona para otros usos. Actualmente el desarrollo inmobiliario en San Juanico ha permitido una reactivación económica tanto de los pobladores al ofrecer sus bienes y servicios al turismo, como de los ejidatarios al ofertar terrenos para su venta y desarrollo.	pudiendo ocasionar afectaciones graves al suelo y subsuelo por contaminación. La vegetacion y el suelo presente en el área proyectada, se verá afectada por compactación del suelo y derribo de arbolado debido al tránsito de personas, pisoteo de plantas nativas y presencia de basura.	con servicios de agua potable y alcantarillado, y el tratamiento de aguas residuales evitando la contaminación del suelo y acuífero. Al aplicar todas y cada una de las medidas descritas en capítulos previos, la pérdida de suelo será mínima, reincorporándolo luego de los procesos de construcción, a los sitios naturales y sin CUSTF. Se dispondrá de residuos sólidos en el relleno sanitario de la localidad, existiendo factibilidad para ello. De acuerdo con el Gobierno del Estado de BCS, el área del proyecto tiene un Dictamen Técnico favorable al uso de suelo turístico, tipo habitacional para uso de vivienda unifamiliar. Según 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.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
			IV. El C.O.S. no será mayor del 0.4 de la superficie total del lote. V. El C.U.S. no deberá exceder el 0.8 de la superficie total del lote. VI. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder los 7.50 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación. VII. Deberá contar con 4 cajones para estacionamiento. VIII. La restricción frontal será de 5.00 metros como mínimo, y 40% de esta área será ajardinada. 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.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
Generación de residuos sólidos y su impacto en saturación del sitio de disposición final.	Actualmente el poblado de San Juanico dispone de los residuos sólidos que generan dentro de un relleno sanitario ubicado al norte del mismo. La recolección con una camioneta sólo se realiza dentro del fundo legal, por lo que no existe la factibilidad de recoger los residuos sólidos que se generen en desarrollos y viviendas fuera del poblado. Por lo que son los mismos residentes los que llevan sus desechos al relleno sanitario con vehículos propios. Se genera muy bajo volumen de basura en el poblado, dado que es un sitio rural con menos de 360 viviendas habitadas por sus 512 habitantes (INEGI, 2020).	El crecimiento de la población de San Juanico por la afluencia turística y la construcción de viviendas y residencias por parte de jubilados y personas que por más de 10 años visitan la zona y residen una gran parte del año en ésta población, y que deciden vivir de forma permanente, podría generar tiraderos clandestinos de basura y focos de contaminación por el desecho de residuos sólidos en las áreas cercanas al poblado, si no se cuenta con capacidad suficiente del relleno sanitario para disponer tales residuos en forma adecuada. Una gran generación de residuos sólidos por parte de grandes desarrollos turísticos y residenciales, provocaría la saturación del sitio de disposición final de los mismos, si se ve rebasada su capacidad. Sin una cultura de manejo y disposición de desechos sólidos en el sitio dispuesto por la autoridad, se generarán tiraderos clandestinos con afectaciones a la salud de la población y contaminación del subsuelo y zona marina adyacente por lixiviados.	El proyecto contempla medidas para el manejo y disposición adecuada de sus residuos sólidos que se generen durante todas las etapas de desarrollo. Durante la construcción se dispondrá de la basura que se genere en recipientes plásticos o metálicos con bolsas plásticas en su interior y con tapadera, para ser dispuesta finalmente en el relleno sanitario de San Juanico con vehículos del contratista. Durante la operación del proyecto, se espera la generación de residuos sólidos urbanos hasta 6 kg por día por sus residentes a su máxima capacidad, la cual será trasladada cada 3 días al relleno sanitario de la población, con vehículo particular o transporte privado. Con el fin de asegurar que los residuos sólidos generados no presenten un impacto importante en la saturación del sitio de disposición final, se solicitó la factibilidad a la dependencia municipal competente para trasladar los residuos al relleno sanitario, obteniendo positiva dicha factibilidad, que se anexa al presente informe.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
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, y sobre todo en la región de El Valle de Santo Domingo, lejos del proyecto. Actualmente el agua subterránea es la única fuente de abastecimiento principalmente para las actividades agrícolas de sustento en rancherías, y donde las sequías prolongadas en la región provocan mortandad de ganado y limitación en la producción agrícola. San Juanico se abastece de pozos de agua localizados al norte del poblado, cuyas concesiones son principalmente de ejidatarios. Dos familias tienen el control del abastecimiento de agua en el pueblo y los usuarios que lo requieran. Esta agua se distribuye en pipas y se deposita en contenedores plásticos tipo Rotoplas.	Aumenta el consumo de agua del subsuelo por el incremento de la población y del turismo, pero a niveles aún manejables ya que la población aún es considerada rural, y el turismo es de tipo aventura y deporte, sin desarrollos turísticos de gran envergadura. La posible instalación de la línea de transmisión de energía eléctrica de la CFE en el poblado podría beneficiar a San Juanico con la apertura de nuevos pozos de agua, y su extracción y distribución a menor costo. No existen plantas de tratamiento de aguas residuales en la región, por lo que los sanitarios y el sistema de alcantarillado es de tipo rustico, con fosas sépticas comunes con posible contaminación del acuífero. Los turistas y visitantes en época de vacaciones realizan sus necesidades fisiológicas en áreas naturales contiguas a la costa, debido a la carencia de infraestructura turística cercana, con posible contaminación de la bahía. Los propietarios de terrenos rústicos sin infraestructura y servicios, generarían impactos al acuífero por infiltración de	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 red de distribución local. Durante la operación del proyecto, la demanda de agua no rebasará ni afectará a la actual dotación al poblado. Los impactos al subsuelo y acuífero de San Ignacio por la construcción y operación del proyecto se consideran mínimos, temporales y prevenibles/mitigables. Se construirá un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales, evitando asi infiltración de aguas no tratadas y afectaciones al subsuelo y acuífero. El agua tratada podrá ser usada en el riego de áreas naturales, con el consecuente ahorro de este recurso.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	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. Existe baja demanda de este insumo, dado que es una población rural con poco más de 500 habitantes.	residuos líquidos no tratados adecuadamente, y lixiviados de residuos sólidos.	No existen escurrimientos superficiales ni drenajes naturales que vayan a ser modificados por el proyecto. El predio se localiza a más de 50 m de la costa y ZOFEMAT.
Generación de aguas residuales	San Juanico actualmente no cuenta con sistema para el tratamiento de las aguas residuales de su población. El uso de fosas sépticas en las viviendas es hasta ahora el método de disposición final de aguas residuales domésticas, presentando probables afectaciones por contaminación debido a infiltraciones, sobre el suelo, agua subterránea continental y zona marina adyacente. El crecimiento debido al desarrollo turístico en San Juanico propiciará mayores afectaciones por la generación de aguas residuales sin tratamiento.	Sin un sistema de tratamiento eficiente de sus aguas residuales a generar en cada etapa del proyecto, sobre todo durante su operación, se contribuirá a la contaminación del subsuelo y zona marina adyacente por probables infiltraciones o desbordamiento de éstas. La demanda de agua del proyecto, si bien no es alta con respecto a proyectos de gran envergadura como hoteles o desarrollos turísticos, sería continua durante su operación. El uso de agua proveniente de pozos del acuífero para actividades no vitales como riego de áreas verdes, podría generar afectación a la disponibilidad	El uso del sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto, a través de un biodigestor modular con etapas primaria y secundaria, evitará los probables impactos ambientales por el riesgo de infiltración o desbordamiento de aguas que no cumplan con los límites máximos permisibles en cuanto a su calidad. El sistema del biodigestor impermeable evitará afectaciones por contaminación al subsuelo y la zona marina adyacente al sureste del predio, ya que contempla la desinfección del agua tratada, y los lodos generados serán inertes y

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	El agua en San Juanico, al igual que en todo BCS es un bien escaso y valioso, por lo que el auto abasto de dicho recurso sobre todo proveniente del tratamiento de aguas residuales es una necesidad a resolver; esto no se da aún en la población.	de aguas del propio acuífero para su uso en consumo humano. Los pozos de agua que abastecen a San Juanico, están muy alejados de la zona agrícola del municipio donde se consumen grandes volúmenes de agua: el valle de santo Domingo.	podrán utilizarse como composta en jardines sin riesgo alguno. La generación de aguas residuales tratadas con el sistema de biodigestor del proyecto, disminuirá las presiones sobre el acuífero, al utilizar una gran parte de sus aguas de uso y desinfectadas de forma eficiente por el sistema, en el riego de sus áreas verdes. Con ello el proyecto asegura su propio abasto de agua respecto del reúso de aguas tratadas para riego de áreas verdes.
Flora y fauna nativa	La vegetacion en la zona de estudio está representada por especies de matorral Sarcocrasicaule de neblina tipo primaria en proceso de degradación, debido a la presencia de caminos peatonales de terracería abiertos por usos y costumbres de la población local. No se identificaron especies de flora en estatus de protección según las normas oficiales vigentes tanto en el proyecto como en la microcuenca. La fauna nativa presente se circunscribe a reptiles, aves y	La zona del proyecto podría convertirse en un tiradero clandestino de basura y escombro, impactando no solo a la flora nativa presente sino a la escasa fauna que utiliza la misma como refugio y descanso. El área recibirá impactos relacionados con el tránsito de vehículos por los caminos aperturados, asi como desmontes no autorizados por la apertura de nuevas brechas peatonales de terracería por usos y costumbres de los pobladores. La pérdida de biodiversidad se daría por una falta de estrategia para proteger un porcentaje de especies	El proyecto implementará en campo, previo al cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), 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. Aun y cuando no se identificaron durante los estudios en campo, a especies en riesgo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, se priorizará su rescate de encontrarse, durante los trabajos de CUSTF. Se reforestarán las áreas consideradas en el proyecto como naturales y zonas

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	mamíferos menores, en baja densidad. No se identificaron especies en riesgo por las normas oficiales mexicanas dentro del proyecto; aunque si existen 22 especies protegidas en la microcuenca. La zona del proyecto no se localiza dentro de algún sitio Ramsar, AICA, área natural protegida, o región prioritaria.	de flora y fauna si no se implementan acciones de rescate y reubicación. Durante el CUSTF dentro del predio, se perdería parte de la vegetación representativa del sistema ambiental del matorral Sarcocrasicaule, sin una estrategia de rescate y reubicación de un porcentaje de especies, sobre todo aquellas de importancia local y paisajística.	verdes, con los ejemplares de especies rescatados previamente. Se monitoreará el éxito del rescate asegurando un 80% de supervivencia. Se realizará el pago por compensación ambiental relacionado con la perdida de servicios ambientales que prestan las especies de flora nativa que se desmonten, para aplicar dichos recursos en acciones de reforestación en otras áreas impactadas de acuerdo con la decisión de la autoridad competente.
Paisaje	El área del proyecto posee sitios de interés paisajístico. Se puede caracterizar como un paisaje costero con valor escénico alto. El area se encuentra a más de 50 m de la zona federal marítimo terrestre y sitios de acceso a los puntos de surfeo, con una pendiente en la playa mayor al 30% por donde pasa un camino vehicular comunitario. Existen zonas de acampado por parte de turistas que llegan a surfear, pero que carecen de servicios básicos para cubrir sus necesidades (sanitarios, recipientes	Continúa el área con un valor escénico natural alto, con posible degradación por la apertura de caminos de terracería no autorizados, tiraderos de basura y escombro, campamentos turísticos, vehículos aparcados en ZOFEMAT por varios días, y el desarrollo de viviendas y residencias sin las autorizaciones correspondientes. Incremento en la afluencia de turistas a la zona, con presencia de campamentos provisionales y afectaciones a la zona costera.	De acuerdo con las características de desarrollo del Proyecto, se verá afectada la calidad escénica natural de la zona, pero se implementarán acciones tendientes a mantener lo más natural posible la construcción de la vivienda, con baja densidad, uso de vegetacion nativa rescatada para conformar áreas verdes, uso de materiales, texturas y colores acordes con el entorno, lo que permitirá disminuir los efectos visuales adversos de la presencia de una vivienda. En las colindancias del proyecto se cuenta con usos de suelo de tipo habitacional, por lo que es congruente con ello y no

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	para basura, etc.), lo que conlleva potenciales afectaciones a la zona costera.	Se construiría la vivienda unifamiliar del proyecto sin las medidas que permitan reducir y minimizar los impactos a la calidad escénica de la zona, con un desarrollo desordenado ni regulado, y sin una supervisión en el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.	afecta en gran medida la calidad visual de la zona. El proyecto permitirá que los residentes cuenten con instalaciones y servicios que eviten contaminar el ambiente natural adyacente, evitando el uso de la parcela como área de acampado informal sin servicios.
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. 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	En los últimos años este municipio ha mostrado un estancamiento de las actividades económicas básicas (pesca y ganadería extensiva), lo que ha generado un fenómeno migratorio hacia otras zonas del estado, en busca de fuentes de empleo, sobre todo para la población joven. En el municipio de Comondú, las actividades económicas representativas son agricultura, comercio, industria manufacturera, pesca y acuacultura. 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	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 municipal, de conformidad con lo dictado por el Gobierno del Estado de Baja California Sur. Se espera una disminución en el grado de marginación de la población de San Juanico, debido a la subcontratación de mano de obra local para la construcción y operación del proyecto, así como los 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.

Factor ambiental	ESCENARIO CONTEXTUAL (Actual sin proyecto)	ESCENARIO TENDENCIAL (Con proyecto y sin medidas preventivas/ mitigación	ESCENARIO ESTRATÉGICO (Con proyecto y con medidas preventivas/ mitigación)
	predio de interés se encuentra dentro de una zona tipificada como Zonas Aptas para Otros Usos, y que es compatible con el uso pretendido. Por ello, se emite el Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo para un uso Habitacional. La actividad tradicional de San Juanico es la pesca, con especies comerciales como langosta, abulón, y peces. Sin embargo, actualmente existe una baja en esta actividad propiciada por embargos internacionales debido al uso potencial de redes que afectan a tortugas marinas (lo cual no se demostró a cabalidad), asi como reducción de poblaciones por efecto de cambio climático. Por ello, el turismo de deportes acuáticos como el *surfing*, tradicional 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.	regulado y autorizado ambientalmente. Seguirá la misma tendencia de crecimiento económico bajo en San Juanico, con desarrollos residenciales y turísticos sin planeación y sin permisos a nivel municipal, estatal y federal, si no se regula por medio de trámites en materia ambiental, forestal y urbano residencial. El desarrollo del proyecto sin una falta de regulación ambiental, propiciaría un detrimento en la calidad paisajística de la zona costera, afectando con ello a la actividad de sufing, y generando molestias a los usuarios y turistas de la zona. Sin los permisos correspondientes, se podrían generar conflictos sociales por una falta de regulación en los procesos constructivos, así como una disminución en la calidad ambiental por un desarrollo no ordenado ni regulado por las normas ambientales vigentes relacionadas con la calidad del aire, suelo, agua y recursos biológicos.	El Proyecto activará el sector terciario, aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo. Los residentes tienen ya más de una década 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. La regularización de actividades previas realizadas por desconocimiento, dentro de su predio, muestra el grado de compromiso que tienen los promoventes en el cuidado y respeto por el ambiente y la legislación ambiental vigente mexicana, por lo que el desarrollo propuesto y las medidas de prevención y/o mitigación descritas en este estudio, se cumplirán a cabalidad previo y durante el proceso constructivo de su vivienda.

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 en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur" consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar de retiro y descanso de baja densidad, la cual consta de 2 módulos con secciones separadas. Además contará con una vialidad de acceso, andador peatonal con jardines, cerco perimetral, un biodigestor, área de instalaciones para celdas fotovoltaicas y resguardo de un camper. La superficie total a desarrollar suma 2,564.01 m², lo que representa el 51.28% de la superficie total de la fracción B de la parcela 94 de 5,000.00 m².
- Actualmente existen actividades realizadas dentro de la parcela, consistentes en: un cerco perimetral de madera y alambre de púas, un camper rodante, dos tinacos para almacén de agua, un área ajardinada con plantas nativas y suelo decorado con rocas de la zona, y un camino de acceso vehicular de terracería antiguo que cruza el predio. Todas estas actividades previas fueron sujetas a un proceso de regularización ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur; por lo que se solicita expresamente en este estudio de MIA-P del proyecto "CP94B", se evalúen en su conjunto tanto las obras /actividades presentes motivo de dicha resolución administrativa, como las nuevas obras solicitadas para su construcción.
- El proyecto contempla los servicios necesarios para su funcionamiento. Esto evitará los problemas que actualmente se tienen en la región y poblado de San Juanico por la carencia de red de agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales, y electricidad, que generan afectaciones a la zona.
- La implementación de este proyecto, no se contrapone con las estrategias definidas en las leyes, ordenamientos, normas, planes y programas

nacionales, estatales y/o municipales; y su establecimiento se hará sobre las bases de este estudio de impacto ambiental, buscando así prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que pudieran generar su construcción y operación.

- El área propuesta para establecer el proyecto no se sobrepone a algún área natural protegida, de importancia biológica, o región prioritaria.
- El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves ni cambios significativos sobre los ecosistemas presentes, en alguna etapa del proyecto.
- No se identificaron especies de flora o fauna nativa en estatus de protección y listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Modificación al Anexo Normativo III. No obstante se implementará un programa de rescate y reubicación para un porcentaje de las especies presentes de importancia biológica.
- 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-P, así como en los diferentes programas de protección y conservación requeridos.
- Que con el estudio de impacto ambiental del proyecto denominado "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur", se cumple con lo señalado en la Normatividad Ambiental vigente.

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas a los recursos naturales en alguna etapa del proyecto, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el proyecto "CP94B" 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.

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#.

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*.

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. 7

VIII.1.3. Anexo Cartográfico. 7

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN (ANEXOS)

VIII.1.1. Anexo Documental.

A. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE.

Toda la documentación legal que se menciona y que soporta la información que se cita en este estudio de MIA-P para el proyecto "CP94B", se adjunta al mismo en el apartado denominado Anexo Documental. El anexo documental integra la siguiente información:

Anexo Documental 1. Copia simple de la Escritura Pública No. [redacted] Volumen [redacted] de fecha [redacted] expedida por el Lic. [redacted] que contiene Contrato de Fideicomiso Irrevocable Traslativo de Dominio de la Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1 ubicada dentro del Ejido Cadejé en el Municipio de Comondú, Baja California Sur, con clave catastral número [redacted] con una superficie de 5,000.00 m². Fideicomiso que se constituyó a favor de los señores [redacted] como Fideicomisarios sustitutos; y como Fiduciaria [redacted] (para este estudio es La Promovente).

Anexo Documental 2. Copia simple del Comprobante de Pago de Derechos, Productos o Aprovechamientos: "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 [redacted]sto de acuerdo con las cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2023, publicado en el Diario Oficial de la Federación (Artículo 94-H-II-b de la Ley Federal de Derechos).

Anexo Documental 3. Copia simple del Poder General para pleitos y cobranzas y actos de administración limitado de la[redacted]

Anexo Documental 4. Copia simple del Poder General de la[redacted]

Anexo Documental 5. Copia simple por ambos lados de identificación oficial con fotografía a nombre de la [redacted]

Anexo Documental 6. Copia simple por ambos lados de identificación oficial con fotografía consistente en Pasaporte de Los Estados Unidos de América, a nombre de [redacted] respectivamente.

Anexo Documental 7. Copia simple de la identificación con fotografía de la Dra. Thelma Mónica Ruiz Barreiro y Dr. Arturo González Baheza, consultores

ambientales responsables de la elaboración del presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Particular.

Anexo Documental 8. Carta Poder simple autorizando al Dr. Arturo González Baheza para ingresar la presente solicitud.

B. SOLICITUDES, DICTÁMENES Y AUTORIZACIONES.

Anexo Documental 9. Copia simple del Dictamen Técnico Favorable de Compatibilidad de Uso de Suelo Habitacional, para el lote denominado Fracción B de la Parcela 94 Z1 P1/1, con clave catastral [redacted] y superficie de 5,000.00 m^2 ubicada dentro del ejido Cadejé, Municipio de Comondú, Baja California Sur, donde se pretende desarrollar un proyecto de casa habitación; emitido por la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Baja California Sur; mediante Oficio No.[redacted]

Anexo Documental 10. Copia simple del Oficio de *No Afectación por arroyos y/o escurrimientos que cumplan con las características de ser un bien nacional*, con el [redacted] expedido por la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua en Baja California Sur.

Anexo Documental 11. Copia simple de la Orden de Inspección No. [redacted] con el fin de verificar en materia ambiental las actividades realizadas previamente por los Promoventes, ante la PROFEPA-BCS.

Anexo Documental 12. Copia simple del Acta de Inspección [redacted]ivada de la Orden de Inspección citada; donde se asientan los resultados de la verificación relacionados con: 1) la descripción detallada del área sujeta a inspección, y el tipo de ecosistema; 2) descripción detallada de obras y/o actividades ubicadas en sitio sujeto a inspección; 3) la

verificación de si se contaba con autorización en materia de impacto ambiental por las obras y/o actividades realizadas en el área inspeccionadas; 4) Cumplimiento de Términos y Condicionantes establecidos en autorización en materia de impacto ambiental; y 5) Circunstanciar la pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación y modificaciones adversas en el ambiente, en caso de existir daño ambiental, según el artículo 10 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Anexo Documental 13. Copia simple del Acuerdo de Resolución Administrativa [redacted]

Anexo Documental 14. Copia simple de la Solicitud de Conmutación de multa por inversión equivalente para la adquisición de equipo para la PROFEPA-BCS, Sin Número, [redacted] la cual aún se encuentra en proceso de validación y autorización.

Anexo Documental 15. Copia simple de la Póliza de Fianza [redacted] representativa de la sanción económica impuesta en el Acuerdo de Resolución Administrativa de la PROFEPA-BCS citado.

Anexo Documental 16. Copia simple del pago de la multa impuesta, que ampara [redacted] de conformidad con el Acuerdo de Resolución Administrativa de la PROFEPA-BCS citado.

VIII.1.2. Anexo Técnico.

Anexo Técnico 1. Base de datos del muestreo vegetal y resultados del estudio de abundancia y biodiversidad vegetal tanto para la microcuenca Punta Pequeña como para el área del proyecto "CP94B".

Anexo Técnico 2. Base de datos del muestreo de fauna nativa y resultados del estudio de evaluación de la biodiversidad para la microcuenca Punta Pequeña y para el área del proyecto "CP94B".

Anexo Técnico 3. Cuadros de construcción en coordenadas UTM, del polígono general de la Fracción B de la Parcela 94 del proyecto "CP94B", 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 "CP94B" 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).

Anexo Cartográfico 2. Plano de distribución de obras e instalaciones del proyecto "CP94B", a escala, con cuadros de construcción. En coordenadas UTM (Datum ITRF92 o WGS84).

Se anexa en la memoria USB, los planos de localización del polígono general y de los polígonos de las obras e instalaciones del proyecto, en archivo tipo *kml/kmz* para su visualización en Google Earth o sistemas de información geográfica.

Edición, 2023

D.R. © 2023 ARMONI Consultores. Fco. Javier Clavijero 109, Col. Borrego Cimarrón, La Paz, Baja California Sur, México. C.P. 23075. http://www.armoniconsultores.com

Forma de citar:
González-Baheza, A. y T.M. Ruiz-Barreiro. 2023. Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, para el proyecto "Casa en Parcela 94-B, San Juanico; Baja California Sur". México. *Ed. ARMONI Consultores*. 487 pp.

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico