



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
 - **Identificación:** 03/MP-0021/12/24 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]
 - **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
 - **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
 - **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE

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

Disponible para su consulta en:

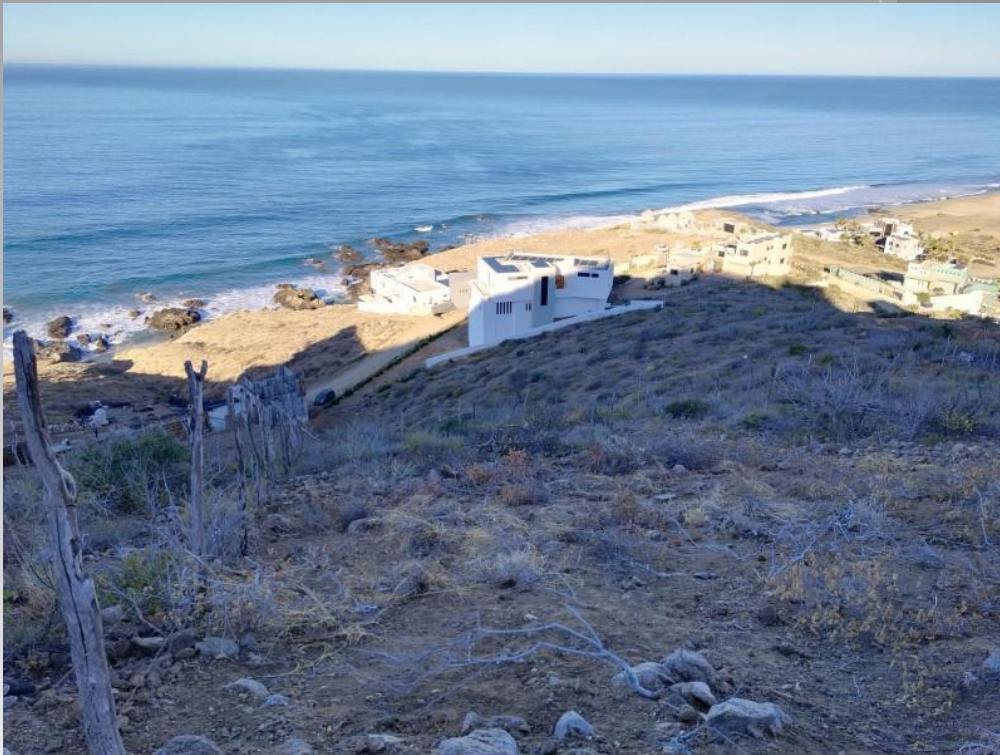
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Edificio "Ing. Victor Alfredo Bermúdez Almada", Melchor Ocampo No. 1045, Col. Centro,
C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur. Tel: 612) 12 3 93 00 <https://www.gob.mx/semarnat>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO: “CASA RINALDI”

**TODD CHARLES RINALDI
REPRESENTANTE LEGAL
RINALDI FAMILY HOLDINGS BAJA, S. DE R.L. DE C.V.
Promovente del Proyecto**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	10
I.1.1 Nombre del proyecto.....	10
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	10
I.1.3 Duración del proyecto	13
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	13
I.2.1 Nombre o razón social.....	13
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	13
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	13
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:.....	13
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.	13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO;.....	14
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
II.1.1 Naturaleza del proyecto	14
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente	14
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental	14
II.1.1.2. Justificación	15
II.1.1.3. Objetivos	16
II.1.1.4. Selección del sitio	17
II.1.1.5. Sitios alternativos.	17
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	18
II.1.3 Inversión requerida	21
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	21
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	26
II.2.1. Descripción de obras principales del proyecto.	26
II.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto.	26
II.2.3 Programa de trabajo.....	27
II.2.4 Representación gráfica local	28
II.2.5 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....	29
II.2.5.1. Etapa de Preparación del Sitio.	29
II.2.5.2. Etapa de Construcción.	31
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento	32
II.2.6.1. Operación.	32
II.2.6.2. Mantenimiento.	34
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	35
II.2.8 Utilización de explosivos.....	35
II.2.9 Requerimientos de personal e insumos.....	35
II.2.9.1. Personal.....	35
II.2.9.2. Insumos	35
II.2.9.3. Sustancias	36
II.2.9.4. Energía y combustibles	36
II.2.9.5. Maquinaria y equipo.....	36
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	37
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas	37
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera	37

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: “CASA RINALDI”

II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido	37
II.2.11. Residuos	38
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos.....	38
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos.....	38
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.....	39
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	40
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	40
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	40
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local	44
III.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS.	45
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas	45
III.2.2. Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's)	46
III.2.3. Campamentos Tortugeros.....	47
III.2.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	47
III.2.5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	51
III.2.6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	53
III.2.7. Sitios Ramsar.	54
III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	55
III.4. LAS DEMAS DISPOSICIONES JURIDICAS APLICABLES.....	58
III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	58
III.4.2. Constitución Política de Baja California Sur	59
III.5. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES	61
III.5.1. Leyes.....	61
III.5.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	61
III.5.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	64
III.5.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	65
III.5.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	66
III.5.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)	68
III.6. REGLAMENTOS.	72
III.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental	72
III.6.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	74
III.6.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	76
III.6.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)...	77
III.6.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	79
III.7. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES.	81
III.7.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024	81
III.7.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024).....	83
III.7.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027	86
III.7.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024).....	86
III.7.5. Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.....	88
III.8. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES,.....	91
III.8.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica	91
III.8.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.	93

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

<i>III.8.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación</i>	<i>94</i>
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	95
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	95
<i>IV.1.1 Criterios para la Delimitación del SA.</i>	<i>95</i>
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	96
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	97
<i>IV.3.1. Medio abiótico.....</i>	<i>97</i>
IV.3.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos.....	97
IV.3.1.2. Geología y geomorfología.....	105
IV.3.1.2.1. Geología.....	105
IV.3.1.2.2. Geología Estructural.	106
IV.3.1.2.3. Geomorfología.....	112
IV.3.1.3. Suelos.	113
IV.3.1.3.1. Estado de conservación del suelo	115
IV.3.1.4. Agua.....	117
IV.3.1.4.1. Hidrología superficial	118
IV.3.1.4.2. Hidrología subterránea.	119
IV.3.1.4.3. Acuífero.	120
IV.3.1.5. Aire.	122
<i>IV.3.2. Medio biótico.....</i>	<i>122</i>
IV.3.2.1. Vegetación	122
IV.3.2.1.1. VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	122
III.2.1.2. Caracterización de la vegetación.....	140
III.2.1.3. Análisis de diversidad de la vegetación.....	143
IV.3.2.2. VEGETACIÓN DEL EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	159
<i>IV.2.2. Caracterización de la Vegetación.</i>	<i>162</i>
<i>IV.2.3. Análisis de la diversidad de la flora terrestre en la zona del CUSTF.....</i>	<i>175</i>
IV.3.2.3. Fauna	181
IV.3.2.3.1. TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	181
III.2.2.2. Análisis de fauna en el CHF.	186
IV.3.2.4. TIPO DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	209
IV.3.2.4.1. Caracterización de la Fauna.	209
IV.3.2.4.1.1. Análisis de fauna en el Proyecto.	209
<i>IV.3.3. Medio socioeconómico.....</i>	<i>225</i>
<i>IV.3.4. Paisaje</i>	<i>236</i>
<i>IV.3.5 Diagnóstico ambiental.....</i>	<i>237</i>
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	242
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	243
<i>V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....</i>	<i>243</i>
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	244
<i>V.2.1. Indicadores de impacto</i>	<i>244</i>
<i>V.2.2. Valoración de los impactos.....</i>	<i>246</i>
<i>V.2.3. Caracterización de los impactos.....</i>	<i>248</i>
V.3. IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES	249
V.4. CONCLUSIONES.....	251
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	253

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	253
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	263
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....	264
VI.4. CONCLUSIONES.	265
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	267
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	267
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	268
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	269
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.	271
VII.5 CONCLUSIONES	272
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	273
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	273
VIII.1.1 Cartografía.....	273
VIII.1.2 Fotografías.....	274
VIII.1.3 Videos.....	275
VIII.2 OTROS ANEXOS	275
VIII.2.1 Memorias.....	275
BIBLIOGRAFIA	275

FIGURAS

Figura 1.- Macrocalización del predio.	10
Figura 2.- Localización del Predio.	11
Figura 3.- Atlas de riesgo por inundación.....	12
Figura 4.- Ubicación del proyecto.....	18
Figura 5.- Tipo de vegetación en el proyecto.	19
Figura 6.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio.	20
Figura 7.- Tipo de planta.	24
Figura 8.- Esquema de funcionamiento.....	24
Figura 9.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio.	28
<i>Figura 10. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.</i>	<i>40</i>
Figura 11.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.	45
Figura 12. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.	46
Figura 13.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	47
Figura 14.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	51
Figura 15.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).....	53
Figura 16.- Sitios Ramsar.	54
Figura 17.- Zonificación RT.	89
Figura 18.- UGA-2 a la que pertenece el proyecto.	90

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Figura 19.- Sistema Ambiental.	96
Figura 20. Clima en la Cuenca del proyecto	97
Figura 21. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto.	99
Figura 22. Precipitación media anual en la Cuenca donde se ubica el proyecto.	99
Figura 23. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana.	100
Figura 24. Temperatura media anual en la Cuenca donde se ubica el proyecto	101
Figura 25.- Geología en el SA.....	105
Figura 26. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana.....	107
Figura 27. Regionalización sísmica del país, incluyendo la península de Baja California, realizada por la CFE. Sismicidad: a) zona A baja; b) zona B, media; c) zona C, alta y, d) zona D, muy alta.....	108
Figura 28.- Susceptibilidad de la zona sísmica.....	109
Figura 29. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020.	110
Figura 30.- Susceptibilidad de laderas en el área del proyecto.	110
Figura 31. Riesgos de Tsunamis.....	111
Figura 32.- Geomorfología SA y Proyecto.....	112
Figura 33.- Suelos en el SA y Proyecto.....	114
Figura 34.- Regiones Hidrológicas.	118
Figura 35.- Hidrología superficial.....	119
Figura 36.- Geohidrología en el SA y Proyecto.	120
Figura 37.- Acuífero.....	121
Figura 38.- Provincias bióticas.	125
Figura 39. Uso de suelo y vegetación en la Cuenca hidrológica Forestal.....	127
Figura 40.- Muestreo de vegetación en la CHF.....	129
Figura 41. Puntos de muestreo en la CHF.	132
Figura 42. Curva comparativa de acumulación de especies para el MHF.....	135
Figura 43. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.	136
Figura 44. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.	136
Figura 45. Uso de suelo y vegetación.	160
Figura 46. Región faunística donde se ubica el proyecto.	181
Figura 47. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el Cuenca definido para el proyecto.	188
Figura 48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.	191
Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.	192
Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.	193
Figura 51. Riqueza de especies de aves con presencia en el CHF definido para el proyecto.....	196
Figura 52. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el CHF definido para el proyecto.	197
Figura 53. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el CHF definido para el proyecto.	198
Figura 54. Abundancia de aves en el CHF definido para el proyecto.....	202

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Figura 55. Abundancia de mamíferos en el CHF definido para el proyecto.....	203
Figura 56. Abundancia de reptiles en el CHF definido para el proyecto.	204
Figura 57. Ubicación geográfica de los transectos para el registro de la fauna silvestre en el área del proyecto.	211
Figura 58. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.	212
<i>Figura 59. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.</i>	<i>213</i>
<i>Figura 60. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.</i>	<i>214</i>
Figura 61. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.....	217
<i>Figura 62. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.</i>	<i>218</i>
<i>Figura 63. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.</i>	<i>219</i>
Figura 64. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el CHF y Proyecto.	223

TABLAS

Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio.....	18
Tabla 2.- Inversión requerida para el proyecto.	21
Tabla 3. Cuadro de construcción de la cisterna.....	21
Tabla 4. Cuadro de construcción de las Plantas de tratamiento (Biodigestor) que se contempla instalar.	22
Tabla 5. Conceptos y superficie de construcción	26
Tabla 6. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad.	27
<i>Tabla 7. Estrategias Sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica No. 5, vinculadas al proyecto. ...</i>	<i>41</i>
Tabla 8. Características Barra de Malva- Cabo Falso	52
Tabla 9. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ...	58
Tabla 10. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de BCS.	60
<i>Tabla 11. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 12. Vinculación del proyecto con la LGDFS.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 13. Vinculación del proyecto con la LGVS</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 15. Vinculación del proyecto con la LGCC.</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 16. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA.</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 17. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 19. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 20. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 23. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.</i>	<i>86</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

<i>Tabla 24. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz</i>	87
Tabla 25. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el CHF.	97
Tabla 26.- Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el proyecto.	98
Tabla 27. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana a la superficie del proyecto.	100
Tabla 28. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2003 al 2022.	102
Tabla 29.- Superficies con tipo de vegetación en la CHF.	125
Tabla 30. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el CHF definido para el proyecto.	129
Tabla 31. Intensidad de muestreo utilizado a nivel CHF dentro del MSC definido para el proyecto.	131
Tabla 32. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto.	133
Tabla 33.- Resultados del muestreo.	142
Tabla 34. Especies del CHF registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	143
Tabla 35. Familias presentes en la Cuenca hidrológica	143
Tabla 36. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la CHF.	144
Tabla 37.- IVI general de CHF.	147
<i>Tabla 38. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo</i>	147
<i>Tabla 39. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo</i>	149
<i>Tabla 40. Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento</i>	150
<i>Tabla 41. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la CHF</i>	152
Tabla 42.- Índices estrato arbóreo	154
Tabla 43.- Índices estrato arbustivo.	155
Tabla 44.- Índices estrato suculento.	157
Tabla 45.- Datos de los muestreos en el proyecto.	164
Tabla 46. Composición florística por familias	164
Tabla 47. Especies en estatus de protección.	165
Tabla 48. Abundancia en los cuadrantes, proyecto y por hectárea.	165
Tabla 49. Índice de valor de importancia en el CUSTF.	166
<i>Tabla 50. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la zona sujeta a CUSTF.</i>	169
Tabla 51. Porcentaje por tipo de vegetación en el CUSTF	171
<i>Tabla 52. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo</i>	172
<i>Tabla 53. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo</i>	173
<i>Tabla 54. Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento</i>	174
Tabla 55.- Índices de biodiversidad estrato arbóreo.	176
Tabla 56.- Índices de biodiversidad estrato arbustivo.	178
Tabla 57.- Índices de biodiversidad estrato suculento.	179

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 58. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del CHF definido para el proyecto.....	188
Tabla 59. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el CHF definido para el proyecto.....	190
Tabla 60. Riqueza de especies de aves observadas en el CHF definido para el proyecto.	195
Tabla 61. Riqueza de especies de mamíferos observados en el CHF definido para el proyecto.....	196
Tabla 62. Riqueza de especies de reptiles observados en el CHF definido para el proyecto.	197
Tabla 63. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el Cuenca definido para el proyecto.	199
Tabla 64. Lista de especies del CHF respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN. .	199
Tabla 65. Abundancia de especies de aves observadas en el CHF definido para el proyecto.	201
Tabla 66. Abundancia de especies de mamíferos observados en el CHF definido para el proyecto.	203
Tabla 67. Abundancia de especies de reptiles observados en el CHF definido para el proyecto. ..	204
Tabla 68. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel CHF definido para el proyecto.....	205
Tabla 69. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto.....	206
Tabla 70. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel CHF definido para el proyecto.....	207
Tabla 71. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitorear fauna en el área del proyecto.....	210
Tabla 72. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto.	212
Tabla 73. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto.....	213
Tabla 74. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto.	214
Tabla 75. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto.	215
Tabla 76. Especies registradas en la superficie del AP respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN.	215
Tabla 77. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto.....	216
Tabla 78. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.	217
Tabla 79. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.	218
Tabla 80. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto.	220
Tabla 81. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto.	221
Tabla 82. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto.	222
Tabla 83. Factores ambientales valorados	240
Tabla 84. Clasificaciones de los impactos.....	244
Tabla 85. Clasificación de los impactos.	245
Tabla 86. Rango numérico de los impactos valorados.	246
Tabla 87. Matriz de los impactos identificados con relación al proyecto.	247
Tabla 88. Impactos identificados con rango numéricos de impactos descritos.....	248
Tabla 89. Valores del método utilizado	248

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 90. Resultados de los impactos descritos con su clasificación.	248
Tabla 91. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para el proyecto.....	254
Tabla 92. Impactos ambientales con la medida preventiva o mitigatoria a implementar.....	256
Tabla 93.- Factores valorados para el análisis del escenario sin proyecto:	268
Tabla 94.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto.	269
Tabla 95.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto considerando medidas de mitigación.	270

GRAFICA

Gráfica 1. Abundancia en el sitio de muestreo en la CHF.....	145
<i>Gráfica 2. IVI Estrato Arbóreo</i>	<i>148</i>
<i>Gráfica 3. IVI en el estrato Arbustivo</i>	<i>149</i>
<i>Gráfica 4. IVI en el estrato Suculento</i>	<i>150</i>
Gráfica 5.- Índice de Shannon en arbóreo.....	154
Gráfica 6.- Índice de Shannon en arbustivo.....	156
Gráfica 7.- Índice de Shannon en suculento.....	158
Gráfica 8. Índice de valor de importancia en la zona del CUSTF.....	167
Gráfica 9. Índice de diversidad de Shannon -Wiener	169
Gráfica 10. Porcentaje en el CUSTF por sustrato.....	171
<i>Gráfica 11. IVI Estrato Arbóreo</i>	<i>172</i>
<i>Gráfica 12. IVI en el estrato Arbustivo</i>	<i>173</i>
<i>Gráfica 13. IVI en el estrato Suculento</i>	<i>174</i>
Gráfica 14. Índice de Shannon en el estrato arbóreo.	176
<i>Gráfica 15. Índice de Shannon en el estrato arbustivo.</i>	<i>178</i>
Gráfica 16. Índice de Shannon en el estrato suculento.	180

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

CASA RINALDI

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto, se ubica, en el Municipio de La Paz en el Lote con C.C. 1-03-159-2632 con una superficie de 1500.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.; En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUMWGS84.

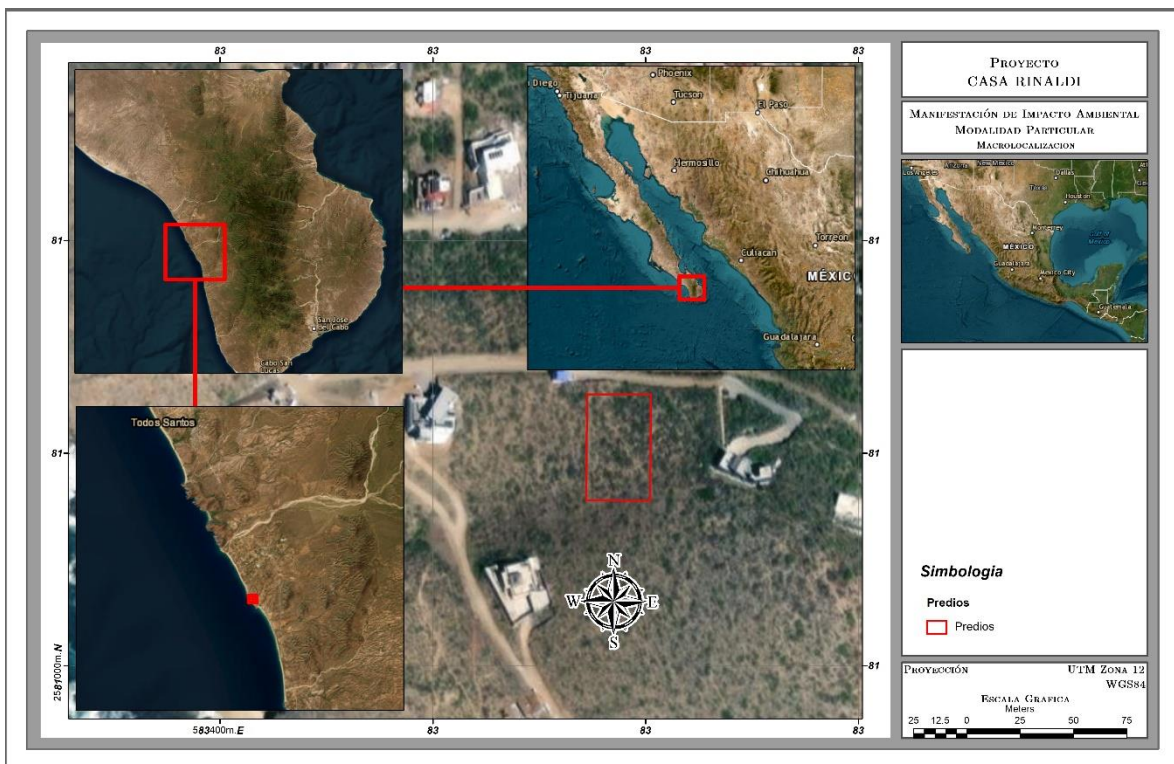


Figura 1.- Macrolocalización del predio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

El proyecto se encuentra a una distancia en línea recta de 2.7 km del poblado de El Pescadero, de esta localidad se transita por camino de terracería 4 km aproximadamente hasta llegar al predio.

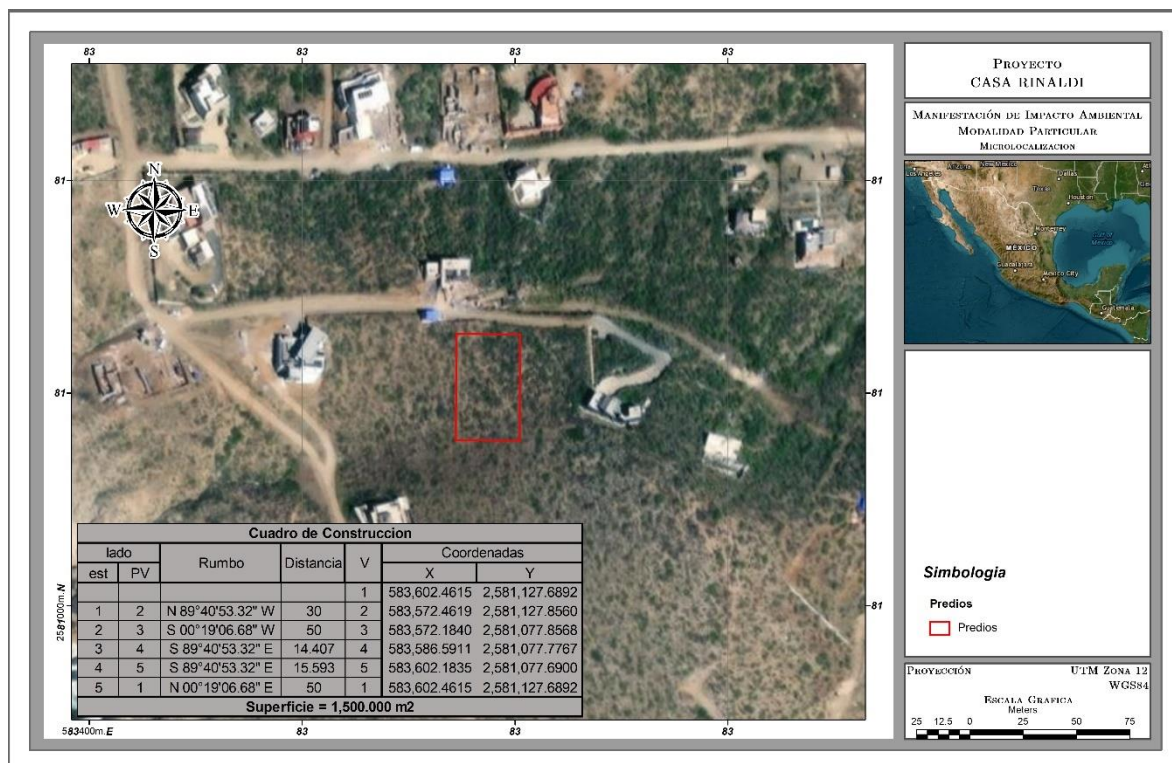


Figura 2.- Localización del Predio.

El proyecto no se encuentra en zona de riesgo, como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, así como en la línea de costa litoral expuesta a oleaje de tormenta, desembocaduras y ríos áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo por inundación, en los periodos de 2, 5, 10 y 50, en el área del polígono del proyecto **no existe** este Riesgo solo a 100 años, como se puede observar en la siguiente figura obtenida en la misma página web.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"



Figura 3.- Atlas de riesgo por inundación.

I.1.3 Duración del proyecto

Se pretende realizar EN VEINTICINCO AÑOS

I.2 Datos generales del promoviente

I.2.1 Nombre o razón social

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

II. Descripción del proyecto;

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "CASA RINALDI" consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de una Casa Habitación con sus áreas y servicios complementarios, el cual contempla lo siguiente: Residencia, casitas de huéspedes, cochera, patio trasero y delantero y áreas de conservación con una superficie de 500.00 m², en el terreno con C.C. 1-03-159-2632 con una superficie total de 1500.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

El proyecto de acuerdo con las obras y/o actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del sector Residencial Turístico.

II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental

El proyecto se inserta en las Fracciones VII, IX y X del Artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; mismas que se mencionan a continuación.

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

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, incisos O y Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, como se presenta enseguida.

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Inciso 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, 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;

Adicionalmente las MIA's podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señalan los Artículos 10 y 11 del Reglamento de la LGEEPA. En el caso de esta MIA es modalidad Particular.

El proyecto se trata del establecimiento de una Casa Habitación con sus áreas complementarias a ejecutarse en una superficie de 500.00 m² y un área de conservación de 1000.00 m², en una superficie total de 1500.00 m², por lo tanto, conforme a lo anterior, le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P); para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Federal en el Estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia y estar en condiciones de llevar a cabo la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto.

II.1.1.2. Justificación

El presente estudio pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto el cual se trata del establecimiento de una Casa Habitación con sus áreas verdes y complementarias, la construcción del mismo para concluir con la operación y mantenimiento, por lo que, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

El proyecto para su ejecución se contemplan las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, a desarrollarse en una superficie total de 0.1500 ha, la cual se encuentra en su totalidad cubierta por Vegetación arbustiva de matorral sarcocaula que de manera general cuenta con un grado de fragmentación bajo; no obstante, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará el 28.57% de la superficie como Casa Habitación y el 71.46% para Áreas de conservación, dicha construcción afectará principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de muy baja magnitud y se conservará la mayor cantidad de la vegetación nativa.

Las actividades antrópicas que se han desarrollado en las áreas aledañas, se han modificado los ecosistemas terrestres de la zona, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos, no obstante, con su ejecución se contemplan una serie de medidas ambientales de prevención y en su caso de mitigación con la finalidad de minimizar los efectos generados sobre los elementos naturales que serán modificados por la ejecución del presente proyecto.

Con el fin de mitigar la afectación generada sobre la flora silvestre por la ejecución del proyecto, se contempla llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y sean susceptibles de reubicar; y que se encuentra enlistada en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna silvestre, de acuerdo con los recorridos que se realizaron en el proyecto, se identificó una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondiente a *Callisaurus draconoides* bajo la categoría de Amenazada (A); por lo que, previo a la ejecución del proyecto se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de las especies de fauna silvestre, con el propósito de que la fauna existente sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación con óptimos de sobrevivencia y adaptabilidad.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará la carretera que conecta con la ciudad de La Paz y el poblado de El Pescadero. El servicio de energía eléctrica será suministrado a través de Paneles solares, el requerimiento de agua será abastecido por medio de proveedores debidamente autorizados (Anexo 6) en donde el recurso será almacenado en una cisterna de 10,000 litros y finalmente para el drenaje se contará con 3 Biodigestores de tipo individuales para la residencia.

II.1.1.3. Objetivos

Dentro de los objetivos principales del proyecto se pueden señalar los siguientes:

1. Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto, para la correcta ejecución de las actividades.
2. Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.
3. Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.
4. Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.
5. Comprometerse con el cumplimiento del marco legal y normativo aplicable y al mismo tiempo se generen beneficios económicos para la región.

II.1.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al norte del centro de población de El Pescadero.
- La posibilidad de incrementar la oferta del tipo de servicios que se contemplan dentro del proyecto, considerando la tendencia de desarrollo de la región y los servicios requeridos.
- La viabilidad de que los promoventes puedan proporcionar los servicios necesarios para el proyecto: agua potable por medio de proveedores autorizados, drenaje a través de Biodigestor para la residencia, el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a través de Paneles solares; de manera que se contarán con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto.

II.1.1.5. Sitios alternativos.

En función de lo anterior, no se consideraron sitios alternativos para el proyecto.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto, se ubica, en el Municipio de La Paz en el Lote con C.C. 1-03-159-2632 con una superficie de 1500.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.; En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUMWGS84.

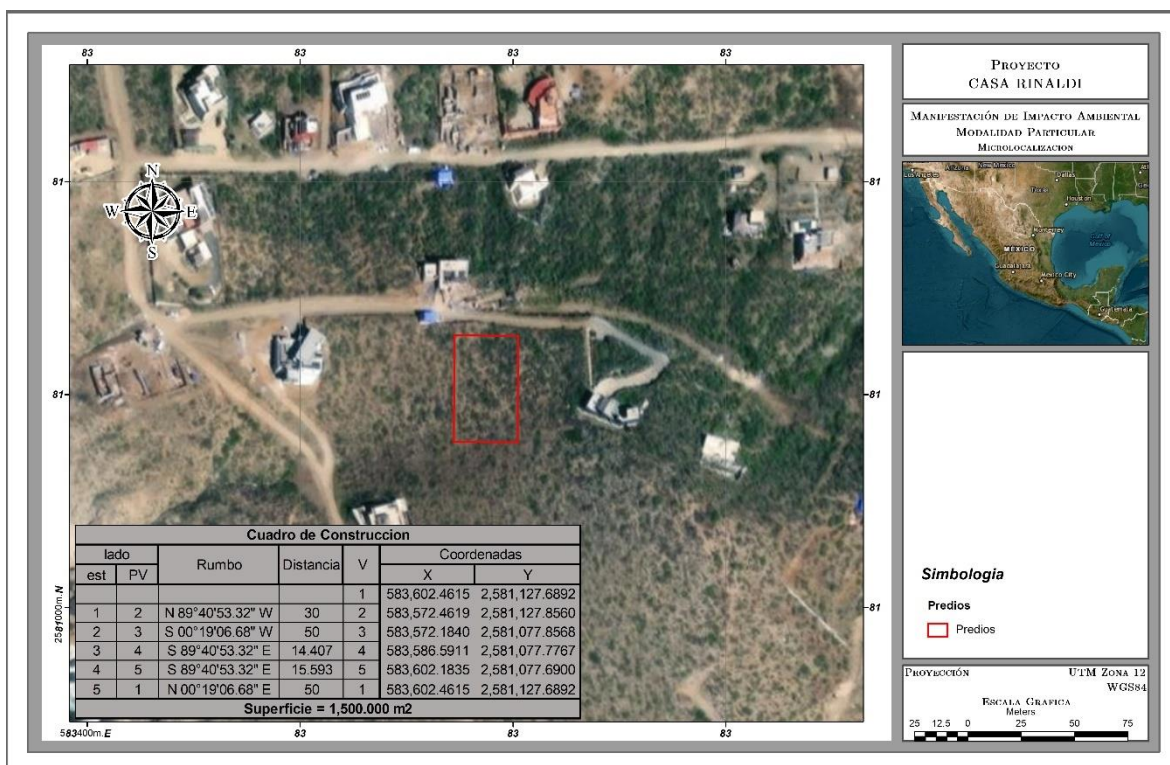


Figura 4.- Ubicación del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono del proyecto.

Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio.

COORDENADAS UTM CUSTF		
VERTICE	Y	X
1	2581127.6892	583602.4615
2	2581127.8560	583572.4619
3	2581077.8568	583572.1840
4	2581077.7767	583586.5911
5	2581077.6900	583602.1835
1	2581127.6892	583602.4615
SUPERFICIE = 1500.00 m ²		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

La realización del proyecto se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O y Q, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La superficie a afectar es de **500.00 m²** que está conformada en su totalidad de Matorral sarcocaulé.

Elemento	Cantidad	Superficie (m ²)	Superficie de desplante (construcción en planta baja m ²)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m ²)	Superficie libre de sellamiento, área permeable (m ²)	Número de viviendas/habitaciones
Casa Habitación y huéspedes	1	500	500	1	500		1
Área de reubicación y conservación	1	1000				1000	
Total	2	1500	500	1	500	1000	1

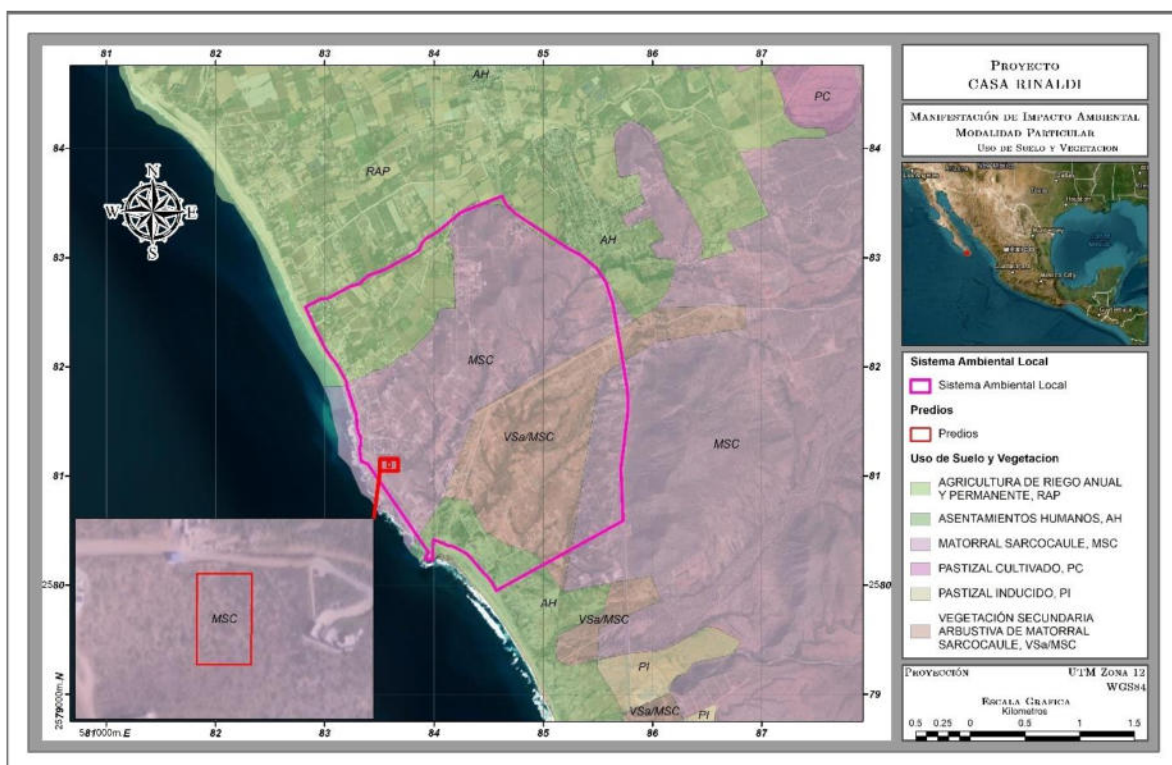


Figura 5.- Tipo de vegetación en el proyecto.

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto en ecosistemas costeros de la superficie total del predio de 1500.00 m².

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tal como se ha descrito en el apartado anterior, solamente se pretende ocupar una superficie de 500.00 m² para la casa y 1000.00 m² para áreas de conservación.

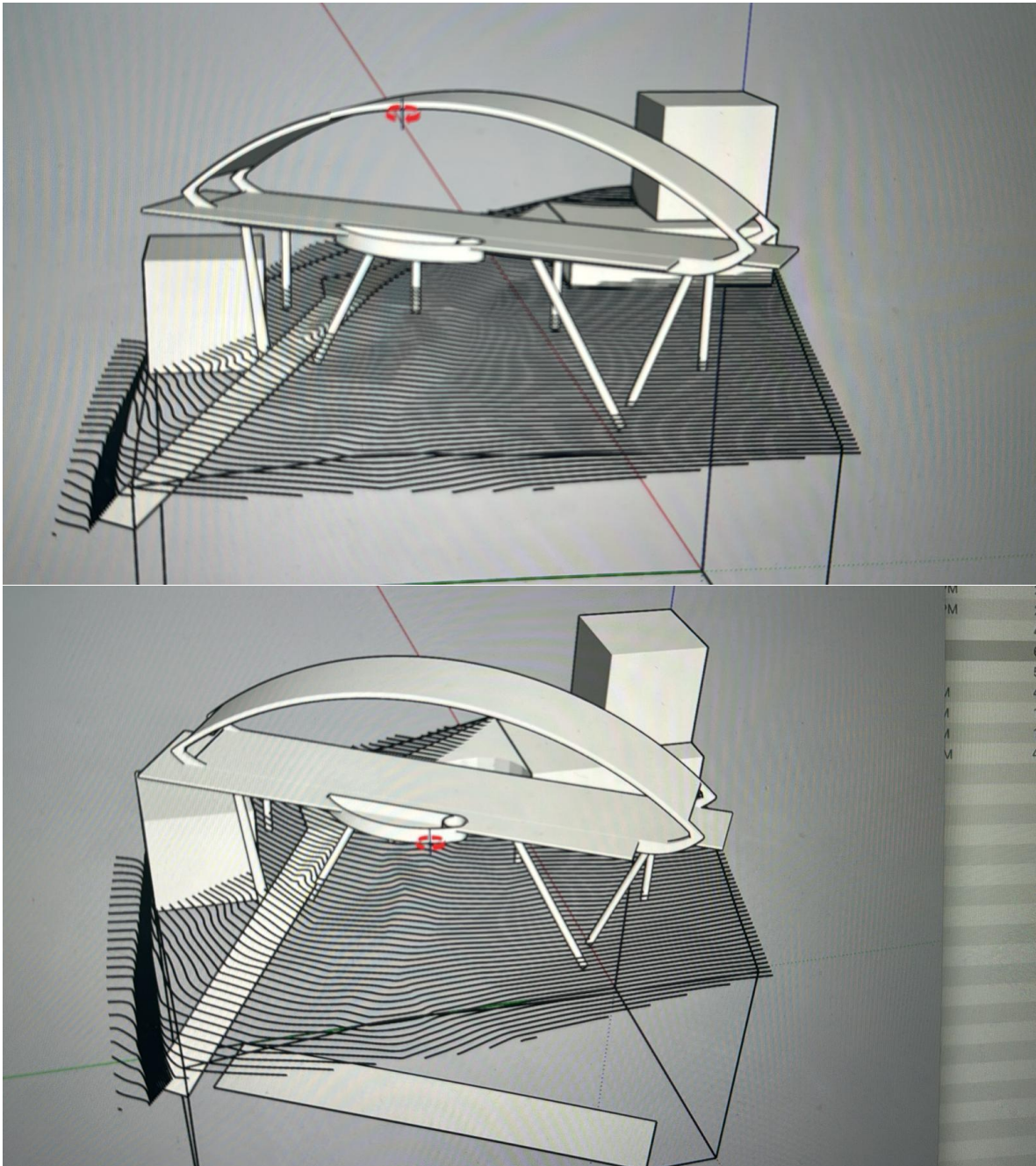


Figura 6.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio.

II.1.3 Inversión requerida

Se contemplan \$1,700,000 (Un millón setecientos mil pesos), de inversión requerida total, para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 2.- Inversión requerida para el proyecto.

CONCEPTO	CANTIDAD
Preparación del sitio	100,000.00
Reubicación, desmante y aplicación de medidas de mitigación	150,000.00
Construcción	1,200,000.00
Operación y mantenimiento	250,000.00
TOTAL	1,700,000.00

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El acceso al proyecto se encuentra a una distancia en línea recta de 5 km del poblado de El Sargento, de esta localidad se transita por camino de terracería 8 km aproximadamente hasta llegar a los predios.

La promovente deberá obtener los servicios básicos necesarios para las diferentes etapas que componen al proyecto como la preparación del sitio y desmante, para la construcción, así como para la operación y el mantenimiento, como se presenta a continuación:

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. No se cuenta con servicio de agua potable en el área del proyecto, por lo que el agua deberá ser dotada mediante pipas debidamente autorizadas para las etapas de preparación del sitio y construcción y para la operación, el proyecto se abastecerá de una planta desalinizadora perteneciente al proyecto Devangari a 750 m de distancia.

Cisterna para agua potable.

El proyecto considera la construcción de forma subterránea de la cisterna tendrá las siguientes dimensiones, 4 metros de largo, 3 metros de ancho y una profundidad de 2 metros, de manera que el volumen que podrá almacenar será de 20,000 lts, a continuación, se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM, así como la ubicación de la cisterna en la Figura siguiente.

Tabla 3. Cuadro de construcción de la cisterna.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE la CISTERNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO			
Cisterna	Vértice	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	1	583598.72	2581126.68

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (Biodigestor).

La casa contará con 1 PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL ASAJET SERIE 1500 BAT®, de 750 litros, la cual es ideal para vivienda unifamiliar que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado, en la Tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM donde se pretende instalar.

Se contempla realizar el tratamiento del 100% de las aguas residuales generadas por la operación del proyecto, una vez tratada el agua podrá ser reutilizada para el riego de áreas verdes y conservación.

Tabla 4. Cuadro de construcción de las Plantas de tratamiento (Biodigestor) que se contempla instalar.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE la Biodigestor EN EL ÁREA DEL PROYECTO			
Biodigestor	Vértice	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	1	583596.29	2581126.67

Descripción del proceso.

La planta de tratamiento residencial ASAJET emplea un proceso bioquímico donde las bacterias aerobias van absorbiendo el oxígeno y en solución degradan y oxidan la materia orgánica. Este proceso, llamado digestión aerobia, es también utilizado en las grandes centrales de tratamiento.

1. El compartimiento de tratamiento primario (Pretreatment Compartment ó Bioreactor), recibe las aguas residuales y las retiene suficientemente para permitir que la materia solida sedimente sobre el manto de lodo del fondo del tanque. Aquí, la acción de las bacterias anaeróbicas continuamente degrada los sólidos de las aguas residuales.

2. En la cámara de aireación (Treatment Compartment), la materia finamente dividida y pretratada en el compartimiento primario, se mezcla con el lodo activado y es aireada. En el proceso JET BAT®, grandes cantidades de microorganismos se fijan a la biomedía sumergida. Estos microorganismos proveen un extraordinario y rápido nivel de tratamiento convirtiendo el agua residual en un líquido inoloro, incoloro y gases. El aireador JET agita y mezcla todo el contenido, mientras inyecta grandes cantidades de aire para satisfacer la demanda de oxígeno en el proceso de digestión aeróbica.

3. La fase final del proceso toma lugar en el compartimiento de sedimentación / clarificación (Settling Compartment), donde no hay turbulencia que interfiera con el proceso de sedimentación y clarificación. Cualquier partícula que haya quedado en suspensión sedimenta y a través de las paredes inclinadas de la tolva, regresa al compartimiento de aireación para un nuevo tratamiento. El líquido clarificado e inoloro se mantiene en la superficie para luego descargarse a la línea del efluente.

Normalmente la planta de tratamiento residencial ASAJET está completamente enterrada. El acceso para servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta se obtiene a través de una extensión de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión está provista de una tapa con ventilación incorporada. El acceso para servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta se obtiene a través de una extensión de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión está provista de una tapa con ventilación incorporada.

BENEFICIOS

- 1- Jet ha ofrecido un servicio fiable de tratamiento de aguas residuales para el hogar desde 1955.
- 2- Ideal para hogares y edificios pequeños.
- 3- Elimina la Necesidad de un anticuado tanque séptico y todos los problemas que causa, incluyendo olores y lodos.
- 4- La planta de tratamiento residencial incrementa el valor de su propiedad.
- 5- Su efluente altamente tratado puede eliminar cualquier necesidad de campos de oxidación y filtros.
- 6- El tanque Jet de tres compartimentos, es prefabricado de concreto armado.
- 7- BAT® Media Pack ofrece un área superior a los 502 pies cuadrados para que los microorganismos beneficiosos formen una biomasa que mejora la filtración y la degradación biológica.
- 8- Exclusivo panel de control automático que maneja eficientemente el tratamiento.
- 9- Alta calidad, confiabilidad y larga vida útil.
- 10- Como todos los productos Jet, la planta de tratamiento residencial, se vende y tiene el respaldo de nuestro equipo de distribuidores capacitados en la fábrica y con licencia local.

La garantía de Jet y su política de servicio son los mejores de la industria: cada aireador de la serie 700 de Jet incluye una garantía limitada por 30 meses, y cuando se acaba la garantía, entra en vigor inmediatamente un programa de intercambio de por vida.

Su distribuidor local incluye una póliza de inspección y servicios para los primeros dos años de operaciones para cada sistema de planta residencial instalado.

Las aguas grises domésticas, incluidas las aguas sanitarias son convertidas en un líquido claro sin olores en solo 24 hrs.



Figura 7.- Tipo de planta.

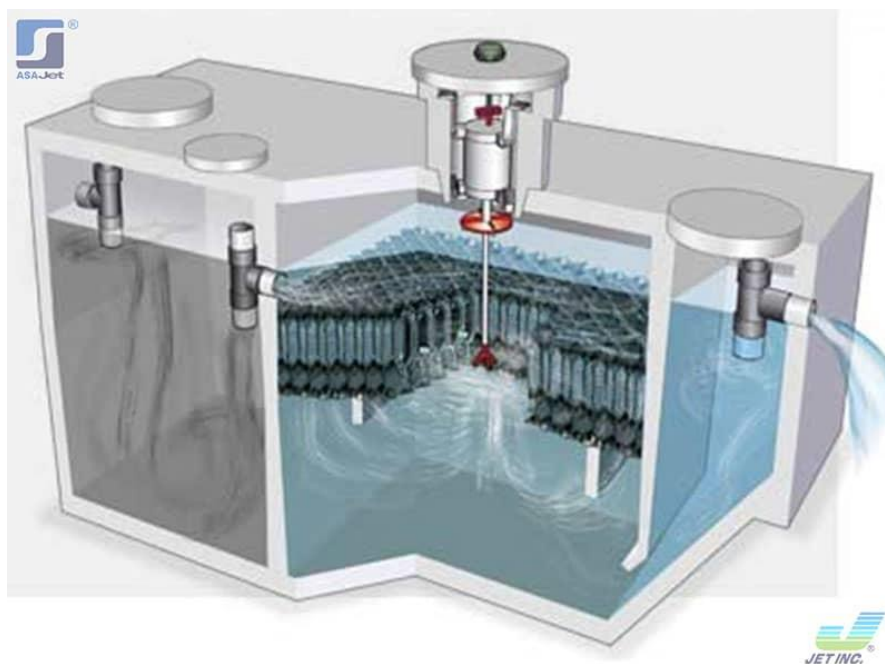


Figura 8.- Esquema de funcionamiento.

Energía Eléctrica.

De igual forma, no se cuenta con servicio de energía eléctrica, por lo que se contará con paneles solares para abastecer las etapas que componen al proyecto.

Se contrata el servicio de Soluciones Thrive Solar de B.C.S. S.A. de C.V.

Especificaciones de paneles a utilizar:

- Aproximadamente 10 Toneladas de Aire Acondicionado – se requiere 15 Kw/h
- Para las Áreas comunes un aproximado de 7 Kw/h
- Recamaras aproximadamente 8 Kw/h

Se requiere un sistema de aproximadamente de 30 Kw/h

Se requieren aproximadamente un total de 50 paneles de 570 watts

Una superficie para la instalación de los paneles de 50 m²

Disposición y manejo de residuos:

El proyecto genera desechos provenientes de las diferentes áreas, y en las distintas fases del proyecto. Por lo que la basura será separada en orgánicos e inorgánicos, estos últimos se separan en papel, cartón, vidrio y aluminio. Según el tipo de residuos, son depositados en contenedores ubicados en las áreas destinadas para esto y serán recolectados por el servicio de recolectores autorizados.

De igual forma, se delimitará un área para mantener los desechos sólidos provocados por la obra, en lo que los correspondientes medios de recolección de basura acuden para trasladarlos a su disposición final.

Para los desechos sólidos provenientes de las descargas sanitarias y/o aguas grises se utilizará la PTAR de tipo Domestico (Biodigestor), anteriormente descrita.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1. Descripción de obras principales del proyecto.

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto en ecosistemas costeros de la superficie total del predio de 9914.853 m².

El proyecto denominado "CASA RINALDI" consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de una Casa Habitación con sus áreas y servicios complementarios, el cual contempla lo siguiente: Residencia, casitas de huéspedes, cochera, patio trasero y delantero y áreas de conservación con una superficie de 500.00 m², Lote fusionado con C.C. 1-03-159-2632 con una superficie de 1500.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

Tabla 5. Conceptos y superficie de construcción

Elemento	Cantidad	Superficie (m ²)	Superficie de desplante (construcción en planta baja m ²)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m ²)	Superficie libre de sellamiento, área permeable (m ²)	Número de viviendas/habitaciones
Casa Habitación y huéspedes	1	500	500	1	500		1
Área de reubicación y conservación	1	1000				1000	
Total	2	1500	500	1	500	1000	1

II.2.2. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Debido a la cercanía del proyecto con la localidad La Rivera (8 km aproximadamente), no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto, por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar, son las siguientes:

1. Bodegas. Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramientas que sean requeridas para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dichas bodegas ocuparán una superficie aproximada de 10 m² y contarán con dimensiones de 2 m de ancho por 5 m de largo.
2. Baños. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratará una empresa especializada para la colocación de baños portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores laborando en la obra, los cuales ocuparán una superficie de aproximadamente 2 m².
3. Comedor. Se instalará un comedor provisional para el personal que se encuentre laborando en la obra, esto con la finalidad de ofrecer comodidad a los empleados, al mismo

tiempo que se tiene un control de los residuos que pudieran resultar del consumo de alimentos. Se establecerá en una superficie aproximada de 8 m².

4. Almacén de residuos sólidos. Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los desechos sólidos emanados de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

Una vez que se concluyan las actividades de construcción, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.3 Programa de trabajo

Se solicita que la vigencia de la autorización se emita por 25 años, el siguiente Programa General de Trabajo:

Este será desarrollado conforme a las obras y/o actividades que contempla el proyecto. De acuerdo con esto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, consistiendo fundamentalmente en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de preparación del sitio 5 años y construcción se contempla un periodo de 10 años y para la etapa de operación y mantenimiento se contempla una periodo de 20 años; para así tener un tiempo total para la ejecución del proyecto de 25 años, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad.

ETAPA	ACTIVIDAD	Años																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Preparación del sitio	Preliminares																									
	Rescate de especies de fauna nativa																									
	Rescate de especies de flora nativa																									
	Desmante																									
	Obras para conservación de suelo y agua																									
	Reubicación y Reforestación																									
Construcción	Residencia y Alberca																									
	Palapa																									
	Cochera y servicios																									
	Áreas verdes																									
	Pergola																									
	Biodigestores y Cisternas																									
	Instalacion de Paneles solares																									
Operación y mantenimiento	Operaciín y mantenimiento en general costrucciones y jardines																									

II.2.4 Representación gráfica local

Se presentará gráficamente el conjunto del proyecto, en el Anexo Arquitectónico se puede consultar el diseño de las obras.

Tal como se ha descrito en el apartado anterior, solamente se pretende ocupar una superficie de 500.00 m² para la casa y 1500.00 m² para áreas de conservación.



Figura 9.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio.

II.2.5 Etapa de Preparación del sitio y construcción

II.2.5.1. Etapa de Preparación del Sitio.

Esta etapa inicia con la delimitación del sitio hasta la remoción de la cobertura forestal y despalme para dejar el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

Actividades preliminares

1. Ubicación de las áreas del proyecto. Se ejecutará el trabajo topográfico, estableciendo los límites en para cada uno de los conceptos que se contemplan en el proyecto.

2. Delimitación de las áreas a desmontar. Mediante el uso de cintas fluorescentes o el uso de cal se procederá a la delimitación de las áreas a desmontar.

3. Desmante selectivo manual de flora no apta a rescate. Se procederá a realizar un desmante manual selectivo, que consiste en eliminar todas aquellas hierbas y arbustos que no serán sujetos de rescate para facilitar el rescate y reubicación de flora silvestre, así como el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades de Rescate y reubicación de flora silvestre

1. Identificación y señalización de las especies a rescatar. A continuación, se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies de flora que serán rescatados y reubicados. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo la remoción de vegetación y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.

2. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Conforme a la dosificación de áreas del proyecto, en superficies que se desarrollan dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar, específicamente en las áreas verdes.

3. Preparación del sitio de reubicación. Una vez que se seleccione el sitio de reubicación se realizará una limpieza manual eliminando las especies herbáceas y en su caso basura que pueda existir en el área para posteriormente realizar la apertura de cepas donde se reubicará cada una de las especies que sean rescatadas.

4. Extracción de ejemplares. Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a

ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se irá formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez que sus raíces se hayan aflojado, paso siguiente es la extracción de la planta colocando alrededor de las raíces costal de plástico o de ixtle para evitar que el cepellón se desmorone y también evitar que las raíces se aireen.

5. Transporte de ejemplares. Una vez que se haya hecho la extracción de los ejemplares, con el apoyo de carretillas se procederá a trasladar las especies al área de reubicación.

6. Reubicación de ejemplares. De acuerdo al tamaño de cada cepellón de los ejemplares rescatados, se procederá a acondicionar cada una de las cepas para que puedan irse colocando cada uno de los ejemplares rescatados, una vez colocado el ejemplar en la cepa se procederá a colocar la tierra que fue extraída al hacer la cepa, y posteriormente se procederá a apisonar la tierra para que no se formen espacios vacíos que pudieran provocar el marchitamiento y mortandad del ejemplar reubicado.

7. Mantenimiento de los ejemplares reubicados. Una vez que se realice la reubicación de los ejemplares, se realizará un riego de auxilio para evitar la mortandad de los ejemplares reubicados.

8. Monitoreo de la sobrevivencia. Esta actividad se realizará tres meses después de haber realizado la reubicación de las especies de flora con la finalidad de poder obtener un dato de las especies que sobrevivieron al rescate, teniendo en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 80% del total de especies reubicadas.

Actividades de Ahuyentamiento, captura y/o translocación de especies de fauna silvestre.

1. Ahuyentamiento de fauna silvestre. Se realizarán recorridos en la superficie que se vaya a desmontar y con el simple hecho de hacer estos recorridos la fauna presente en estas áreas se alejará de las mismas, por la presencia humana.

2. Captura y manejo de fauna. Otra técnica a utilizar para el rescate de fauna silvestre es la colocación de trampas Sherman y Tomahawk, principalmente para el rescate de mamíferos medianos y pequeños, estas trampas se colocarán por las tardes en la superficie que será sujeta a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.

3. Translocación de fauna silvestre. En caso de que sea capturada alguna especie de fauna silvestre en las trampas Sherman o Tomahawk, se procederá a realizar la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación

II.2.5.2. Etapa de Construcción.

Esta etapa dará inicio una vez que se terminen las actividades de preparación del sitio (remoción de vegetación). A continuación, se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la construcción de la Casa Habitación dentro del lote del proyecto:

1. Urbanización

Introducción de servicios básicos. A la par de la construcción de la casa se introducirán los servicios básicos como la cisterna para el agua, en cuanto al drenaje se contará con una PTAR domestica subterránea para la residencia y al final los paneles solares que proveerán la electricidad a la casa.

2. Cimentación

La excavación, el relleno y la compactación del suelo se realizarán en forma mecánica, utilizando el material producto de la excavación para el relleno de las propias cepas. Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. Muros

Los muros serán a base de block con acabados gruesos en colores acordes para que puedan integrarse al entorno, usando recubrimientos de piedra o algún otro material como remates visuales.

4. Techos

Los techos serán a base de lozas de concreto mayormente y en menor escala, utilizando inclinaciones con tejas en las distintas volumetrías, con detalles de vigas de madera.

5. Pisos

Los pisos de las diferentes áreas podrán ser de loseta cerámica, mármol o cantera, según se requiera, diseñados tipo terraza con detalles de talavera en peraltes de escalones y remates de vegetación endémica del lugar al interior, por medio de ventanas.

6. Escaleras

Las escaleras que comunicarán varios espacios situados a diferentes alturas serán de concreto principalmente con acero.

7. Acabados

Albercas. Se construirán a base de muros de contención de concreto con losa de fondo en colado integral utilizando PVC ojillada para las juntas de colados de los muros. El recubrimiento será de mosaico en diseño y color por determinar.

8. Instalaciones

Instalación eléctrica. Se instalarán Paneles solares, caja y pilas recargables, posteriormente se realizará un cableado interno para abastecer de este servicio a la residencia.

Instalación hidráulica. Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por una Cisterna de almacenamiento y distribución de agua potable, para abastecer la casa habitación. La tubería requerida estará fabricada de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

Instalación sanitaria. Se instalará un sistema que canalice las aguas residuales a la PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL ASAJET SERIE 1500 BAT®, de 750 litros, la cual es ideal para vivienda unifamiliar que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Se realizará la descripción de los procesos, procedimientos, tecnología y recursos que serán utilizados. Asimismo, se describirán los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que se efectuarán durante la etapa de operación, así como el programa de operación con que se realizarán.

II.2.6.1. Operación.

Vías de comunicación.

El acceso al proyecto se encuentra a una distancia en línea recta de 5 km del poblado de El Sargento, de esta localidad se transita por camino de terracería 8 km aproximadamente hasta llegar a los predios.

Servicios.

Los servicios necesarios para la operación del proyecto serán proveídos de la siguiente manera:

- **Agua potable.**

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se contempla que el servicio sea abastecido a través de pipas de 20,000 litros (l) las cuales dotarán mensualmente a la residencia. A continuación, se presenta una proyección del consumo de agua potable para el proyecto.

La Casa Habitación constará de 7 recamaras y un baño, 1 habitantes por recámara dando un total de 7 habitantes; para cada uno de ellos se estima que estará requiriendo una dotación de agua diaria de 240.00 litros, por lo que en total se calcula que para las residencias se tendrá una demanda de agua potable de 960.00 litros de agua por día (l/día), lo que equivale a 28,800.00 l/mes.

El recurso será almacenado en cisternas de 20,000 lts que se encontrarán de manera subterránea al interior de la residencia. El cuadro de construcción en coordenadas UTM, así como la figura de su ubicación, se encuentra en el apartado II.1.4. del presente capítulo.

Cuando el proyecto esté operando al 100% de su capacidad, tendrá una demanda de agua potable de 28,800.00 l/mes y la alberca requerirá un volumen de 55,040.00 l/año.

Para el abastecimiento de este servicio se realizará un convenio con la desaladora antes mencionada para la factibilidad de proveer de manera indefinida un volumen de 20,000 l/mes y 240,000 l/año, lo equivalente a 24 pipas. Cabe mencionar, que tal como se expone en dicho documento, esta misma modalidad de abastecimiento de agua potable es la que se utiliza en la totalidad de los predios aledaños, considerando que en la zona no se cuenta con factibilidad de abastecimiento por parte de la red municipal.

Por otro lado, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua será abastecida por medio de distribuidores debidamente autorizados a través de pipas, dicho recurso será almacenado en cisternas de plástico de 5,000 lts de capacidad, mientras que el agua para el personal de obra será en garrafones de 20 lts.

- **La energía eléctrica:**

De igual forma, no se cuenta con servicio de energía eléctrica, por lo que se contará con paneles solares para abastecer las etapas que componen al proyecto.

Se contrata el servicio de Soluciones Thrive Solar de B.C.S. S.A. de C.V.

Especificaciones de paneles a utilizar:

- Aproximadamente 10 Toneladas de Aire Acondicionado – se requiere 15 Kw/h
- Para las Áreas comunes un aproximado de 7 Kw/h
- Recamaras aproximadamente 8 Kw/h

Se requiere un sistema de aproximadamente de 30 Kw/h
Se requieren aproximadamente un total de 50 paneles de 570 watts
Una superficie para la instalación de los paneles de 50 m²

- **Drenaje.**

Para el caso del sistema de drenaje se contará con 4 PTAR del tipo domestico de 750 litros, la cual es ideal para vivienda unifamiliar que utilicen un sistema de oxidación total al interior de cada residencia, esta se encargará de tratar el agua residual generada por las diferentes áreas de la residencia, así como, de la alberca cada que se requiera.

El volumen de aguas residuales a tratar cuando el proyecto esté operando al 100% de su capacidad, tendrá una demanda de agua potable de 28,800.00 l/mes.

El efluente resultante del proceso será utilizado principalmente para riego de áreas verdes, igualmente también pueden llegar a utilizarse para carrocerías, patios y en WC.

- **Recolección de basura.**

El promovente se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, estos se dividirán según su material.

Los residuos orgánicos se transformarán como composta para enriquecer las plantas del jardín periódicamente.

Los cartones, plásticos y vidrio serán reciclados y enviados a alguna compañía que se encarga de hacer reciclaje de este tipo de materiales.

No se generarán residuos peligrosos en la operación del proyecto.

De igual forma, se delimitará un área para mantener los desechos sólidos provocados por la obra, en lo que los correspondientes medios de recolección de basura acuden para trasladarlos a su disposición final.

II.2.6.2. Mantenimiento.

Para la operación y mantenimiento del proyecto este se efectuará cada año, de acuerdo a como se encuentren después de la temporada de lluvias o eventos meteorológicos como son los huracanes o tormentas tropicales, y cuando así el proyecto lo requiera. Las áreas verdes, que serán las áreas de rescate de las especies encontradas, estas tendrán se debido mantenimiento continuo. Por lo que se contratara personal exclusivo para dar los mantenimientos requeridos. En cuanto al área de conservación se tendrá cuidado de que no se dañen por las personas y en cuanto a los efectos que puedan causar en ellas los

eventos extraordinarios meteorológicos, se tratará de reponer las plantas con las mismas especies.

De igual forma, se les dará el debido mantenimiento a las estructuras para abastecimientos de los diferentes servicios requeridos, de acuerdo a como se marcan en las garantías y planes de mantenimientos particulares de cada una de ellas.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos una vida útil mínima de 25 años. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado el proyecto puede prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos, debido al tipo de proyecto.

II.2.9 Requerimientos de personal e insumos.

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 50 a 100 empleados combinados durante el momento pico de la obra.

II.2.9.2. Insumos

Construcción:

Los insumos básicos de la obra se dividen básicamente en lo siguiente:

- **Civil.** Terreno de relleno, roca piedra y tierra. También arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.
- **Obra.** Hormigón, acero de refuerzo y estructural, metales no férreos (conductos y elementos de mecánica), cemento, madera (de cimbras) y una variedad de policarburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.
- **Terminaciones.** Piedra, cerámica, vidrio y madera (ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.

- **Acabados.** Pinturas, silicatos, policarburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

II.2.9.3. Sustancias

Construcción:

En cuanto a las sustancias que se utilizarán en la obra podrían ser muy variadas, por ello se planificarán todas las medidas necesarias para poder estibar, guardar y utilizar todo aquel material químico que se pretenda utilizar en obra siguiendo la normatividad NOM-018-STPS-2015.- Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

II.2.9.4. Energía y combustibles

Energía. Este suministro para la etapa de construcción, será instalado plantas generadoras de energía eléctrica a base de diésel en este proyecto. Y en la operación como ya se mencionó, mediante paneles solares.

Combustibles. En la obra habrá todo tipo de maquinaria. Se espera tener retroexcavadoras, tractores (D8 y D9), camiones de carga y cargadores por mencionar algunos, así como también sus relativos utilizables dentro de construcción. Las estaciones de servicio se encuentran como a 8 km de distancia del proyecto, dentro de la obra no se pretende tener ningún tipo de combustible, sin embargo, hay compañías que se dedican a suministrar combustible por medio de vehículos cisterna.

II.2.9.5. Maquinaria y equipo

Según el avance de la obra, toda la maquinaria civil, como mezcladoras de cemento, vibradores de cemento, sierras y martillos hidráulicos o eléctricos, el manejo de sólidos y otras actividades de construcción, serán monitoreadas y registradas por el contratista o prestadoras de servicio, habilitando en el proyecto un espacio para el mantenimiento de equipos y exigiéndole a sus responsables contratistas, subcontratistas o prestadores de servicio, las hojas de mantenimiento en su carpeta de seguridad cada dos o tres meses, estos documentos serán exhibidos a las autoridades de ser necesario.

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

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas

En las etapas de **preparación del sitio y construcción** se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en baños portátiles en los diferentes frentes de la obra para su posterior disposición final en sitios correspondientes.

Estos residuos sanitarios serán colectados regularmente de preferencia dos veces a la semana, por la misma empresa contratada para la instalación de las letrinas portátiles, quien deberá estar debidamente acreditada para ejecutar esta actividad, indicando la documentación correspondiente y cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, se le solicitará que preferentemente sea en una planta de tratamiento de aguas residuales local.

Para la **operación**, el agua residual de tipo doméstico generada en la residencia será dirigida directamente a las Plantas de tratamiento ya mencionadas en este capítulo; el efluente resultante del proceso será utilizado para riego de áreas verdes, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

En todas las etapas del proyecto sólo se tendrán fuentes móviles las cuales emplearán gasolina o diésel. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables los vehículos y la maquinaria, se someterán a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido

En el proyecto durante los trabajos en las diferentes etapas, se realizarán durante el día para evitar posibles molestias a pobladores aledaños y perturbaciones mayores a la fauna silvestre. Además, los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

II.2.11. Residuos

II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos, estos serán descargados en baños portátiles en las áreas de frente de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente; mientras que durante la fase de operación y mantenimiento serán enviados a la planta de tratamiento individual que se pretende establecer dentro del proyecto.

Los residuos producto del material de despalme, se triturarán y se depositarán en algún lugar del proyecto mezclándolo con el suelo fértil recolectado y mezclado para depositarlo en las áreas jardinadas del proyecto para el enriquecimiento del suelo.

Residuos generados por la preparación y toma de alimentos de los trabajadores que son generalmente alimentos ya elaborados, los residuos de este concepto serán en un aproximado de 60 kg/día como máximo. Los cuáles serán retirados diariamente al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

Los residuos de la construcción, constituidos por: arena, grava, padecería de diferentes materiales y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3% y 10% del total del material utilizado. Los desechos producto de las obras serán alojados en sitios específicos dentro del proyecto. Tal material será recolectado periódicamente mediante camiones, para su disposición final en el sitio que determine para este fin la autoridad municipal.

En la etapa de operación del proyecto, existirá un incremento en la generación de residuo sólido, mayormente serán del tipo doméstico. El promovente se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, estos se dividirán según su material. Los residuos orgánicos se transformarán como composta para enriquecer las plantas del jardín periódicamente. Los cartones, plásticos y vidrio serán reciclados y enviados a alguna compañía que se encarga de hacer reciclaje de este tipo de materiales. No se generarán residuos peligrosos en la operación del proyecto.

II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con grasas o aceites. Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en un almacén temporal de residuos peligrosos, cuyo diseño cumpla con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

- Separados de las áreas, servicios y de almacenamiento.
- Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.
- Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.
- Los techos de los almacenes, serán al menos de lámina para protección de la intemperie.
- Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.
- Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos, cada uno de los usuarios de las residencias, se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, estos se dividirán según su material. Los residuos orgánicos se transformarán como composta para enriquecer las plantas del jardín periódicamente. Los cartones, plásticos y vidrio serán reciclados y enviados a alguna compañía que se encarga de hacer reciclaje de este tipo de materiales.

Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento.

Todos los residuos peligrosos generados serán transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

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

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

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

La unidad Ambiental Biofísica a la que la ubicación del proyecto ubicado en El Cardonal, municipio de La Paz, se encuentra en la UAB 5, dentro de la Región Ecológica 4.32.

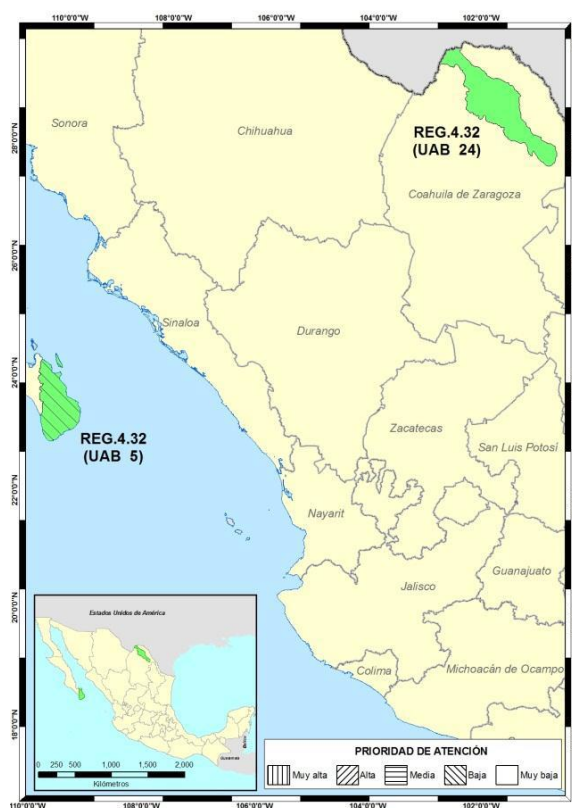


Figura 10. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con el POEGT, la UAB 5 se localiza en el sur de Baja California Sur. Tiene una superficie de 7,428.1 km², 247,974 habitantes sin presencia de población indígena. Su estado, en materia de medio ambiente, fue considerado en 2008 como:

Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de

agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5.

Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Indicador de capitalización industrial Muy bajo. Muy bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de tipo comercial. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Su escenario al 2033 se estima será **inestable**. Su política ambiental es de **preservación y aprovechamiento sustentable**. Presenta prioridad de atención **baja**. Sus Rectores del Desarrollo son **preservación de flora y fauna**. Su coadyuvante del desarrollo es el **turismo**. Como sectores asociados al desarrollo tiene el **forestal** y la **minería**.

Las estrategias sectoriales de UAB 5 se dividen en tres grupos, las del grupo I se encuentran dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, las estrategias del grupo II se encuentran dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, mientras las del grupo III se dirigen al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En la Tabla se presentan las estrategias con las que se vincula el proyecto. En este sentido, las estrategias que están vinculadas al proyecto, son cumplidas de manera total, ya que el presente estudio plantea el uso racional, el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, así como de la fauna que actualmente reside en el lugar, de manera tal que este documento tiene como fin tener en cuenta las medidas que se deben tomar para evitar cambios bruscos o impactos severos en los ecosistemas.

Tabla 7. Estrategias Sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica No. 5, vinculadas al proyecto.

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En atención a estas estrategias, el proyecto propone una delimitación previa a la ejecución de las actividades del proyecto, así como, una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, que ayudarán a minimizar los daños que se pudieran generar sobre los ecosistemas y la biodiversidad, considerando lo siguiente. Con respecto a la flora en el proyecto, de acuerdo con los recorridos que se realizaron y al cotejo de la información conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se identificó una especie enlistada en dicha NOM, correspondientes a: Garambullo (<i>Lophocereus schottii</i>), en la categoría de Protección especial (Pr). Considerando que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			el proyecto requerirá actividades de CUSTF afectando con ello la abundancia y la cobertura vegetal, como medidas de mitigación a estos impactos se ejecutarán un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre que contribuya a la conservación de la vegetación, así mismo, se considerarán actividades de reforestación de flora nativa como una medida de compensación por las afectaciones que pudieran generar sobre la flora. Para el caso de fauna silvestre se identificaron 8 especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; pertenecientes al grupo de los reptiles, de las cuales 5 se enlistan en la categoría de Amenazada (A) pertenecientes a: <i>Uta stansburiana</i>, <i>Callisaurus draconoides</i>, <i>Urosaurus nigricaudus</i>, <i>Masticophis flagellum</i> y <i>Sceloporus hunsakeri</i>, mientras que, las otras 3 se enlistan en la categoría de Protección especial (Pr) y corresponden a: <i>Ctenosaura hemilopha</i>, <i>Sceloporus zosteromus</i> y <i>Petrosaurus thalassinus</i>. Conforme a lo anterior se propone un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. En el Capítulo X del presente documento se presentan las medidas de mitigación que se aplicarán, con el fin de causar el menor impacto.
	B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies o recursos forestales, ni tampoco el uso de suelos agrícolas o pecuarios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
	C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	El proyecto propone la ejecución de un Programa de rescate de flora silvestre para ser reubicada en superficies que no van a ser sujetas de CUSTF, siendo coherente con la estrategia 12, así mismo, se propone un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, la cual será rescatada y reubicada en zonas con vegetación mejor conservada.
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, por lo que no contraviene la estrategia 14.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero	El proyecto considera el establecimiento del proyecto, el cual, en ninguna de sus etapas implica actividades mineras o de industria automotriz como las que señalan las estrategias 15, 15bis, 17, y 19. El proyecto es congruente con las estrategias 20, 21, 22 y 23 ya que con la construcción del proyecto se fomenta un turismo de poca demanda ambiental, mejorando la calidad de vida de las zonas aledañas, así como, un mayor desarrollo económico de la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).	

Es importante mencionar que para el desarrollo del presente proyecto fueron tomadas en cuenta, la política ambiental y las estrategias que dispone el POEGT, garantizando de esta forma que el proyecto no contraviene con lo señalado en las estrategias de la UAB 5, en la cual queda inmerso el proyecto.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local

No existen Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel Estatal, para el Municipio de La Paz o de manera local en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.2. Áreas Naturales Protegidas Y Regiones Prioritarias.

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 184 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90'956,124 hectáreas y apoya 371 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 604,906.7 hectáreas (CONANP, 2021). Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), de acuerdo al Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se definen como "zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables".

Pero también existen ANP estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Unas y otras son reconocidas como instrumentos de la mayor importancia para la conservación de la biodiversidad (CONANP, 2018).

El proyecto no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal, la más cercana al proyecto se ubica a 15 km aproximadamente al este del mismo y corresponde a la denominada como Sierra La Laguna, como se aprecia en la Figura siguiente.

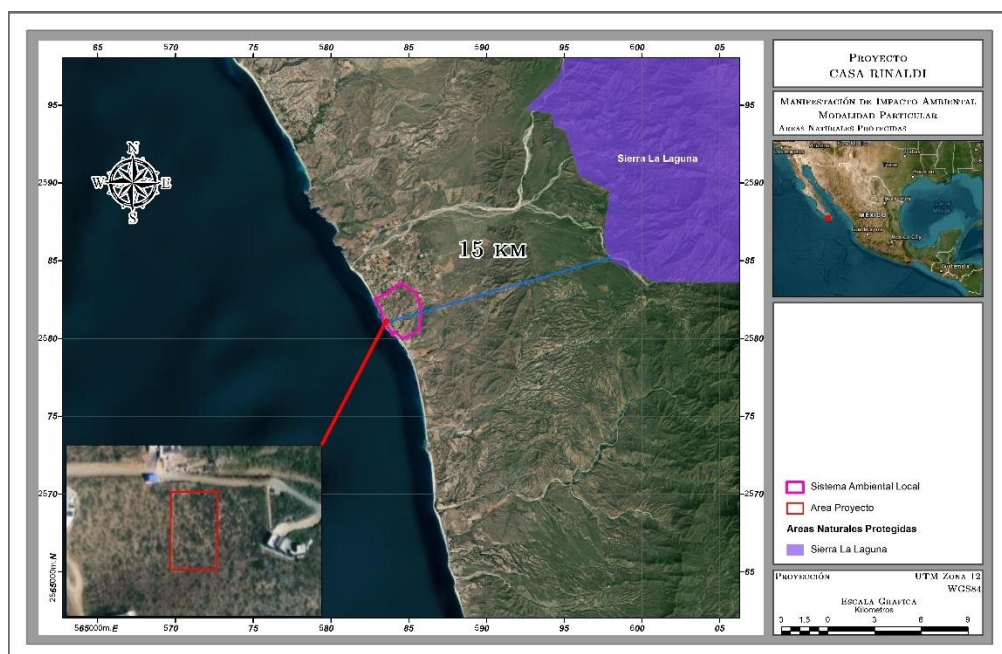


Figura 11.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.

III.2.2. Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICA's surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En los años 1996 a 1998, se llevaron a cabo diversos talleres con especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México; derivado de estos talleres se lograron incorporar al programa 230 AICA's.

Durante los años 2013 y 2014 se llevaron a cabo cursos regionales para la adhesión de nuevas áreas al programa de las AICA's, derivado de los trabajos llevados a cabo en los cursos regionales, en el año 2015 una zonificación de un total de 285 AICA's en el territorio mexicano.

Conforme a la zonificación de las AICA's a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto se encuentra fuera de alguna de estas AICA's, la más cercana al mismo es la denominada Sierra La Laguna a 15 km al este del proyecto, como se aprecia en la Figura siguiente.

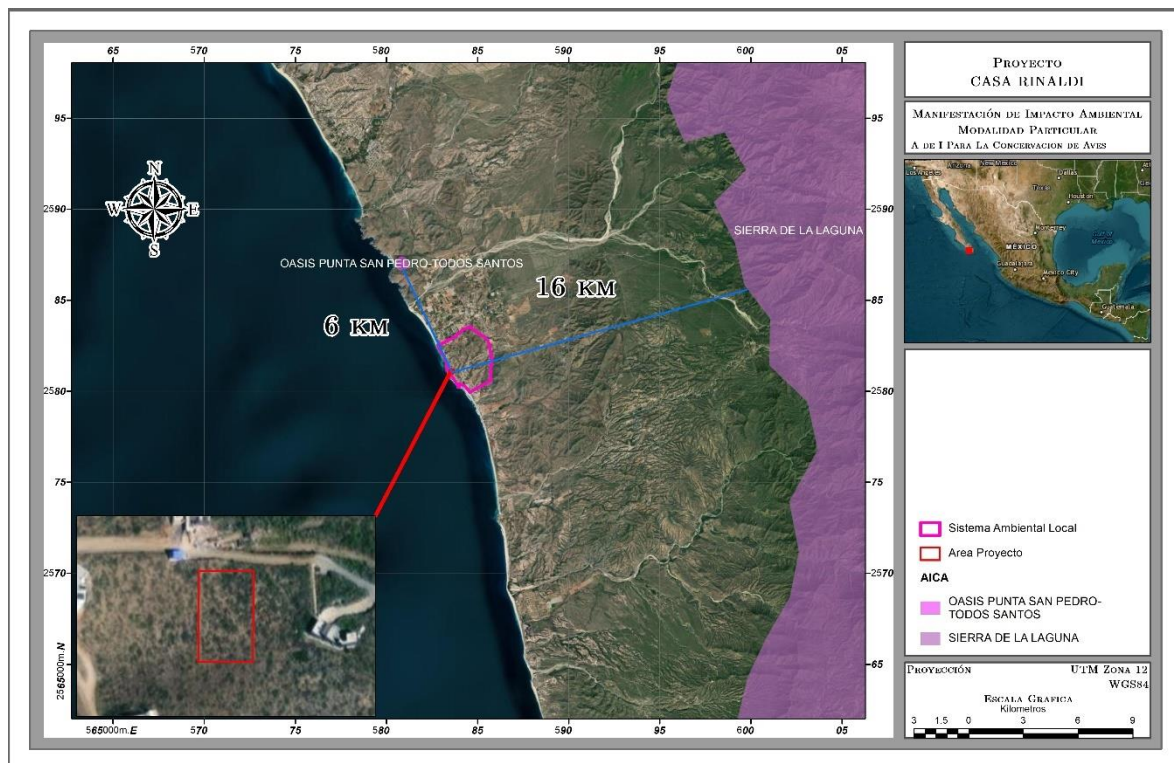


Figura 12. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

III.2.3. Campamentos Tortugueros

En cuanto a los Campamentos Tortugueros, en el proyecto no existen cercanos al área.

III.2.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El programa para la conservación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se llevó a cabo con el fin de mejorar la conservación y manejo sostenido de las mismas. Dentro de la entidad federativa de Baja California Sur se encuentran siete regiones principales las cuales son conocidas como: Sierra San Francisquito – Oasis San Ignacio, Mulegé – Santa Rosalía, La Purísima, Bahía Magdalena, y más cercanas al proyecto son: Oasis San Pedro de la Presa – El Pilar – Las Pocitas, Sierra del Novillo – La Paz y Sierra de la Laguna y oasis aledaños.

El proyecto cae en la denominada RHP Sierra La Laguna y oasis aledaños cómo se observa en la siguiente figura.

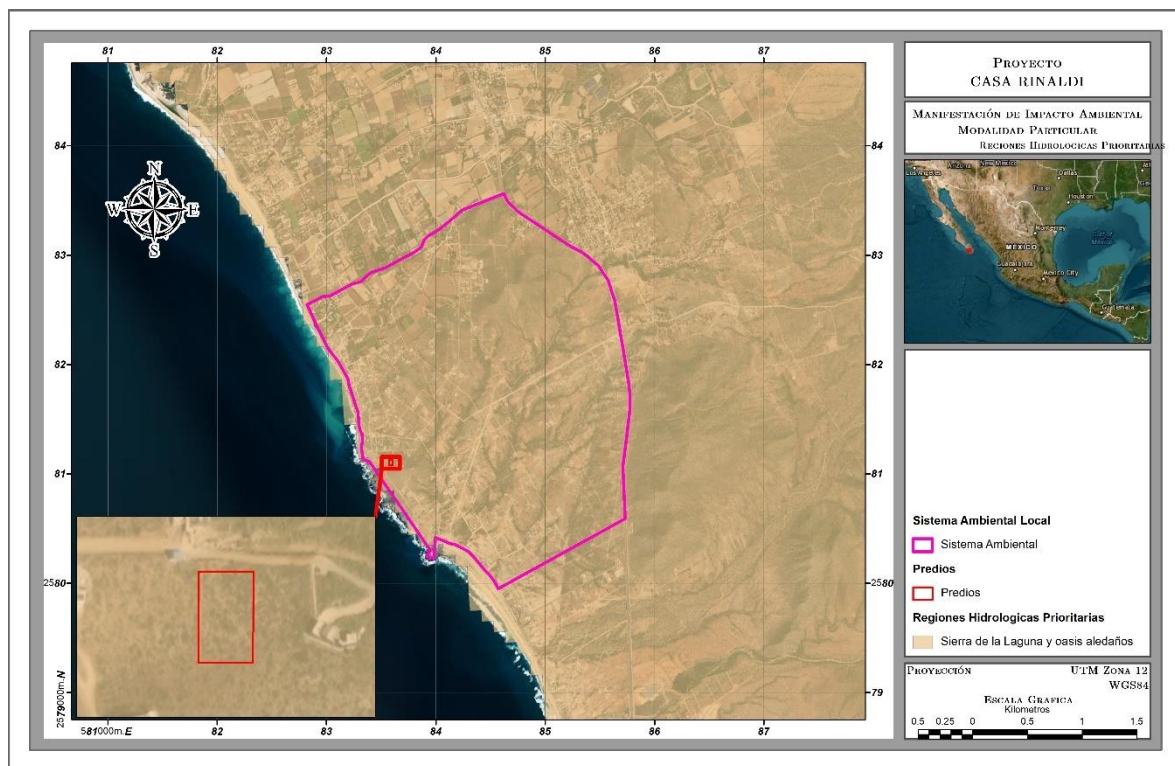


Figura 13.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km², sus principales recursos hídricos son el Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos y algunos arroyos temporales. La limnología básica se detalla a continuación. Todos Santos: manto freático menor a 1.5 km²; precipitación invernal mayor a 10.2 mm. Santiago: manto

freático menor a 1.5 km², con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; precipitación de 5 a 10 mm.

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

Debido a que constituye una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano y la temperatura media anual de oscila entre 14-26°C y la precipitación total anual es de 100-700 mm.

La región hidrológica está ubicada en los poblados de San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo y Cabo San Lucas, en donde las actividades principales son la ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva y el turismo.

En cuanto a la vegetación, la RHP posee selva baja caducifolia, bosques de pino-encino; de pino, de encino, matorral sarcocaula, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se considera un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica. Entre las especies de flora destacan: *Anemopsis californica*, *Arbutus peninsularis*, *Cassia emarginata*, *Cyperus* sp., *Eritrina flagelliformis*, *Euphorbia* spp. *Lysiloma divaricata*, *Pinus lagunae*, *Pithecellobium mexicanum*, *Plumeria acutifolia*, *Phragmites communis*, *Quercus devia*, *Typha domingensis*, *Palmar de Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*, *Prosopis articulata* y *Washingtonia robusta*. Esta RHP también alberga subflora de la costa central del Golfo, como: *Bursera hindsiana*, *B. microphylla*, *Encelia farinosa*, *Euphorbia misera*, *Fouquieria peninsularis*, *F. splendens*, *Jatropha cinerea*, *Larrea tridentata*, *Opuntia cholla*, *O. clavellina*, *Pachycereus pringlei*, *Pedilanthus macrocarpus*.

En Todos Santos, las plantas importantes son: *Baccharis salicifolia*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia robusta*. La fauna característica de moluscos es: *Alabina crystallina*, *Alvania electrina*, *A. gallegosi*, *A. herrerae*, *A. lucasana*, *Anachis berryi*, *A. hannana*, *Arene socorroensis* (en rocas), *Astraea* (Uvanilla) *olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Barleeia carpenteri*, *Bittium nitens*, *Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Cerithiopsis aurea*, *Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *C. strongiana* (litoral), *Crassispira* (Monilispira) *appressa* (zonas rocosas), *C. pluto* (litoral rocoso), *Cyclostremiscus loweri*, *Donax* (Chion) *punctatostriatus*, *Haplocochlias cyclophoreus*, *H. lucasensis*, *Lepidozona clathrata* (bajo

rocas), *L. serrata* (bajo rocas y piedras), *Leptopecten palmeri*, *Littorina albicarinata* (en cavidades, junto a balanos), *Lucina lingualis*, *Mitrella xenia*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Opalia exopleura*, *Pterotryphes fayae* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Rissoella bifasciata*, *Rissoina bakeri*, *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Tegula lingulata mariamadre* (zona sublitoral), *Turbo funiculosus* (rara); de peces *Agonostomus monticola*, *Awaous banana*, *Citharichthys gilberti*, *Dormitator latifrons*, *Eleotris picta*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus*, *Gobiomorus maculatus*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Pomadasys bayanus*, *Pseudophallus starksi*; reptiles y anfibios *Bipes biporus*, *Cnemidophorus maximus*, *Crotalus enyo*, *C. ruber*, *Ctenosaura hemilopha*, *Masticophis aurigulus*, *Natrix valida*, *Nerodia valida*, *Petrosaurus thalassinus*, *Phyllodactylus xanti*, *Pseudacris regilla*, *Scaphiopus couchii*, *Sceloporus hunsakeri*, *S. licki*, *S. monserattensis*, *S. sosteromus*, *Sonora mosaueri*, *Trachemys scripta*, *Xantusia vigilis*; de aves residentes *Callipepla californica*, *Calypte costae*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis*, *Hylocharis xantusi*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, el bolsero tunero *I. parisorum*, *Zenaida asiatica clara*; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi*, *Cistothorus palustris*, *Colymbus dominicus bangsi*, *Fregata magnificens rothschildi*, *Oceanodroma Tethys tethys*, *Phaeton aethereus mesonauta*, *P. rubricuada rothschildi*, *Pterodroma cookii orientalis*, *Puffinus pacificus chlororhynchus*, *Spizella breweri*, *Sterna fuscata crissalis*, *Sula dactylatra californica*, *S. leucogaster brewsteri*, *Tachycineta bicolor*, *Vermivora celata*, *Wilsonia pusilla*; de mamíferos *Ammospermophilus leucurus*, *Antrozous pallidus*, *Canis latrans*, *Chaetodipus spinatus*, *Dipodomys merriami*, *Eptesicus fuscus*, *Lepus californicus*, *Macrotus californicus*, *californica californica*, *Peromyscus eva*, *P. maniculatus*, *Pipistrellus hesperus*, *Spilogale putorius*, *Tadarida brasiliensis*, *Thomomys bottae*, *Urocyon cinereoargenteus*.

Entre las especies endémicas de plantas destacan: *Jatropha vernicosa*, *Mammillaria petrophila*, *Morangaya pensilis*; de reptiles y anfibios: *Bogertophis rosaliae*, *Chilomeniscus stramineus*, *Coluber aurigulus*, *Eridiphas slevini*, *Eumeces lagunensis*, *Gerrhonotus paucicarinatus*, *Masticophis aurigulus*, *Phyllodactylus unctus*, *Thamnophis digueti*, *T. elegans*, *Tantilla planiceps*, *Uta thalassina*; de aves *Glaucidium hoskinsii*, *Geothlypis beldingi*, *Hylocharis xantusi*, *Junco bairdi*, *Toxostoma cinereum*, *Turdus confinis*; de mamíferos *Myotis velifer peninsularis*, *Oryzomys couesi*, *Sorex ornatus lagunae*. Las especies amenazadas de peces son: *Fundulus lima*; de reptiles y anfibios: *Urosaurus nigricaudus*; de aves: *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Anas discors*, el pájaro azul *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *Circus cyaneus*, el tapacamino *Chordeiles acutipennis inferior*, la paloma serrana *Columba fasciata vioscae*, el mosquerito común *Contopus sordidulus peninsulae*, el mosquerito verdín *Empidonax difficilis cineritius*, *Falco columbarius*, *Geothlypis beldingi*, el tecolotito *Glaucidium gnoma*, el colibrí peninsular *Hylocharis xantusi*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *I. parisorum*, el junco *Junco phaeonotus bairdii*, el carpintero arlequín *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *M. uropygialis*, el tecolote enano *Micrathene whitneyi sanfordi*, el copetón común *Myiarchus cinerascens pertinax*, la lechucita *Otus kennicottii xantusi*, el copetoncito *Parus inornatus cineraceus*, el carpintero cholero *Picoides scalaris lucasanus*, el escarbador *Pipilo*

erythrophthalmus magnirostris, el escarbador café *P. fuscus albigula*, el sastrecito *Psaltiriparus minimus grindae*, el saltapalo *Sitta carolinensis lagunae*, *Sterna antillarum*, el zorzal *Turdus assimilis confinis*, la primavera *T. migratorius confinis*, el vireo solitario *Vireo solitarius lucasanus*, el vireo oliváceo *V. huttoni cognatus*, el vireo gorjeador *V. gilvus victoriae*, la paloma de alas blancas *Zenaida asiatica clara*; de mamíferos *Neotoma lepida notia*, *Odocoileus hemionus peninsulae*, *Peromyscus truei lagunae*, *Sorex ornatus lagunae*, *Thomomys umbrinus alticolus* y macrofitas acuáticas; cabe señalar que todas estas especies están en la categoría de amenazadas por sobreexplotación acuífera.

Por lo que hace a los aspectos económicos en esta RHP en Los Cabos se desarrolla el turismo; en Santiago se desarrolla la agricultura, específicamente cultivos de aguacate, albahaca, calabaza, ciruela, guayaba, jitomate-cherry, lechuga, limón, maíz, mango, naranja, papaya, plátano y sorgo. Las plantas cultivables son: *Arundo donax*, *Citrus aurantiifolia limmetta*, *C. aurantium*, *Cocos nucifera tasiste*, *Coffea arabica*, *Mangifera indica*, *Persea americana*, *Phoenix dactylifera*, *Prunus purpurea*, *Psidium guajava*, *Punica granatum*, *Ricinus communis*, *Saccharum officinarum* y *Washingtonia robusta*. Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*.

Existen modificaciones del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación. En Santiago se presenta azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar; así como contaminación por turismo y descarga de efluentes domésticos, aunque el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Vinculación

Como se advierte, la conservación de la RHP 10 requiere de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. En cuanto a la flora y fauna como ya se mencionó, se establecen Programas de rescate y reubicación tanto de fauna como de flora, y por medio de obras de captación se obtendrán tanto suelo como agua en la CHF.

III.2.5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.); a partir de estas últimas, se realizaron recomendaciones para la prevención, mitigación, y control de las zonas marinas.

Por un lado, reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

El área del Proyecto se ubica dentro de la denominada Barra de Malva-Cabo Falso y fuera de las tres regiones marinas más cercanas, identificadas como prioritarias: Boca del Golfo, Los Cabos, y Complejo Insular de Baja California Sur.

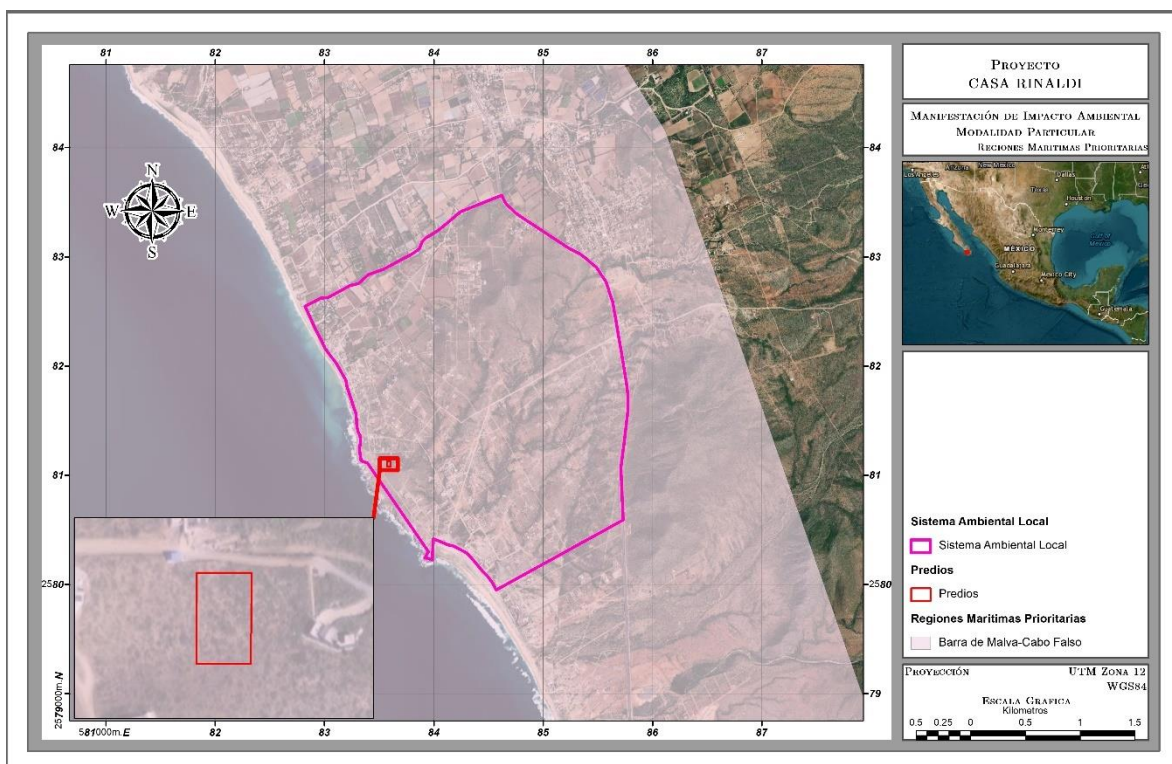


Figura 14.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

5. BARRA DE MALVA-CABO FALSO

Estado(s): Baja California Sur

Extensión: 10 206 km²

Polígono:

Latitud. 24°21' a 22°30'36"

Longitud. 111°51' a 109°54'36"

Clima: cálido a semicálido, seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 18-22° C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales y frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; plataforma estrecha.

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, lagunas, playas.

Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California y la Norecuatorial. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Aspectos económicos: poca pesca de peces, moluscos y crustáceos (artesanal y deportiva). Turismo de alto impacto. Hay actividades mineras, industriales y de transporte.

Grupos e instituciones: IPN (Cicimar), UABCS, CIB.

Tabla 8. Características Barra de Malva- Cabo Falso

ASPECTO	VINCULACIÓN
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas (laúd), aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria de tortugas, playeros y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta, lobo marino de California y delfín de costados blancos. Endemismo de plantas (<i>Sarcostemma arenaria</i> , <i>Haplopappus arenarius</i> , <i>H. palmeri</i> , <i>Echinocereus maritimus</i> , <i>Atriplex julaceae</i> , <i>Lathyrus latifolius</i> , <i>Lotus watsonii</i> , <i>Cryptantha grayi</i> , <i>Mammillaria</i> spp, <i>Merremia aurea</i> , <i>Chamaesyce misera</i> , <i>Ch. polycarpa</i> , <i>Krameria parviflora</i> , <i>Hyptis laniflora</i> , <i>Pithecellobium confine</i>).	El proyecto se encuentra cercano a la costa, pero fuera de la zona costera, por lo tanto, no afectaría la biodiversidad de la zona marina, por otro lado, de las plantas en mención, no se detectaron estas especies en la zona del proyecto.
Problemática: el área se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras portuarias. Existe presión sobre la tortuga laúd, perros introducidos y manejo inadecuado de la pesca deportiva.	Con respecto a la problemática el proyecto no se encuentra en la zona marina, por lo que no ejercerá presión sobre la tortuga marina, los perros serían los únicos que pudieran causar alguna problemática en la zona del proyecto, pero no se tiene información acerca del traslado a la zona del proyecto. Cercanas al proyecto no se han desarrollado obras costeras portuarias.
Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.	No aplica.

III.2.6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad (CONABIO, 2000).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2000).

De acuerdo con la zonificación de las RTP, el proyecto se encuentra fuera de alguna de ellas, la más cercana al mismo es la denominada Sierra de La Laguna, la cual se ubica a 15 km al noroeste, como se muestra en la siguiente Figura.

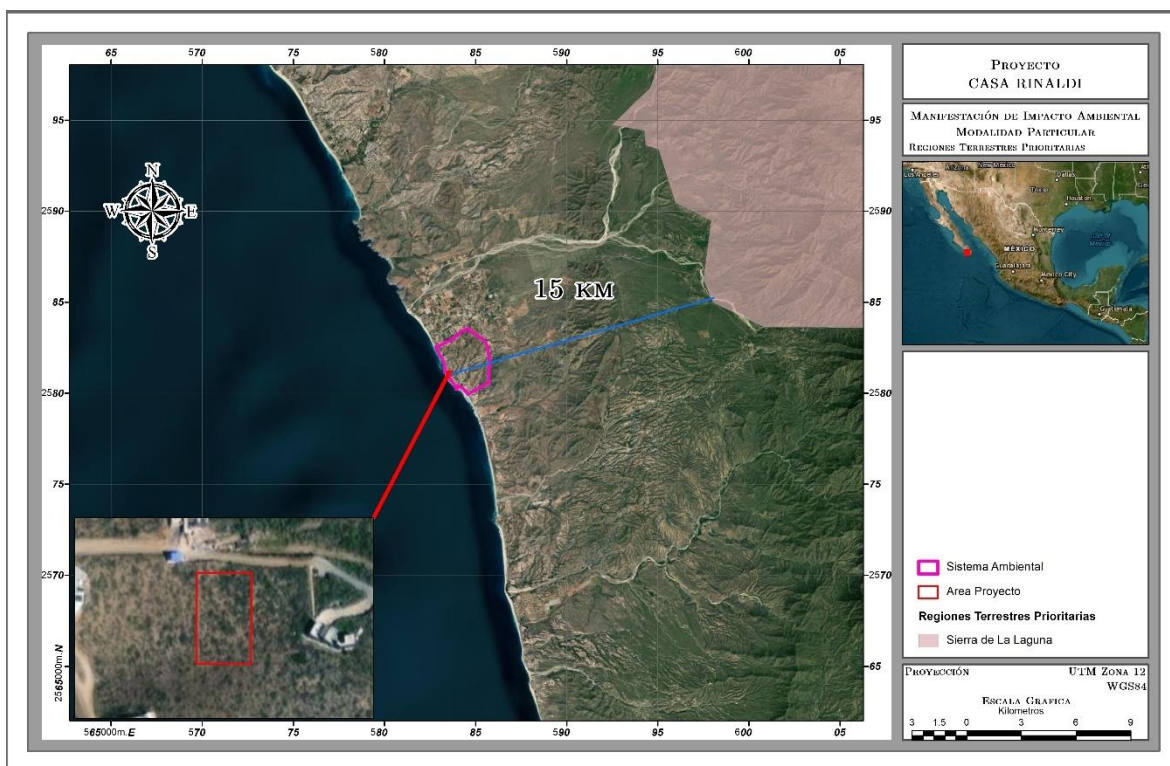


Figura 15.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

III.2.7. Sitios Ramsar.

La iniciativa RAMSAR es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y manejo sustentable de los humedales y sus recursos.

Dentro de los sitios RAMSAR de mayor importancia en Baja California Sur, y de mayor cercanía al proyecto se encuentra Sistema Ripario de la Cuenca y Estero San José del Cabo, y se localiza a 20 km al noroeste de distancia con el área del proyecto.

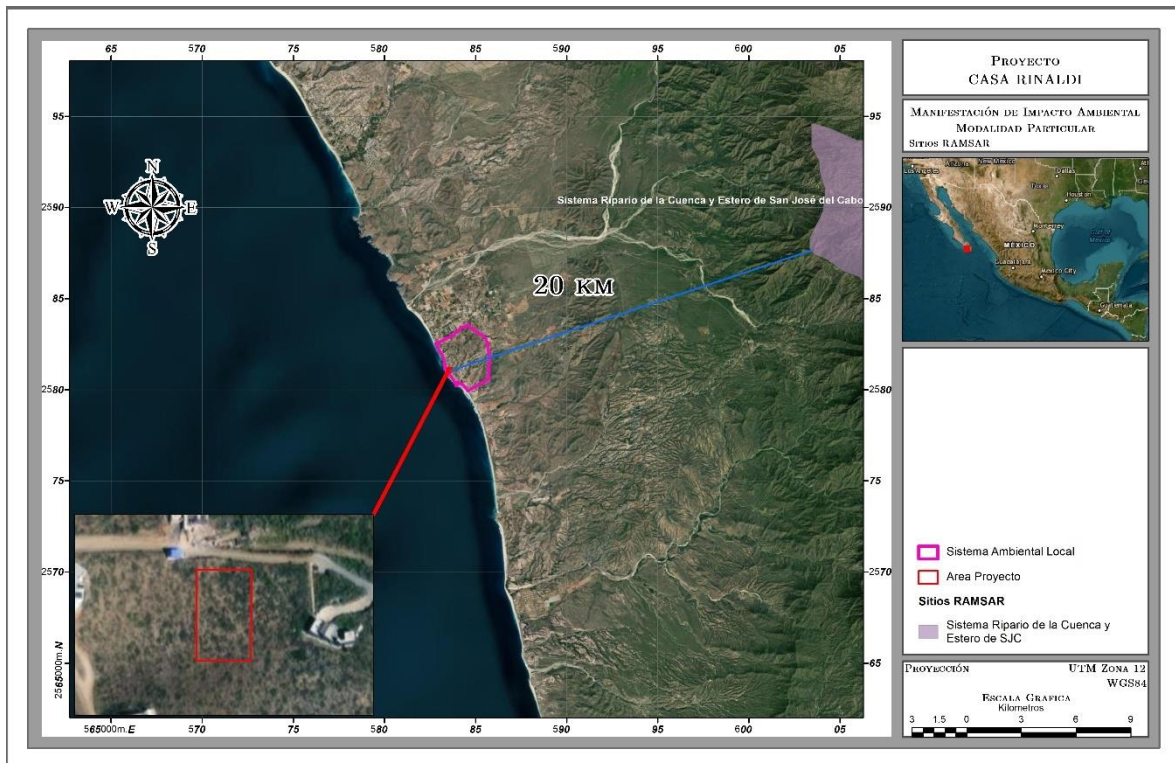


Figura 16.- Sitios Ramsar.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se sujetará a la siguientes Normas ambientales durante las diferentes etapas del proyecto:

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no en el predio de especies enlistadas en la misma. En la fracción de terreno donde se pretende cambiar el uso de suelo, se registraron especies bajo alguna categoría de riesgo como son: Viejito (<i>Mammillaria dioica</i>) y Biznaga (<i>Ferocactus peninsulae</i>). Y en cuanto a fauna se encuentran 7 especies: Lagartija-escamosa de San Lucas (<i>Sceloporus zosteromus</i>), Lagartija-escamosa de granito (<i>Sceloporus hunsakeri</i>), Cachora güera (<i>Uta stansburiana</i>), Lagartija cachora (<i>Callisaurus draconoides</i>), Lagartija de piedra sudcaliforniana (<i>Petrosaurus thalassinus</i>), Cachora negra panza azul (<i>Urosaurus nigricaudus</i>) y Iguana (<i>Ctenosaura hemilopha</i>). En el sistema ambiental se identificaron especies de flora enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010. Esta el Viejito (<i>Mammillaria dioica</i>) y Biznaga (<i>Ferocactus peninsulae</i>), entre otras, las cuales se encuentran bajo el estatus de protección. Y en cuanto a fauna se encuentran 8 especies: Cachora güera (<i>Uta stansburiana</i>), Lagartija cachora (<i>Callisaurus draconoides</i>), Iguana (<i>Ctenosaura hemilopha</i>), Lagartija-escamosa de San Lucas (<i>Sceloporus zosteromus</i>), Lagartija de piedra

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	sudcaliforniana (<i>Petrosaurus thalassinus</i>), Lagartija-escamosa de granito (<i>Sceloporus hunsakeri</i>) Cachora negra panza azul (<i>Urosaurus nigricaudus</i>) y Chirrionera (<i>Masticophis flagellum</i>). Por lo anterior el proyecto propone aplicar medidas de mitigación específicas para la flora y fauna, que se encuentra en la lista de la presente Norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las diferentes etapas del proyecto, en el caso de los camiones o vehículos pesados, se le pedirá al contratista que les de mantenimiento a las unidades que circularan durante el proyecto. Durante la operación del proyecto; serán vehículos propiedad del promovente, o en su defecto se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección Ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible,	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente, en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.								
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: <table border="1" data-bbox="256 1369 727 1491"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr> </tbody> </table> La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								

III.4. LAS DEMAS DISPOSICIONES JURIDICAS APLICABLES.

III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, mismas que, en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Tabla 9. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Criterio	Vinculación
Artículo 4. Párrafo 5° Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	La implementación de este proyecto se plantea para atender una demanda de infraestructura habitacional que se ha venido generando en los últimos años en la zona donde se ubica el proyecto. Se propone una dosificación de áreas que van acorde al uso de suelo emitido tanto por la Dirección General de Planeación como por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad de La Paz. De manera complementaria, dentro de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, se prevé la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación de impactos negativos, entre las que destacan la ejecución del rescate y reubicación de flora silvestre, el ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, así como la construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua y actividades de reforestación de especies de flora nativa, por lo que es posible decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el Artículo 4, Párrafo 5° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3°	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los mismos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta la presente, con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental y para que se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región a través de las medidas de mitigación y/o compensaciones propuestas.
---	--

III.4.2. Constitución Política de Baja California Sur

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur fue publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975 mientras que su última reforma fue publicada el pasado 27 de diciembre de 2022.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras, en el

marco del respeto y protección reconocidos por la Constitución General de la República y Tratados Internacionales reconocibles y ratificados por el Estado Mexicano.

El proyecto se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, dando el respectivo cumplimiento.

Tabla 10. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de BCS.

Disposición legal	Vinculación
Título Primero. Párrafo 6°. ... Al desarrollo económico concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la entidad. ... La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los sectores social y privado, y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento de dichos sectores contribuya al desarrollo económico estatal, promoviendo la competitividad.	El proyecto se generarán empleos, logrando un desarrollo económico a la población y a la entidad. Además, su construcción contribuirá a cubrir parte de la demanda inmobiliaria Habitacional que existe en Municipio de La Paz. El desarrollo del proyecto en mención promoverá el desarrollo económico estatal por medio del crecimiento de la entidad, misma, que será parte de otros desarrollos vecinos, los cuales formarán parte de la competitividad, por lo que, no se contraviene a lo señalado en el Título Primero. Párrafo 6° de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.
Título Segundo. Párrafo 11. La propiedad privada se respetará y garantizará en el Estado, con las modalidades que, para su ejercicio, como función social, le impone el Artículo 27 de la Constitución General de la República, buscando el aprovechamiento racional de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para propiciar la distribución equitativa de la riqueza pública, preservar su conservación y coadyuvar al progreso social... Párrafo 13. ... Todos los habitantes del Estado tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho de todo individuo de gozar de un ambiente ecológicamente	El proyecto sometido a evaluación mediante la presente, mismo que también contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el presente documento propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que contribuyan a mantener un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes. Por lo anterior, el proyecto en mención no contraviene lo señalado en el Título Segundo, Párrafo 11 y 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Baja California Sur. Los habitantes del Estado tienen derecho a conocer y tener acceso a la información actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la entidad, así como a participar su protección y en las actividades designadas a su conservación y mejoramiento. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	
---	--

III.5. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.5.1. Leyes

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de las diferentes leyes que aplican para el desarrollo y ejecución del proyecto, para manifestar de qué forma se dará cumplimiento a cada uno de los artículos o términos que apliquen en el desarrollo del mismo.

III.5.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

En este ordenamiento legal y normativo, se enmarca perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en lo siguiente:

Tabla 11. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Artículo	Vinculación
Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XIII Bis. Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos	En el presente documento se describe, analiza y propone medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales provocados por las actividades de remoción de vegetación necesarias para la construcción del proyecto con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del citado Artículo.

se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. Fracción XX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; Fracción XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	
Artículo 5o. Son facultades de la Federación: Fracción IV. La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; Fracción XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la	Se obtuvo la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto.

biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	
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 ambiente. Para ello, en los casos 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: Fracción VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros. Fracción X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.	Se elaboro la MIA-P y se obtuvo un Resolutivo positivo para dar cumplimiento a las Fracciones VII, IX y X del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción y desarrollo del proyecto.
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	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elaboró una MIA-P y se obtuvo un Resolutivo Positivo, en la cual se presentan los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar los efectos sobre el ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las

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.	medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto.
---	--

III.5.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Fracción VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). Fracción LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	El proyecto encuentra catalogada como con Vegetación de matorral sarcocaul y para ello será necesario contar con las autorizaciones necesarias para estar en posición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra catalogada como con Vegetación de matorral sarcocaul, por lo que se solicita para remoción de vegetación en su totalidad, representando de esta manera el 100.00%. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se 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.

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.	
--	--

III.5.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la LGVS

Artículo	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, lo que provocará la modificación del hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en la superficie del mismo, como medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla el rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo proyecto, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/otras reubicación de ejemplares de fauna silvestre. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 2. En todo lo no previsto por la	El presente proyecto respeta y cumple cada

presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en su Apartado en el presente Capítulo.
Capítulo VI, en sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	El proyecto la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, tomando en cuenta que como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.5.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es el instrumento que establece disposiciones de orden público e interés social en relación a la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

La vinculación de las disposiciones aplicables de la LGPGIR al proyecto se presenta a continuación.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión	Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se contará con los contenedores separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se

Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas los cuales deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el transporte y disposición final de los mismos.	encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
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;.....	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del proyecto, por lo que, no se generan este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Para las obras y actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción del proyecto, el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación y mantenimiento, los promoventes realizarán los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	Los residuos peligrosos generados por la operación de la maquinaria, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y demás disposiciones aplicables, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la definición señalada en el Artículo 5, Fracción XX de la LGPGIR, se define como pequeño generador a aquella "persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida". Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen, tomando en cuenta que se generará anualmente una cantidad menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador, para lo cual se realizarán los trámites correspondientes para el registro como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Para el acopio de los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo del proyecto, se contará con contenedores debidamente etiquetados para evitar que exista una mezcla de residuos; para su transporte y disposición final se contratará a una empresa certificada para tal fin, con lo que se estará dando cumplimiento al presente Artículo.

III.5.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su Artículo 1, establece que "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" (DOF, 2022).

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera, para lo cual el proyecto propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente con la presente ley.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. 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.	El proyecto dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente capítulo. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud.
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: Fracción 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; Fracción III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; Fracción 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; Fracción VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de	El proyecto dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el Capítulo VI del presente documento se plasman las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto, con la finalidad de obtener la autorización en CUSTF para estar en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	condiciones de poder desarrollar el presente proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: Fracción VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	El proyecto, cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, de igual manera al interior del proyecto. 3. Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua en el proyecto. 4. Implementación de un Programa de reforestación de especies de flora nativa, en la superficie donde se llevarán a cabo las obras de conservación de suelo y captura de agua. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria que existe en la región, además que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y urbano. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: Fracción I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;	El proyecto cuyas actividades implican emisiones contaminantes, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción por la operación de maquinaria y equipo, siendo en menor cantidad en la operación y mantenimiento. Para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se

	generen al ambiente se proponen una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: ▪ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del proyecto. ▪ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, de igual manera al interior del proyecto. ▪ Ejecución de un Programa de obras de conservación de suelo y captura de agua en una superficie diferente a la del proyecto. ▪ Implementación de un Programa de reforestación de especies de flora nativa, en la superficie donde se llevarán a cabo las obras de conservación de suelo y captura de agua. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto realizará las siguientes acciones: ▪ El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante proveedores debidamente autorizados. ▪ El abasto de energía eléctrica será por medio de Paneles solares. ▪ Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de la instalación de Plantas de Tratamiento tipo Biodigestores en cada una de las residencias, con lo que se evitará la contaminación por el vertimiento de residuos al medio ambiente. Con lo anterior expuesto, se concluye que el proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas vivan en un ambiente sano, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 89. Las personas físicas o morales	El proyecto no contempla actividades que

que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, en el Capítulo VI del presente documento, se presenta una serie de medidas, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, por el desarrollo del proyecto, por lo tanto, se dará cumplimiento al presente Artículo.
---	--

III.6. Reglamentos.

III.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA.

Artículo	Vinculación
Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como de selvas y zonas áridas: Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación	Para la ejecución del proyecto se requiere de la remoción de vegetación lo que implica un Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales para la posterior construcción de obras relacionadas a un desarrollo inmobiliario, como se ha descrito en el párrafo anterior, por lo que para dar cumplimiento al Artículo 5º del presente Reglamento, el presente es para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones

o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten 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.	de ejecutar el proyecto en comento.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular. Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:	El proyecto es sometido a revisión y dictaminación ante la SEMARNAT, Delegación Federal en el Estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia y estar en condiciones de llevar a cabo la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto, de tal forma que se da

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	cumplimiento a lo que establece el presente artículo.
---	--

III.6.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla 17. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS

Artículo	Vinculación
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 y ubicación de los predios o	La superficie que requiere remoción de vegetación de la totalidad del proyecto exceptuando el área de conservación, en donde la vegetación es del tipo Vegetación de matorral sarcocaula. En el Anexo 1 del presente documento se presenta la documentación legal de los promoventes y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
---	--

III.6.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Artículo	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto no considera realizar actividades relacionadas con hábitat, especies o partes o derivados de vida silvestre. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se llevará a cabo la remoción de vegetación la cual causará una ligera modificación al hábitat de la fauna silvestre, como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	El proyecto no considera realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

III.6.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla 19. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: ... III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	Por el tipo de proyecto no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, contemplando que los residuos peligrosos se generen en mayor cantidad durante la etapa de construcción, estos no excederán las diez toneladas anuales, por lo tanto, se considera como un pequeño generador. Los residuos peligrosos que se pudieran generar, serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.
Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: ...	Los promoventes atenderán y cumplirán con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
Artículo 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: ...	En caso de incompatibilidad de los residuos Durante la ejecución de las actividades relacionadas con la construcción de las obras del proyecto, se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este Artículo. Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento

II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: ... En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	y disposición final de residuos peligrosos, de la SEMARNAT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente Artículo.
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses y sean manejados de la manera correcta.

III.6.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción.	El proyecto por el tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores y subsectores que señala el presente Artículo se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Lo anterior con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	El proyecto de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, ya que, se trata del establecimiento de Residencias con sus áreas complementarias, para lo cual, se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Así mismo, las actividades del proyecto se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, mismas que se presentan en el Capítulo VI del presente documento. Lo anterior con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos. VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	El proyecto tendrá en cuenta una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción o aparición de algún gas o compuesto señalado en el presente Artículo, que se pudiera generar sobre el ambiente. Así mismo en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente Artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información	El proyecto cuyas obras no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, en el Capítulo correspondiente del presente documento se presenta una serie de medidas, con la finalidad de prevenir y/o mitigar la generación de emisiones contaminantes a

en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.	la atmósfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley.
---	--

III.7. Planes y Programas de Desarrollo en sus diferentes niveles.

III.7.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024

El Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, se enfoca en tres puntos fundamentales, los cuales corresponden a Política y Gobierno, Política Social, y Economía.

En cuanto a Política y Gobierno, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvío de recursos y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

En estas circunstancias, en la Política Social, el gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construyendo la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

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. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Desde el punto de vista de la Economía, se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.

Algunas de las estrategias que se plantean dentro de este punto son: Alentar la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional 2019 - 2024.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El proyecto se pretende desarrollar con inversión privada. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra temporal, para lo cual se contratará personal de acuerdo a las actividades a realizar, dicho personal se considera primeramente de las localidades o rancherías cercanas al proyecto y en segundo término personal de La Paz o Los Cabos, principalmente. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se requerirá de mano de obra de manera temporal y permanente, principalmente personas de la localidad. Con la oferta de empleos temporales y permanentes que se propone, se favorece el crecimiento económico de la región y la economía municipal y estatal aumentará, lo que propiciará una mejora en la calidad de vida de las personas que laboren en él,

		por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.
--	--	--

III.7.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2020-2024.

Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición	Alineación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 - 2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación, se presentan dichos objetivos: 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población. 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas,	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: Objetivo 1 Estrategia prioritaria 1.1. Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales. Estrategia prioritaria 1.2. Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. Objetivo 2	
--	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Estrategia prioritaria 2.1. Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	
--	--

III.7.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 (PEDBCS), se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur en el cual se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.

PED 2021 - 2027	Vinculación
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancias a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. 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.	El proyecto de acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 -2027, se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto y en segundo término personal de la Ciudad de La Paz y Los Cabos, con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local, regional y estatal. Para su implementación se realizará la remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los efectos que se pudieran causar al ambiente, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se presentan en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

III.7.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan Municipal de Desarrollo de La Paz 2021 - 2024.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz

PMD 2021 - 2024	Vinculación
Misión Consolidar al H. Ayuntamiento de La Paz como una institución pública transparente, moderna y eficaz; garante del estado de derecho a través de políticas públicas incluyentes, que fortalezcan la participación ciudadana y el bienestar de las y los paceños, comprometidos en todo momento con el cuidado de nuestro medio ambiente y recursos naturales. Visión Ser un gobierno honesto, transparente y cercano a la ciudadanía, que garantice la seguridad de las y los paceños, así como el acceso a servicios públicos de calidad; fomentando el bienestar a través de políticas públicas incluyentes y sustentables, erradicando la exclusión social y la discriminación, generando con ello mejores condiciones de vida e igualdad de oportunidades para todas y todos. Ejes rectores En consideración a la parte normativa, La Ley Orgánica del Gobierno Municipal del Estado de Baja California Sur en sus artículos 191 y 192 marca la pauta para el diseño estructural del elemento de planeación del Plan Municipal de Desarrollo, bajo los siguientes ejes rectores: I. Agua y servicios con calidad de vida. II. Economía circular. III. Seguridad para la paz. IV. Crecimiento sustentable. V. Bienestar para la prosperidad. VI. Gobierno abierto. El proyecto en mención se encuentra formando parte del eje rector crecimiento sustentable. Objetivo Fortalecer a las instituciones y	El proyecto es coherente con las diferentes líneas de acción establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo para el Municipio de La Paz, ya que se pretende ejecutar un proyecto ordenado y equilibrado, permitiendo la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e impulsando el desarrollo urbano del municipio. De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el Eje IV. Crecimiento sustentable, específicamente en la estrategia Regulación de los asentamientos humanos. En este sentido, el proyecto contribuirá con la regulación de los asentamientos humanos del municipio, ya que con su desarrollo se generará una oferta de viviendas que serán construidas bajo los lineamientos urbanos establecidos para la zona.

dependencias encargadas de generar los instrumentos y mecanismos para ordenar y proteger nuestro entorno natural y las comunidades que lo habitan, a través de estrategias y programas que permitan atender la necesidad de lograr un territorio en armonía a los requerimientos que la población demanda, cuidando el medio ambiente y haciendo frente al cambio climático para mejorar la resiliencia del municipio de La Paz, utilizando tecnologías de información que faciliten la operación de todos los elementos que convergen en la definición de un entorno saludable para el desarrollo sostenible de las y los habitantes del municipio de La Paz. Estrategia La estrategia donde queda inmerso el proyecto es: Regulación de los asentamientos humanos. Programa. Tu tierra Acciones: 1. Realizar la lotificación de El Cardonal para regularizar las propiedades y mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en la zona. 2. Regularizar el suelo apto para el desarrollo urbano, en coordinación con el INSUS, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas menos favorecidas en el municipio de La Paz.	
---	--

III.7.5. Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.

El uso actual del suelo del proyecto corresponde a terrenos que se encuentran dentro del Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, en donde dentro del Plano con clave E-2c de las estrategias de Suelos y Reservas Territoriales (Zonificación Secundaria) del programa en la Zonificación denomina el uso principal es Aprovechamiento Especial (AE). En las colindancias y en la zona en general el suelo presenta un uso orientado para el habitacional turístico, en el cual son permitidas residencias, villas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

y suites, aunque en la actualidad, gran parte del suelo, el uso más evidente es el terreno natural.

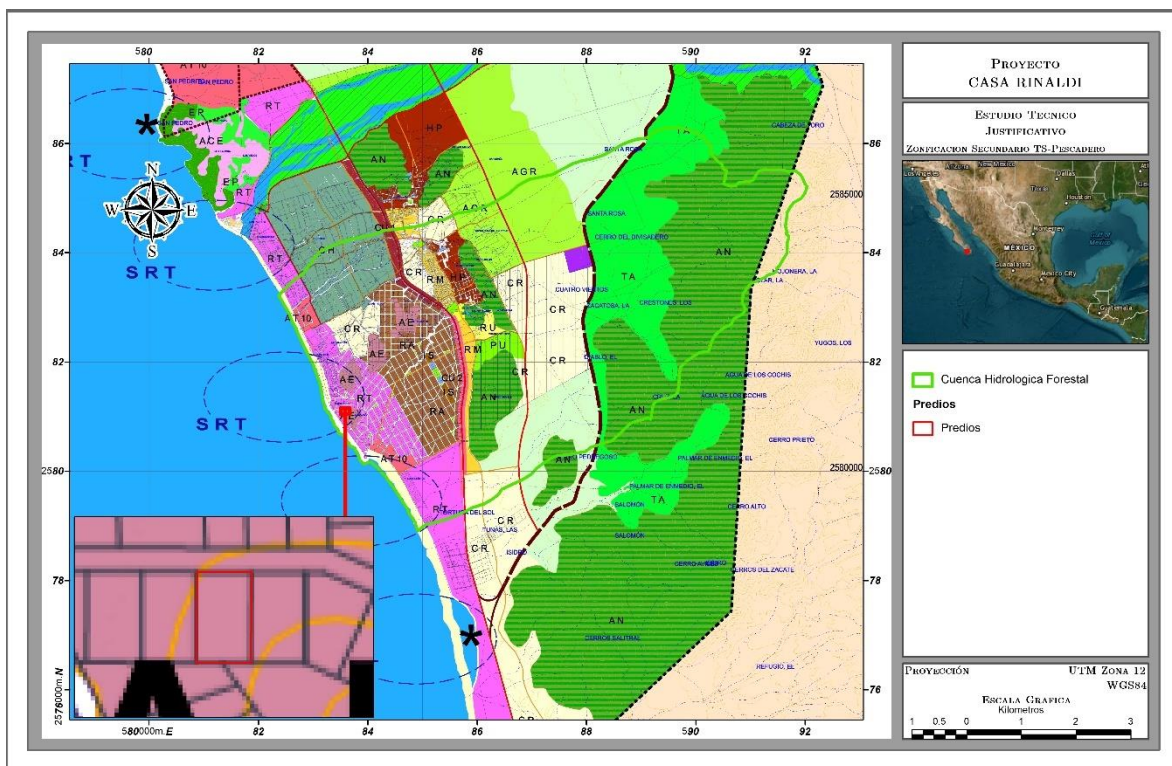


Figura 17.- Zonificación RT.

Donde se puede realizar los siguientes tipos de actividad:

Aprovechamiento Especial (AE)

Zonificación que permite aprovechamiento de bajo impacto en el cual pueden existir construcciones siempre y cuando no rebasen de una pendiente superior al 45%, deben ser escalonadas y en caso de construir bardas no podrán ser mayores a los 4 metros de altura: cuando existan terrazas se debe tener cuidado en respetar la imagen natural de la zona.

El proyecto según el Modelo de ordenamiento cae en la UGA-3 de Aprovechamiento:

UGA-3 de Aprovechamiento. - Zona dedicada al desarrollo turístico residencial con una densidad de 4 viviendas por hectárea. Por lo que se requiere la regularización de la tenencia de la tierra para ofrecer certeza jurídica a los desarrolladores inmobiliarios o compradores de los predios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

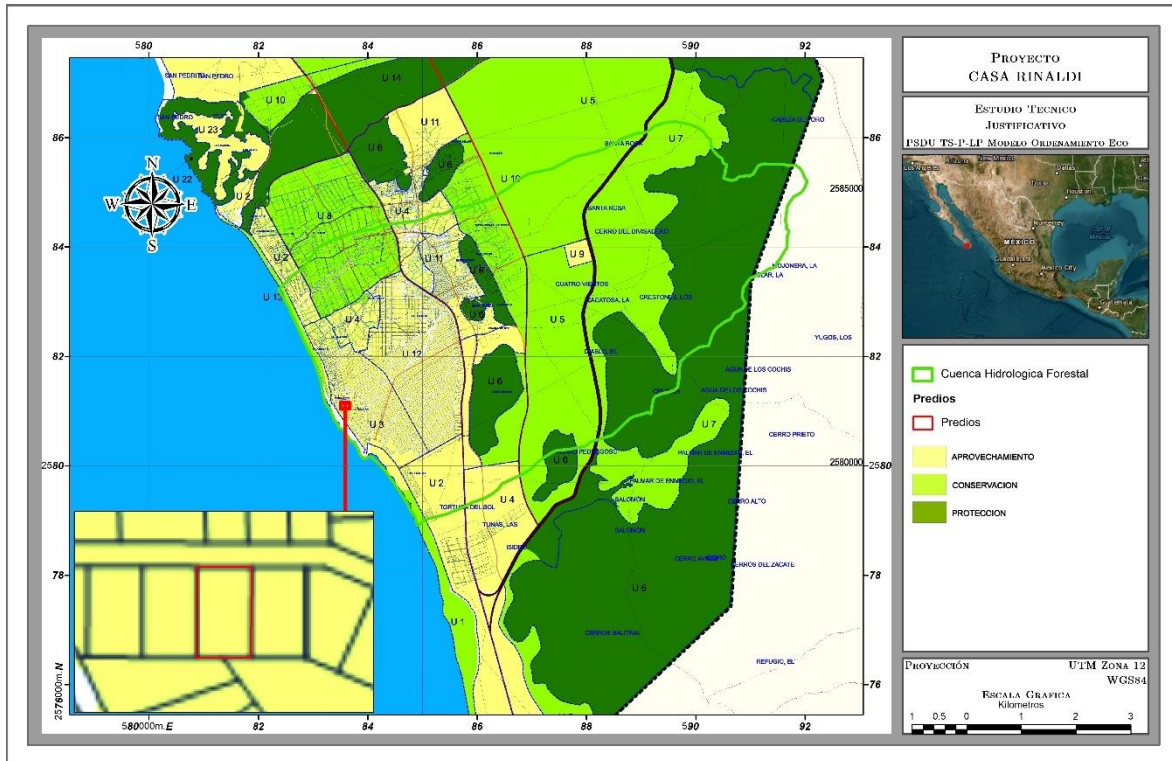


Figura 18.- UGA-2 a la que pertenece el proyecto.

III.8. Convenios o tratados internacionales,

III.8.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

El CDB de conformidad con su Artículo 1, tiene tres objetivos principales:

1. La conservación de la biodiversidad biológica.
2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
3. La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El Artículo 3 tiene como principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del Convenio.

El Artículo 6 (Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del Convenio establece:

"Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

- a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o

programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y
b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales".

Por lo tanto, es una obligación de las partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio.

Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el Artículo 14 del citado Convenio señala que:

"Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos".

De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

VINCULACIÓN: Por ello, se elabora la presente MIA-P, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

Durante la ejecución de las actividades del proyecto, se plantea la ejecución de una serie de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, buscando en todo momento minimizar y en su caso mitigar y/o compensar los impactos ambientales que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto.

III.8.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, "Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan" (Artículo I).

En este convenio, las partes se comprometen a (Artículo II):

- a) La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.
- b) La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.
- c) La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.
- d) El establecimiento de una temporada de veda para patos silvestres del diez de marzo al primero de septiembre, excepto en el Estado de Alaska, Estados Unidos de América, en donde los patos silvestres y sus huevos podrán ser capturados por habitantes indígenas del lugar, siempre que las temporadas y otras reglamentaciones implementando el no-desperdicio en la captura de patos silvestres y sus huevos sean consistentes con los usos habituales y tradicionales de los habitantes indígenas y sean para su propia alimentación y otras necesidades esenciales. (Protocolo modificadorio 5 de mayo de 1997).
- e) La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.

Así mismo, en su Artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificadorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio, con la finalidad de mantener la diversidad de aves y mamíferos de interés.

VINCULACIÓN: Conforme a lo señalado en el presente convenio, es importante considerar que el proyecto, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Residencias con sus áreas complementarias, el cual, en ninguna de las etapas de ejecución contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético, por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este convenio.

III.8.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ("Convenio de Basilea") tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

VINCULACIÓN: Entonces, de acuerdo con las actividades del proyecto, las cuales están relacionadas con la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, todos los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como, se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no hay disposiciones que observar por parte de este Convenio.

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

Inventario Ambiental

En este capítulo se describirá y se analizará el Sistema Ambiental (SA) delimitado para el Proyecto. La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos implementados en el sitio del proyecto para conocer y obtener registros de la flora y fauna presentes en el SA.

Como parte de lo señalado en este capítulo, se presenta la integración del Sistema de Información Geográfica para la delimitación del SA, el cual implicó técnicas de análisis espacial, fotointerpretación de imágenes aéreas, e imágenes satelitales, con el cual se realizó la caracterización ambiental del Sistema Ambiental del proyecto. Además, se realizó la vinculación del SA con los instrumentos de planeación y sitios prioritarios de la CONABIO y Cartas Temáticas del INEGI y la CONANP.

IV.1 Delimitación del área de influencia

La delimitación del SA tiene como objeto, tener un espacio finito y concordante con las dimensiones del proyecto que se somete a evaluación, sobre el cual se realizó una descripción clara y precisa de los elementos naturales del sistema ambiental incluyendo los componentes antrópicos y los aspectos socioeconómicos del área, bajo el entendido de que estos últimos, son relevantes en los procesos de transformación del medio natural en una escala de tiempo ecológico. Adicionalmente, el SA nos permite identificar y enunciar las problemáticas ambientales y sociales asociadas a la evaluación del proyecto, así como determinar tendencias de territorio regional, que no necesariamente se ligan a las interacciones que se analizan en este documento.

IV.1.1 Criterios para la Delimitación del SA.

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciar al proyecto y ser influenciada por el mismo de manera indirecta.

Conforme a lo anterior, se describen los criterios considerados para el establecimiento de los límites del SA para el proyecto:

- Localización del proyecto: El proyecto se localiza en la localidad El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur.
- Instrumentos de planeación: Para la porción terrestre del polígono del SA, se consideraron los límites establecidos por la Geología.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

A través del análisis digital de fotografías aéreas e imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth pro procesados en el Programa Arcgis versión 10.8, se realizó la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, en el cual se consideraron las UGA'S. Cabe señalar que para la definición de los atributos ambientales que permitieron la caracterización y diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental se llevaron a cabo análisis mediante el uso de diversas herramientas cuya factibilidad técnica y científica ha sido comprobada en gran número de estudios, mostrando los mejores resultados en cuanto a precisión y fidelidad de datos.

Conforme a lo anterior, se construyó el Sistema Ambiental del proyecto el cual cuenta con una superficie de 692.59 hectáreas y presenta los siguientes límites:

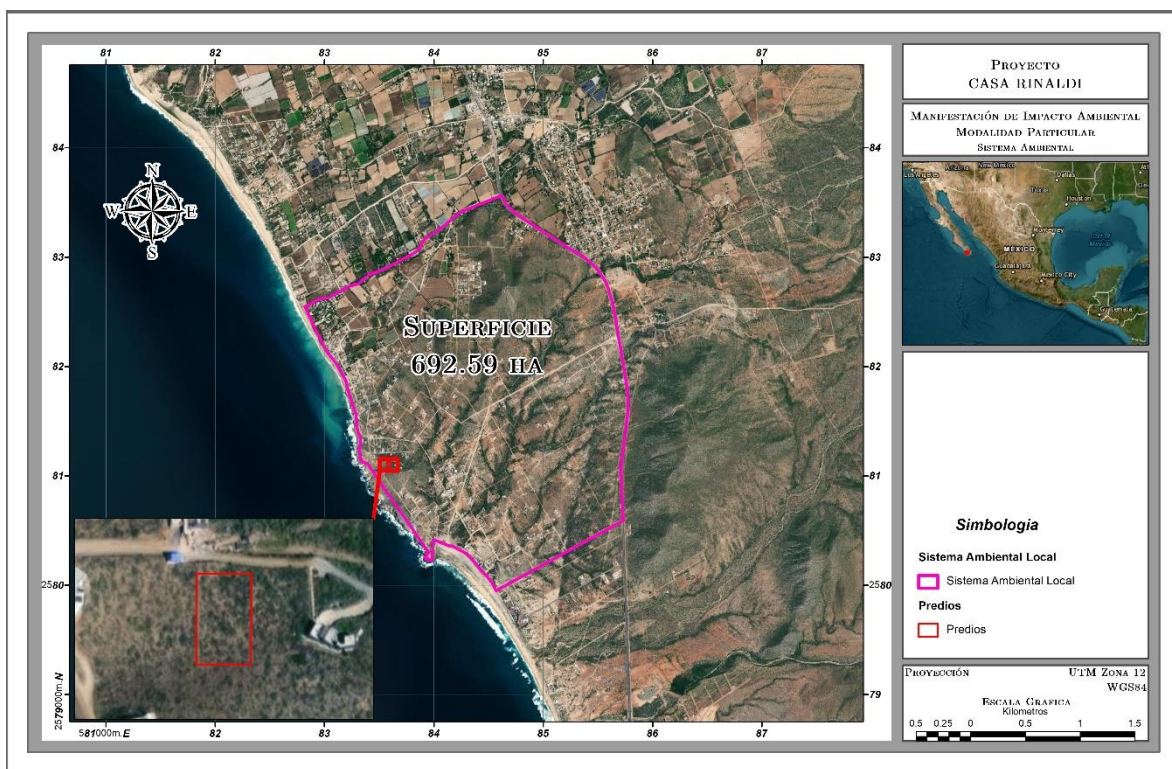


Figura 19.- Sistema Ambiental.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Medio abiótico

IV.3.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos.

El sitio del proyecto se localiza al sureste de la ciudad de La Paz, dentro de la Región hidrológica 3 BAJA CALIFORNIA SUROESTE (MAGDALENA), Cuenca (A) Arrollo Caracol-Arroyo Candelaria, en la subcuenca RH03Ac: A. Santa Inés y en la Cuenca Arroyo San Juan del Aserradero, una estructura geológica rodeada en tres de sus cuatro lados por sierras de considerable altura, esta morfología tan singular permite inferir ciertas condiciones climatológicas para la zona del área de estudio.

En la escala del CHF bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), al interior del mismo se registran 6 tipos de clima, los cuales corresponden a: Muy seco cálido (BW(h')w, Seco semicálido y Muy seco muy cálido (BWh(x')), en la Tabla, se presenta la superficie de ocupación de cada uno con respecto a la superficie total del CHF, en la Figura se observa su ubicación geográfica, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

Tabla 25. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el CHF.

No.	Clave	Tipo	Superficie (ha)	%
1	(BW(h')w	Muy seco cálido	787.38	20
2	BWh(x')	Muy seco muy cálido	3149.52	80
	Total		3936.90	100.00

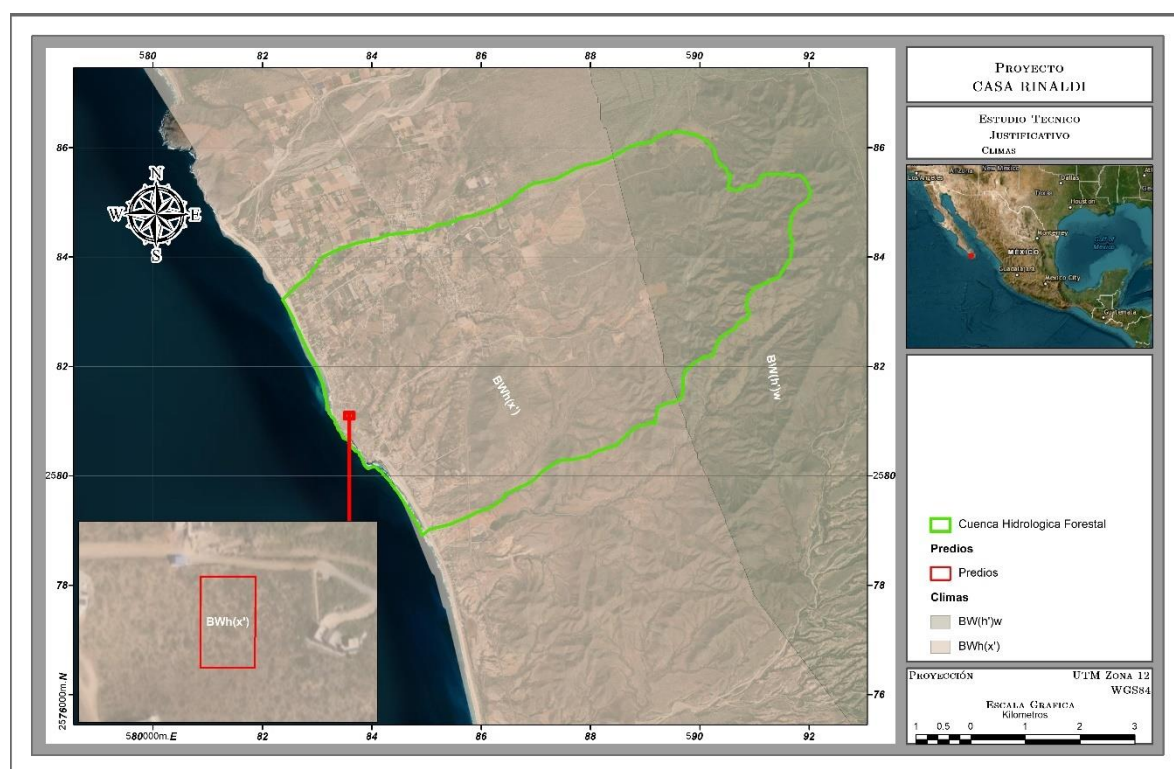


Figura 20. Clima en la Cuenca del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Muy seco cálido (BW(h')w. Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22 °C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18 °C. Este tipo de clima es uno de los característicos del proyecto y se desarrolla en el CHF ocupando una superficie de 787.38 ha que representa el 20% de la superficie total del mismo.

Muy seco muy cálido (BWh(x'). Corresponde al tipo de clima denominado como seco desértico, catalogado como el más seco de los secos, donde el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura es menor de 22.9; muy cálido (temperatura media anual mayor a 22 °C y del mes más frío mayor a 18 °C); con régimen de lluvias en verano. En Baja California Sur es un subtipo de clima característico de las zonas de transición de matorral xerófilo a selva baja caducifolia. Este tipo de clima se desarrolla en una superficie de 3149.52 ha que representan el 80% de la superficie total del CHF; no se presenta en el proyecto.

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3097 EL PESCADERO, Municipio de La Paz, localizada en las coordenadas LATITUD: 23°21'50" N. LONGITUD: 110°09'55" W. ALTURA: 60.0 msnm, para un periodo de 59 años, (1951-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2023).

Precipitación

En la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y agosto con 63.3 y 45.6 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y junio con 0.4 y 0.5 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de **173.2 mm**.

Tabla 26.- Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el proyecto.

Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	12.2	6.0	0.7	0.4	1.0	0.5	10.9	45.6	63.3	10.3	9.8	12.5	173.2
Máxima mensual	96.0	82.0	15.5	10.0	38.0	8.5	73.5	299.0	369.0	80.0	83.5	75.0	
Año de máxima	1981	2005	1981	1986	1979	1980	2006	1983	2001	2009	1974	1984	
Máxima diaria	76.5	54.0	9.5	10.0	38.0	8.5	60.0	150.0	312.0	40.0	40.0	66.0	
Años con datos	35	34	35	34	37	36	37	36	37	35	35	36	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

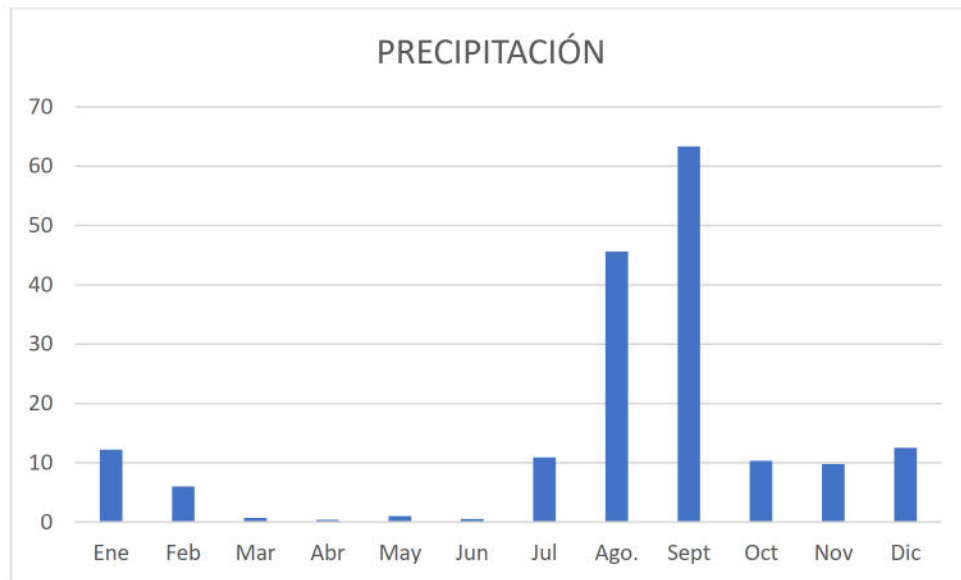


Figura 21. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto.

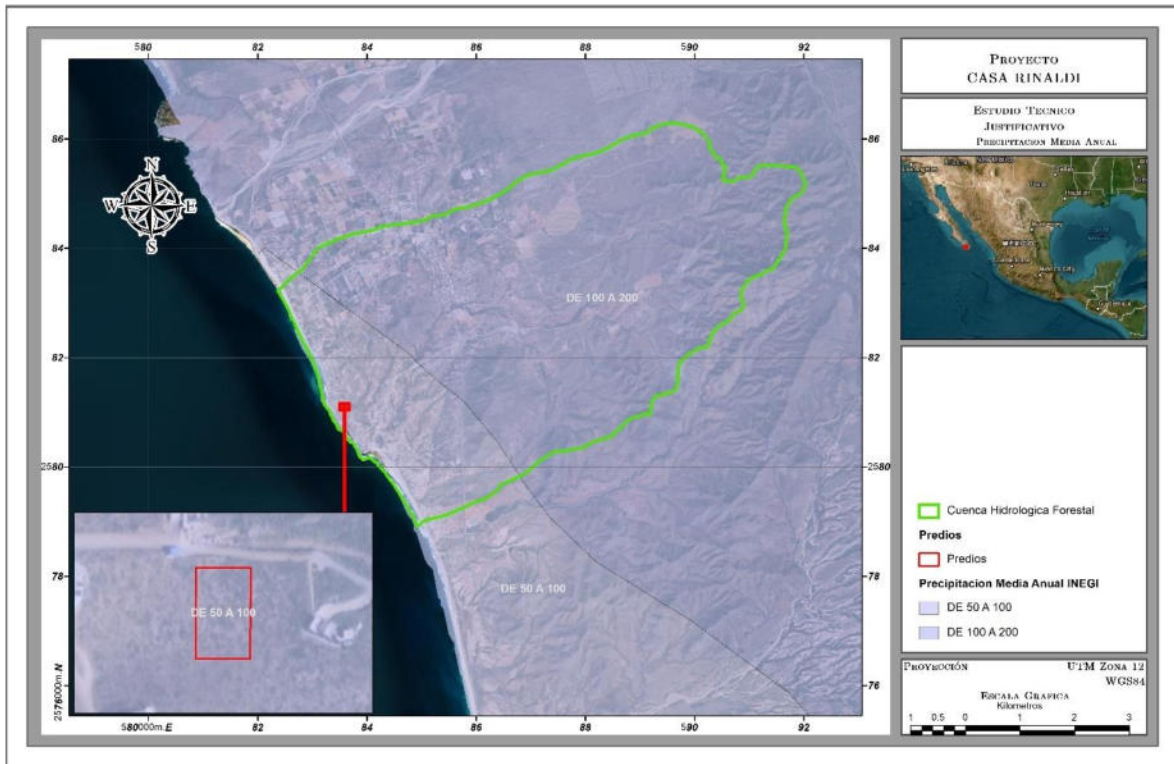


Figura 22. Precipitación media anual en la Cuenca donde se ubica el proyecto.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registran las siguientes:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 27. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana a la superficie del proyecto.

Temperatura máxima													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	26.4	26.5	26.2	27	26.4	28	32.1	33.5	33.2	32.2	30.2	27.8	29.1
Máxima mensual	29.8	28.9	28.7	31.1	29.8	32.2	34.8	35.7	35.8	34.4	33.8	30.6	
Año de máxima	2008	1988	1985	1986	1983	1998	1983	1987	1982	1987	2006	2006	
Máxima diaria	34.5	35.5	37.5	38.5	39.5	38	39	39	39.5	39.5	37.5	37.5	
Años con datos	35	34	35	34	37	36	37	36	37	35	35	35	
Temperatura media													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	18.4	18.3	18	18.9	19.1	21.5	26.2	27.8	27.6	25.3	22.4	19.9	22.0
Años con datos	35	34	35	34	37	36	37	36	37	35	35	35	
Temperatura mínima													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	10.5	10.1	9.9	10.7	11.8	15.1	20.3	22.1	22	18.4	14.6	11.9	14.8
Mínima mensual	7.5	6.9	6.6	8.5	9.5	12.2	17.4	19.8	20.4	14.9	12.1	9.4	
Año de mínima	2008	2008	2008	2006	2005	2007	1976	2007	2007	2005	1984	1998	
Mínima diaria	3.5	3.5	1.5	4	1.2	5.5	11	13	15	9	7.5	5	
Años con datos	35	34	35	34	37	36	37	36	37	35	35	35	

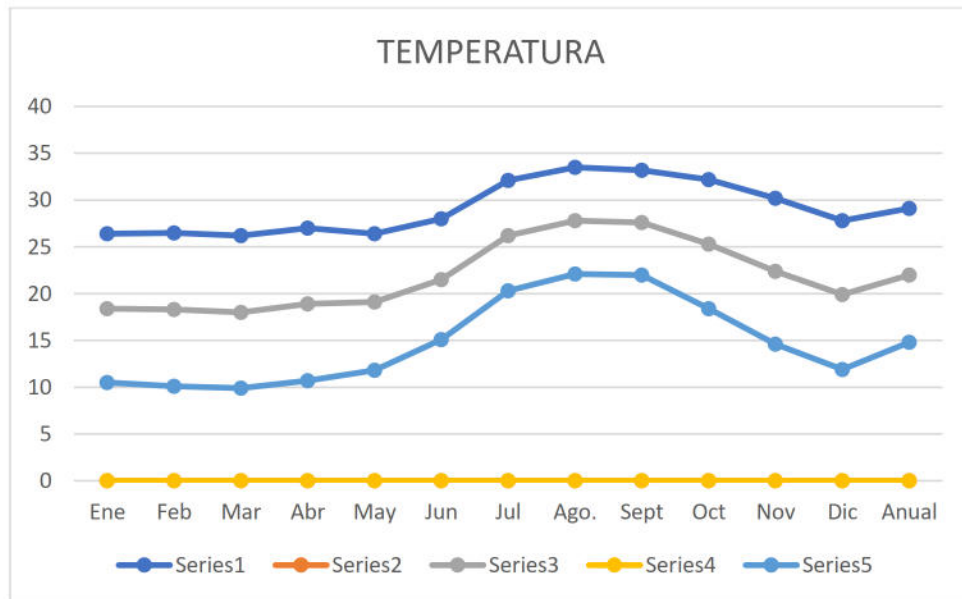


Figura 23. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

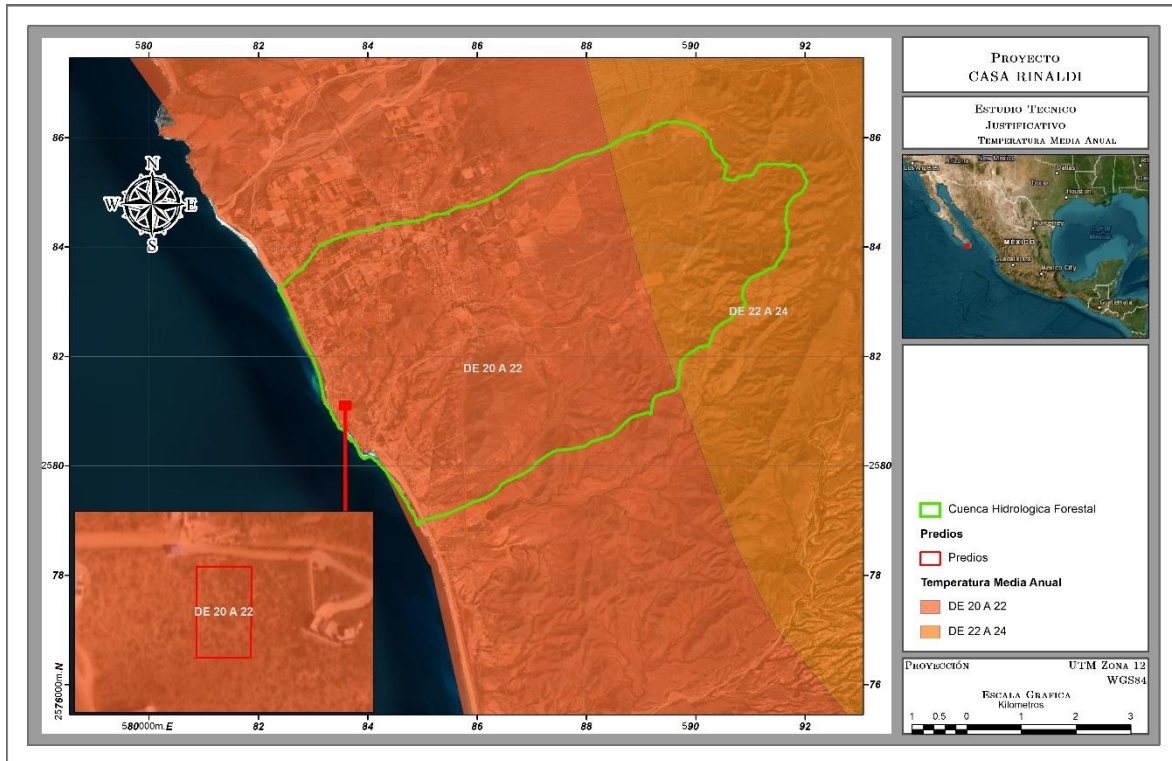


Figura 24. Temperatura media anual en la Cuenca donde se ubica el proyecto

Fenómenos hidrometeorológicos

En el Estado de Baja California Sur se presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recurvan en el territorio nacional afectan a Baja California Sur (CONAGUA, 2006).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2001 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h (CONAGUA, 2008).

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021) y Kay de categoría 1 (2022) (CONAGUA, 2022), tal y como se muestra en la siguiente tabla. Donde la Fuente es la Comisión Nacional del Agua, 2022.

Tabla 28. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2003 al 2022.

AÑO	NOMBRE	DURACIÓN	CATEGORIA	VIENTOS (km/hr)
2003	Ignacio	22-27 ago	H1	167
2003	Marty	18-26 sep	H1	157
2006	John	28 ago-04 sep	H2	213
2007	Henriette	30 ago-06 sep	H1	139
2008	Lowell	6-11 sep	TD	83
2010	Georgette	20-23 sep	TS	65
2011	Dora	18 – 24 Julio	H4	250
2012	Paul	30 Oct. –04 Nov.	H2	150
2014	Norbert	9 Sept	H3	110
2014	Odile	13 - 16 Sept.	H4	250
2015	Blanca	8 - 9 junio	H4	95
2015	Depresión tropical No 6	21-sep	DT	75
2016	Javier	7-9-Agosto	TT	85
2016	Newton	4-7-Sept.	H1	120
2017	Lidia	29 Agosto-3 Sept.	TT	100/120
2018	Bud	9-15 de Junio	TT	75/95
2018	Sergio	29 Sept.-12 de Oct.	DT	70/85
2019	Lorena	17 al 22 de sept.	H1	140/165
2020	Depresión Tropical 4-E	29 - 30 Junio	DT	11
2020	Genevieve	20 - Ago	H1	90/100
2020	Hernán	28 - Ago 60	DT	80
2021	Dolores	22 de junio	TT	85/110
2021	Enrique	6,7 y 8 de julio	DT	100
2021	Kevin	8 y 9 de agosto	TT	100
2021	Olaf	9 de agosto	H2	120
2022	Kay	4-9 de septiembre	H1	130/150

De esta manera se puede concluir que el área del proyecto, se encuentra dentro de una zona donde los fenómenos meteorológicos como los huracanes contribuyen a los procesos de modelación del paisaje y aporte de sedimentos al Océano Pacífico, así como del Golfo de California.

Vientos dominantes

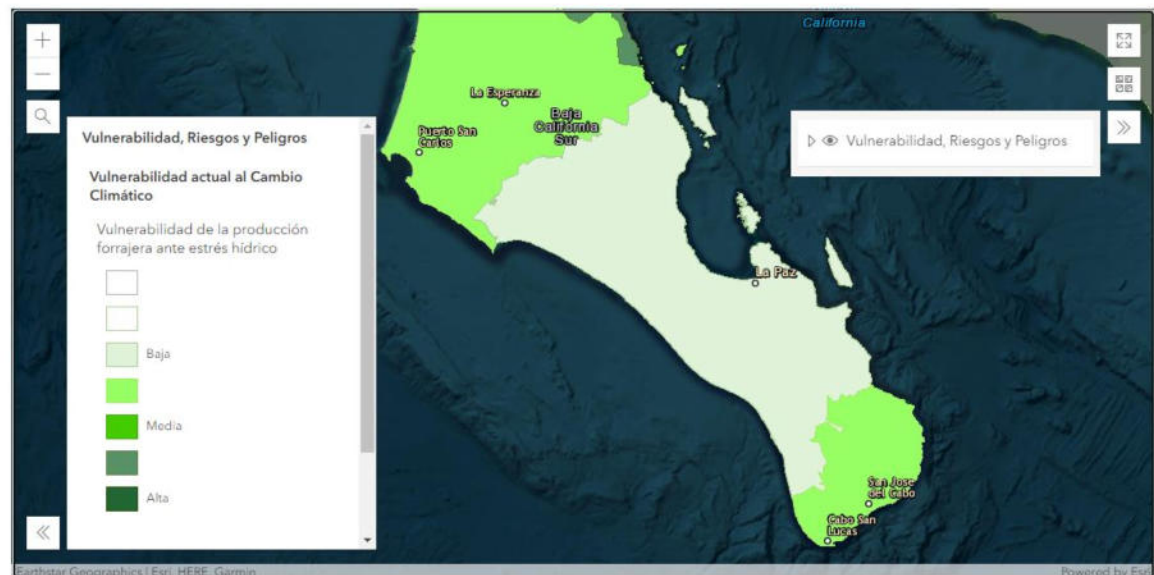
Vientos dominantes en primavera, provenientes del oeste y sur; en verano, del sur y suroeste; en otoño, del noroeste; y en invierno, del norte y noroeste. Esta condición puede verse modificada por el paso de ondas tropicales, sistemas de baja presión y ciclones tropicales.

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis de la vulnerabilidad es el primer paso en el proceso de adaptación al cambio climático; permite identificar cuáles son las principales amenazas climáticas en el territorio, los problemas relacionados con éstas y sobre todo abordar las causas subyacentes que pueden incrementar los impactos en la sociedad. Los fenómenos extremos asociados al clima como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones tropicales, entre otros, revelan la vulnerabilidad en los ecosistemas y sistemas humanos.

Como se puede observar en la siguiente figura el municipio de La Paz en cuanto a la vulnerabilidad al cambio climático **es baja**.

Variables de vulnerabilidad, riesgos y peligros



Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2019).

RIESGO DE INUNDACIÓN

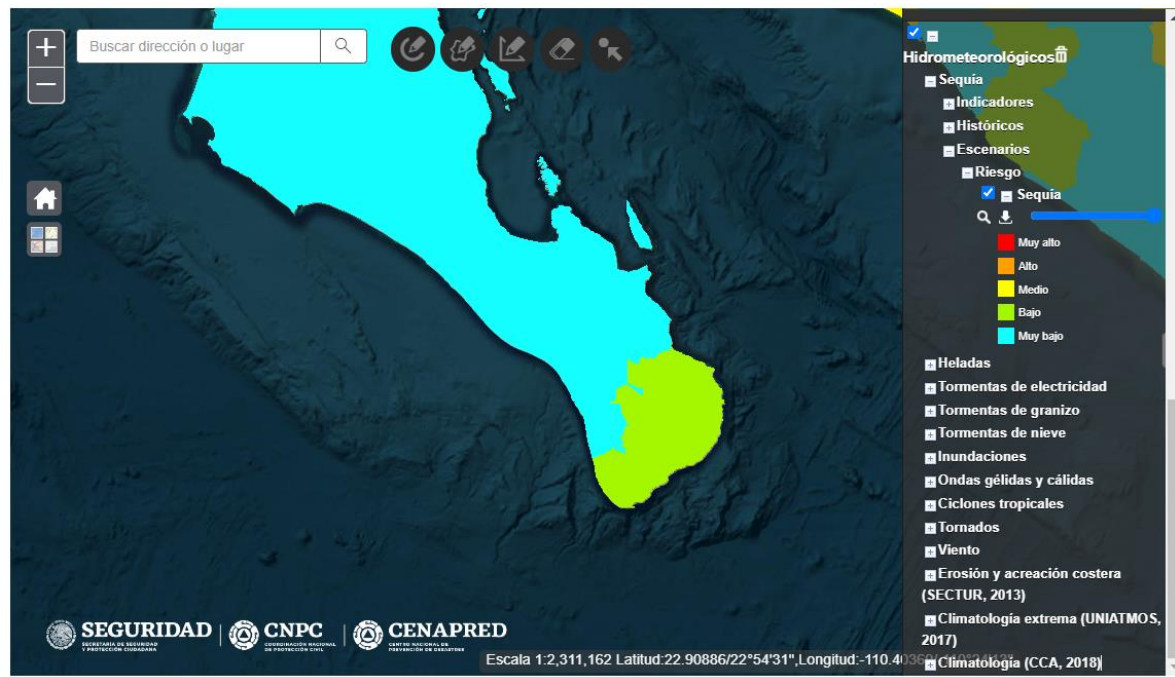
De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo por inundación, en los periodos de 2, 5, 10 y 50, en el área del polígono del proyecto **no existe** este Riesgo solo a 100 años, como se puede observar en la siguiente figura obtenida en la misma página web.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"



SEQUIA

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo por sequía, en el área del polígono del proyecto este Riesgo se considera **Muy Bajo**, como se puede observar en la siguiente figura obtenida en la misma página web.



IV.3.1.2. Geología y geomorfología.

IV.3.1.2.1. Geología.

La geología superficial del sitio se realizó de acuerdo a la carta geológica de la región, se concluye que en el sitio se clasifica geológicamente como M(C.Met.) que es material de tipo Metasedimentario, no tiene epicentros de sismos de acuerdo a los registros del SSN (ver mapa).

Metasedimentaria M(C.Met.).

Está localizado hacia el noroeste del área considerada en este trabajo, y comprende la zona montañosa de la sierra, la cual tiene alturas cercanas a los 900 metros sobre el nivel del mar, con pendientes muy fuertes. La unidad está compuesta por un gneiss milonítico, con variaciones a esquisto. Su color es gris claro, con variaciones a rojizo en superficies intemperizadas, y su mineralogía consiste en cuarzo, feldespato, biotita y hornblenda. Tiene textura de grano grueso, con estructuras de flujo milonítico, como augens y bandas. Su estructura muestra una fuerte foliación, la cual tiende a separar capas en la unidad, en forma de lajas. La edad de esta unidad puede ser Cretácico inferior.

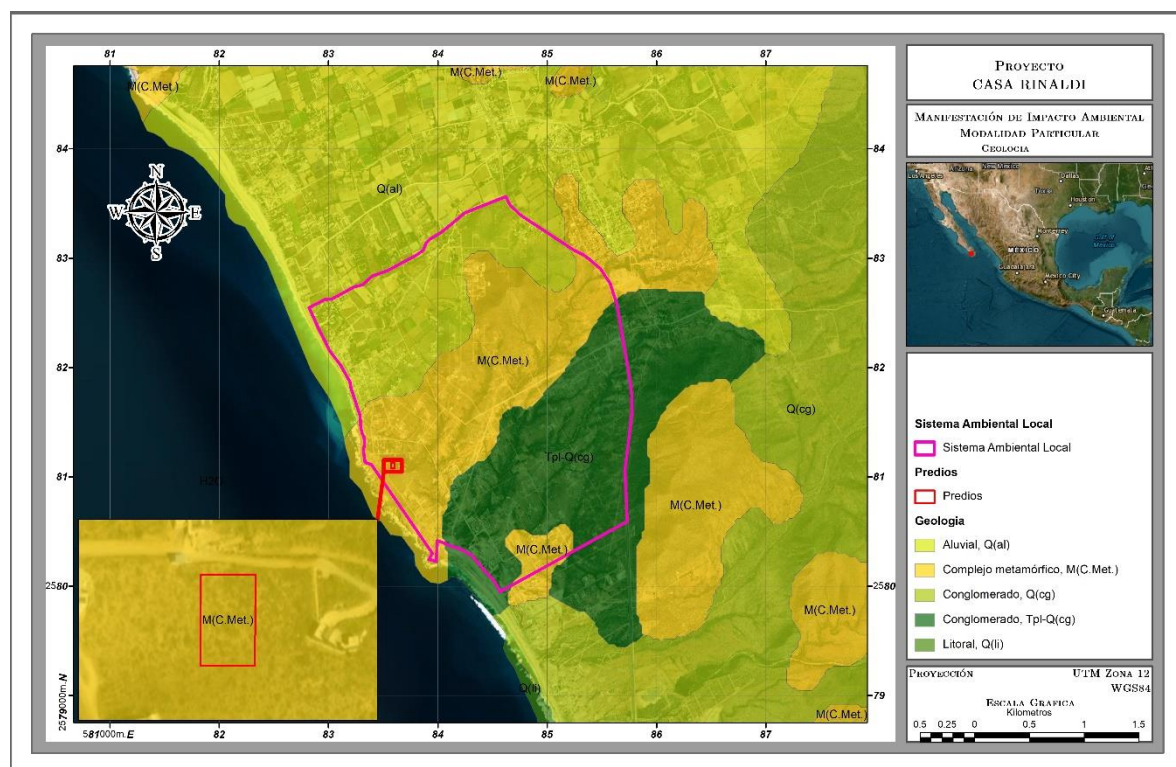


Figura 25.- Geología en el SA.

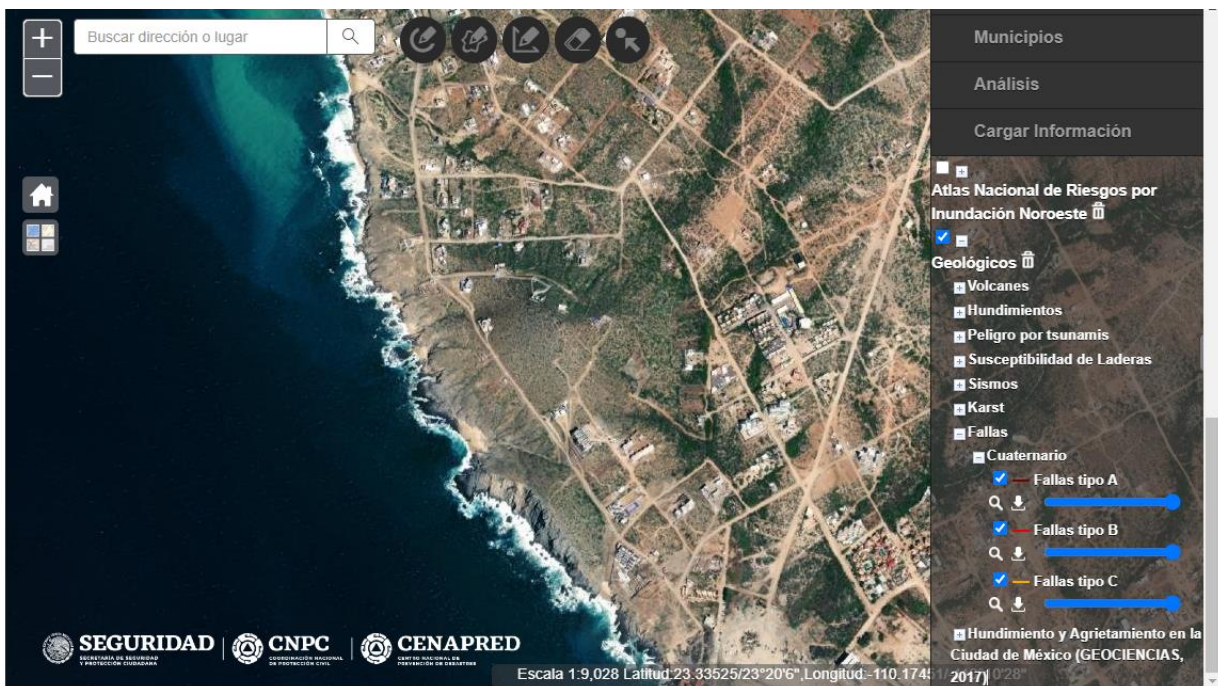
IV.3.1.2.2. Geología Estructural.

La historia tectónica del Golfo de California y provincias peninsulares es muy compleja debido al hecho de estar ubicadas sobre una margen continental que ha sido afectada por varios procesos de convergencia y divergencia. Sin embargo, dos importantes eventos tectónicos regionales están expuestos en la región. Uno corresponde a la Orogenia Laramide, responsable del movimiento compresivo producto del choque de la placa Farallón con la placa Norteamericana, lo que dio origen a la intrusión de grandes masas ígneas (parte del Batolito Peninsular). Un segundo evento tectónico se desarrolló del Mioceno Medio al Plioceno Temprano, cuando ocurrió la configuración del límite entre la placa Pacífica y la placa Norteamericana, lo que dio origen a la formación de la Cuenca de California, por medio de movimientos oblicuos extensionales con orientación NW-SE, modelando de esta manera un relieve peninsular gobernado por bloques escalonados, con sensible basculamiento hacia el poniente y fallas laterales dextrales. Este periodo es muy importante en la región, ya que se le asocia a la intrusión de estructuras tabulares de diferente composición.

Con base en la conjunción de características mencionadas es posible denotar su susceptibilidad a embates de la naturaleza, como los que se mencionan a continuación:

A) Fallas y zonas de fracturas.

No existen fallas importantes en la zona del proyecto.



B) Susceptibilidad de la zona a sismicidad.

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas: la placa de Norteamérica, la del Pacífico, la del Caribe, la de Rivera y la placa de Cocos (Figura IV-30). De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, estas últimas dos placas se encuentran en subducción (se sumergen) debajo de la placa de Norteamérica y, la de Cocos, además, con la placa del Caribe. Rivera se sumerge bajo Jalisco y Colima, mientras que Cocos lo hace debajo de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (García, 2007). Al sur de Chiapas y en Centroamérica, Cocos continúa, pero ahora subduciendo debajo de la placa del Caribe.

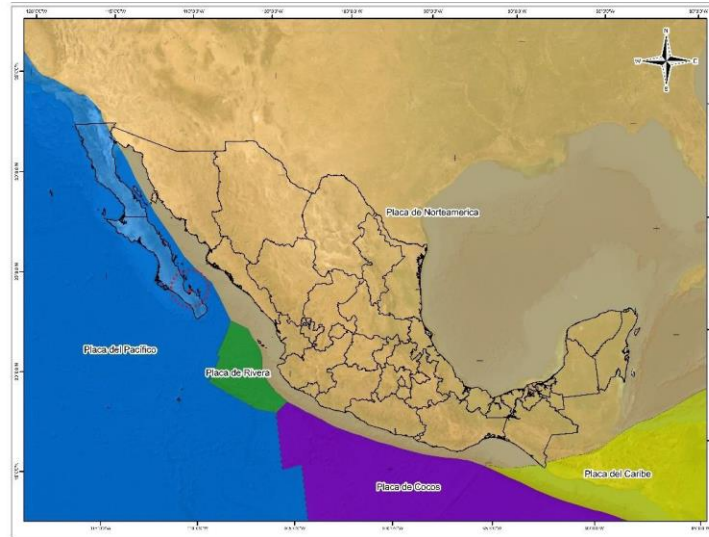


Figura 26. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana.

De acuerdo con DeMets et al., Gripp y Gordon, y DeMets citados por García (2007), la placa de Norteamérica se mueve hacia la placa de Cocos, mientras que la placa del Caribe está esencialmente estacionaria o se aleja muy lentamente de la placa de Cocos. Estos movimientos, principalmente el convergente que existe entre las placas Norteamericana con la de Cocos y la del Caribe con la Norteamericana, son los que generan grandes liberaciones de energía en forma de ondas sísmicas y de otros procesos tectónicos.

La liberación de las ondas sísmicas se manifiesta externamente mediante los movimientos telúricos, los que dependiendo de la energía a liberarse es la intensidad del movimiento. Normalmente, y principalmente en las grandes ciudades, movimientos con intensidades menores a 4 grados son poco o imperceptibles, mientras que, por otro lado, sismos por arriba de 5 grados son altamente perceptibles y, en algunos casos, devastadores.

De 1990 a 2020, en México se han tenido en promedio 16.7 temblores por día, con un mínimo de 1.7 (1992 y 1994) y un máximo de 83.3 (2018), según la base de datos del Servicio Sismológico Nacional. Su incidencia se ha ido acrecentando, en la década de los 90's se tuvieron 2.3 temblores diarios, en promedio, pero a partir de 2010 éstos se han incrementado de manera exponencial, llegando a ser 37.2 sismos en promedio en la década de 2010 a 2019. Es en este periodo donde se ha llegado a tener un mayor número de eventos diarios en promedio, con 83.3 sismos por día en el 2018, para el siguiente año se presentó una caída de 10.9 eventos por día, en promedio.

De los sismos registrados en el país en el periodo referido, el 99.4% fueron menores de 4 grados, y solo 123 (0.06% con respecto al total) fueron superiores a 6 grados.

La CFE elaboró la regionalización sísmica del país, la cual quedó conformada por cuatro regiones sísmicas: a) zona A baja; b) zona B, media; c) zona C, alta y, d) zona D, muy alta (Figura). De acuerdo con esta regionalización, el estado de Baja California Sur se ubica en una zona de media sismicidad. De ahí que, de los 600 sismos, 54 han sido referenciado con el estado de Baja California Sur.



Figura 27. Regionalización sísmica del país, incluyendo la península de Baja California, realizada por la CFE. Sismicidad: a) zona A baja; b) zona B, media; c) zona C, alta y, d) zona D, muy alta.

Del complejo estructural que rige la parte occidental de la República Mexicana destaca el complejo denominado falla de San Andrés y del cual estructuralmente dependen otras fallas que son segmentos de crestas oceánicas alineadas perpendicularmente a esta falla.

De estas fallas subsidiarias destacan en la región sur las fallas de La Paz, Toscazo - Abreojos y otras de menor importancia. La única falla monitoreada es la de La Paz, que afecta desde Los Cabos hasta la Isla Espíritu Santo y que fue reconocida inicialmente como una estructura que divide fisiográficamente a la región sur del Cabo con el distrito istmo de La Paz.

Datos recientes revelen la actividad de esta falla ya que se han registrado un importante número de micro sismos con una intensidad de actividad máxima de 2.7 en la escala de Richter.

Pese a que en La Paz en julio de 1995 se registró un sismo con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter y por la presencia de la referida falla se considera la región con susceptibilidad a sismos, en base a los datos históricos la zona se puede catalogar de baja susceptibilidad.

Conforme a esta regionalización sísmica, el proyecto en estudio se ubica dentro de una **zona sísmica B de nivel Medio.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

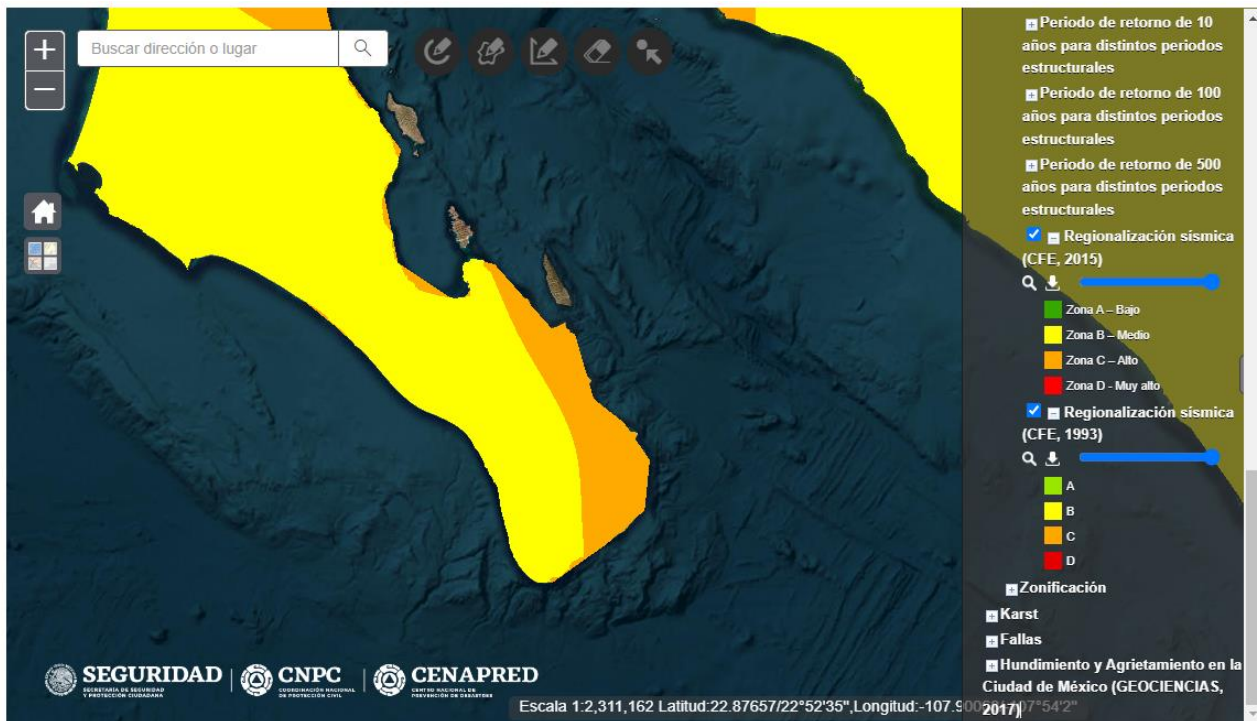


Figura 28.- Susceptibilidad de la zona sísmica.

Históricamente, el estado de Baja California Sur ha sufrido los efectos de movimientos telúricos lo que pueden deberse por estar en una zona de inestabilidad provocada por la conjunción de las placas tectónicas de Rivera y la del Pacífico, y en la que ocurre la presencia de la falla de San Andrés. De los 600 sismos que superiores a 5.5 grados de magnitud que se han registrado de 1900 a marzo de 2021, 54 de ellos han sido referidos al Estado. Estos han tenido una magnitud entre 5.5 y 7.1 grados, habiéndose registrado cuatro eventos con la máxima magnitud en la primera década del siglo pasado, en las fechas 12 de diciembre de 1902, 16 de diciembre de 1905, 10 de abril de 1906 y 16 de octubre de 1907. El último sismo de gran magnitud registrado en el estado tuvo efecto el 12 de abril de 2012 cuando se presentó uno de 6.8 grados.

En los últimos años, de 1990 al 2020, para el BCS solo se reportan sismos mayores a 4 grados de magnitud. En total, el Servicio Sismológico Nacional reporta 770 sismos entre 4 y 6.9 grados de magnitud, sin embargo, llama la atención la falta de reporte de eventos menores a 4 grados. De los 770 sismos totales registrados en el periodo de reporte, solo 85 han sido de una magnitud superior a 5 grados, es decir el 11.04%, mientras que el 86.96% han sido de una magnitud entre 4 y 4.9 grados.

La distribución de los sismos en el estado de BCS si bien muestra un incremento en cuanto al número de eventos anual, el crecimiento no muestra al tipo de tendencia, teniendo un comportamiento irregular con años con gran número de eventos y uno o dos años después caen (Figura). Es importante mencionar que, en los años 2011 y 2012 se tuvieron cinco sismos de magnitud superior a los 6 grados, entre ellos el de 6.8 del 12 de abril ya mencionado, sin embargo, es importante mencionar que las afectaciones que han ocasionado no han sido de gran magnitud, en parte por la cultura que se ha adoptado ante la presencia de estos eventos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

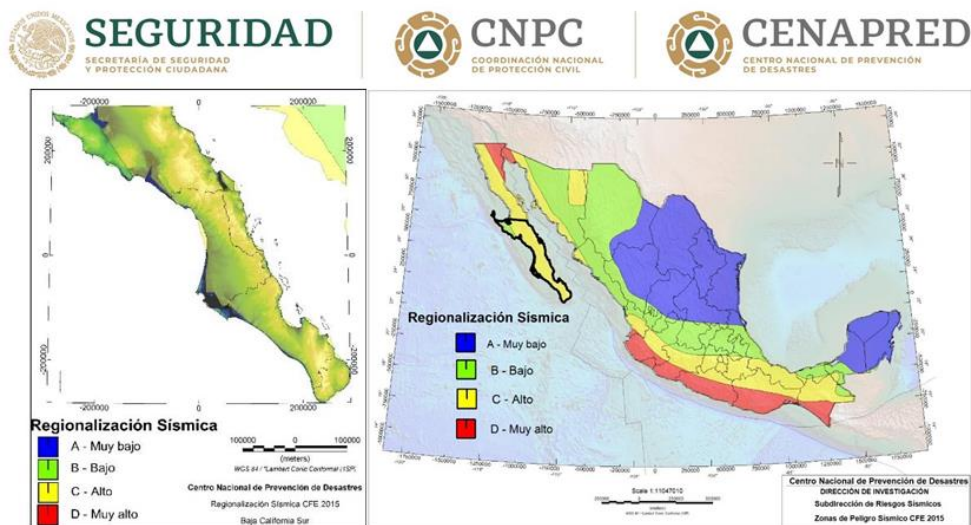


Figura 29. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020.

C) Susceptibilidad de laderas.

La probabilidad de que se presente un deslizamiento en el área de estudio es muy baja ya que se encuentra en una región árida, en donde el espesor del suelo es mínimo e incluso en algunas partes inexistentes, además que no hay suficiente agua que suture el subsuelo y cree un desequilibrio por exceso de masa. Como se puede apreciar en la siguiente imagen que es inexistente según la Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, 2020. Específicamente en el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020)

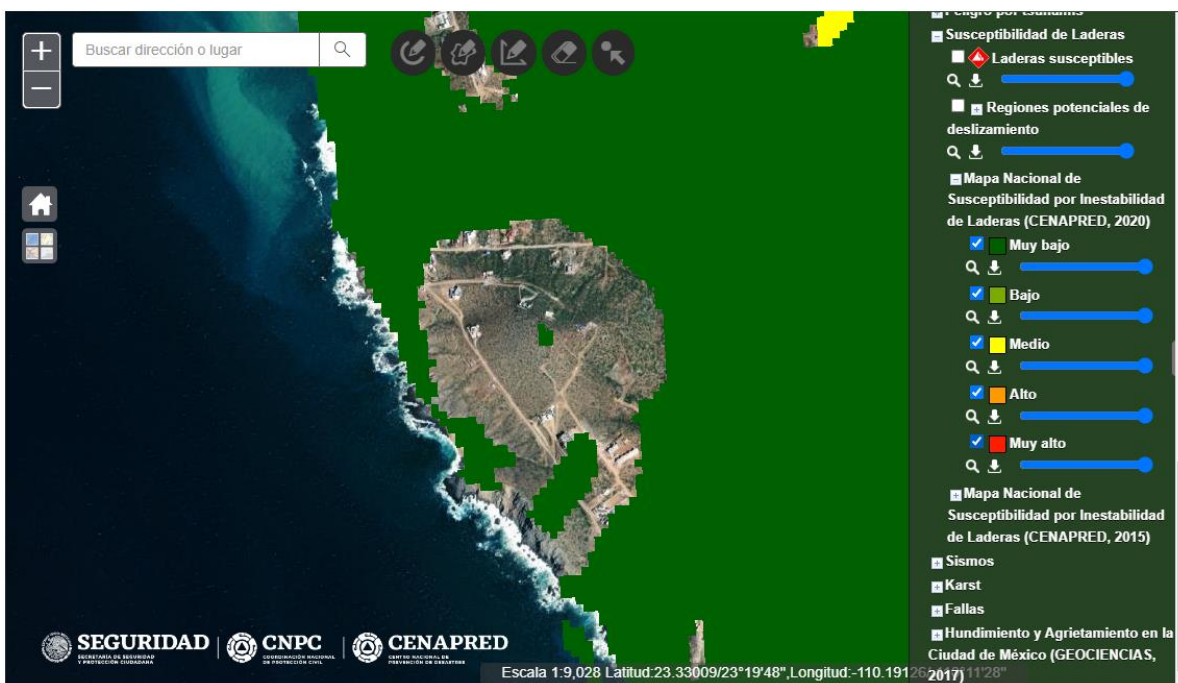


Figura 30.- Susceptibilidad de laderas en el área del proyecto.

D) Tsunamis:

Un tsunami es una serie de olas procedentes del océano que envía grandes cantidades de agua y pueden alcanzar alturas de hasta 30 m. Éstas pueden causar gran destrucción cuando golpean la costa.

Estos fenómenos son causados normalmente por grandes terremotos submarinos localizados en los bordes de las placas tectónicas. Cuando en el fondo del océano en un borde o límite de placas tectónicas se eleva o desciende bruscamente, desplaza el agua que hay sobre él y distribuye en forma de olas una gran cantidad de agua, que se convertirán en su llegada a la costa en un tsunami.

Los riesgos por Tsunamis en el municipio de Los Cabos específicamente en el Golfo de California donde se ubica el proyecto no son seriamente considerados debido a que históricamente no hay reporte de que hayan existido este tipo de fenómenos y tomando en cuenta las características del fondo oceánico y la tectónica de la región no permite la posibilidad de generación de eventos de esta magnitud.

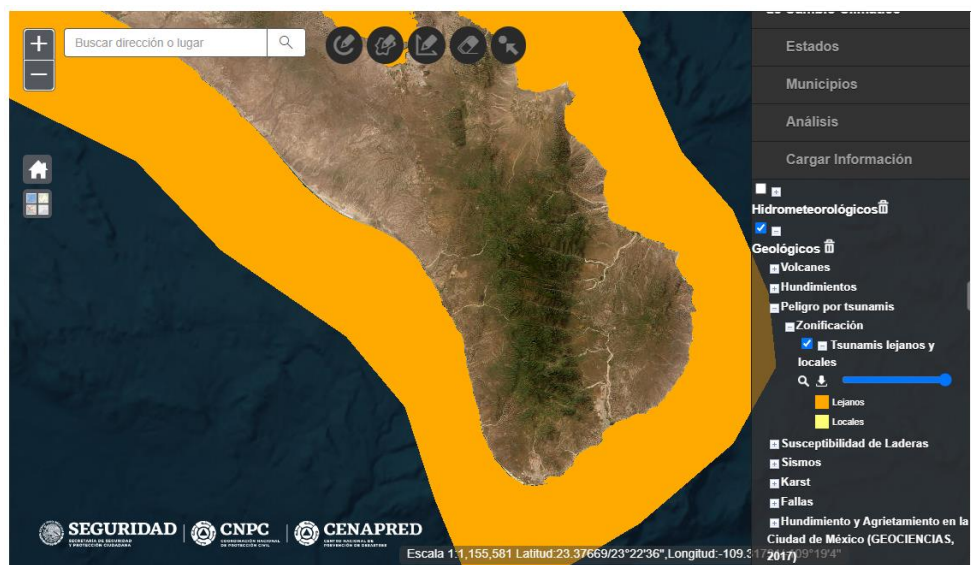


Figura 31. Riesgos de Tsunamis

E) Posible actividad volcánica (tensores ambientales).

El volcán de Las Tres Vírgenes queda a una gran distancia del proyecto como para verse afectado por él.

Existe presencia de submarino volcánico activo en la región del Golfo de California, sin embargo, por su lejanía no representa riesgo potente al área de estudio.

IV.3.1.2.3. Geomorfología.

El área precisa del proyecto se encuentra localizada en la parte sur de la península, caracterizada por montañas con pendientes fuertes. En los alrededores del polígono del proyecto destacan montañas con alturas cercanas a los 500 metros de altura, tanto hacia el sureste como hacia el suroeste. Mientras que hacia en la parte norte existe una zona con elevaciones menores, donde fluyen una gran cantidad de arroyos, los cuales la mayoría desembocan en el mar, en el océano Pacífico. En esta zona predominan lomeríos con alturas de alrededor de los 100 metros, con pendientes moderadas, menores a 10 grados. Hacia el extremo norte y oeste destaca la presencia de una planicie aluvial, con pendientes menores a los 15 grados. En el área precisa del proyecto la topografía es muy irregular, y forma parte de una zona de lomerío, con elevaciones cercanas a los 100 metros de altura sobre el nivel medio de mar con pendientes de alrededor de 30 grados en algunos sitios (ver plano de modelo digital de elevación y plano de pendientes).

En la región considerada se encontró la siguiente unidad geomorfológica, la cual es documentada espacialmente en el plano geomorfológico anexo:

Sierra alta. Esta topoforma se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico. Esta topoforma es la de mayor ocupación al interior del CHF la superficie representa el 55% de la superficie total del mismo.

Lomerío tendido con bajadas. Se define como un conjunto de lomas con pendientes abruptas y la presencia de cañadas, al interior del CHF se distribuye en una superficie que representa el 45% de la superficie total del mismo.

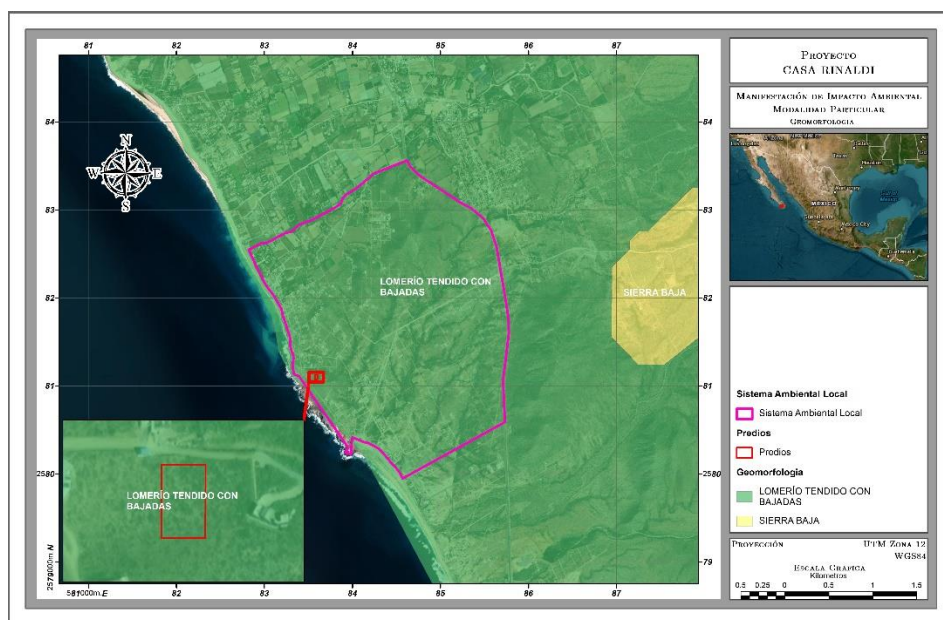


Figura 32.- Geomorfología SA y Proyecto.

IV.3.1.3. Suelos.

El suelo de mayor abundancia está en la parte norte donde está la zona del proyecto, es el Regosol, en sus diferentes tipos o asociaciones, se distribuye prácticamente sobre toda la superficie. El más abundante es del tipo eutríco (Re), presenta una textura gruesa en las zonas topográficas altas y textura media a fina conforme se reduce la altitud. Su fase física es lítica y sin fase química, además está asociado con suelos zolanchak ortico cercano a la playa, pero en pequeñas áreas.

El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas bien definidas, generalmente son de colores claros y se parecen mucho a las rocas de las cuales se originan, su amplia distribución se debe a que pueden desarrollarse en una variedad de climas y con diferentes tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión varía ampliamente dependiendo esta del terreno y su pendiente en el que se encuentren de materiales no consolidados como arenas.

Los Leptosoles asociados a regosoles éutricos son suelos de poco desarrollo con espesores menores a 10.0 cm, sobreyaciendo directamente a las rocas originales. Su grado de erosividad es muy alto.

Los regosoles éutricos (Re) asociados a xerosoles haplicos (Xh) y regosoles calcáricos (Rc), presentan textura gruesa y fase física pedregosa, el color de estos suelos es rojizo debido a la oxidación de los minerales ferromagnesianos, sus espesores varían de acuerdo a la pendiente del terreno donde se localicen, sin embargo, llegan a alcanzar hasta 75 cm. Las zonas donde se localicen xerosoles (X) son muy pobres en materia orgánica con cierta presencia de materiales arcillosos de color rojizo. Su grado de erosividad varía de moderada a alta.

En Las zonas de los cauces de los arroyos pegado a la sierra de los planes al oeste de la ventana, se encuentran regosoles éutricos (Re) asociados a fluvisoles éutricos (Je), lo cual sugiere que ambas zonas son los puntos donde se mezclan por un lado los suelos procedentes de las partes altas (regosoles) y por otro lado los suelos propios de los cauces (fluvisoles). Ambos tipos de suelos tienen una elevada susceptibilidad a la erosión. Se anexa información de topografía y mecánica de suelos.

En el análisis del SA definido para el proyecto y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000, INEGI (2017), se observa la presencia de Regosol eutríco), entre otros en menos porcentaje. A continuación, se presenta la superficie que abarca cada uno, así como de la ubicación geográfica y su descripción correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

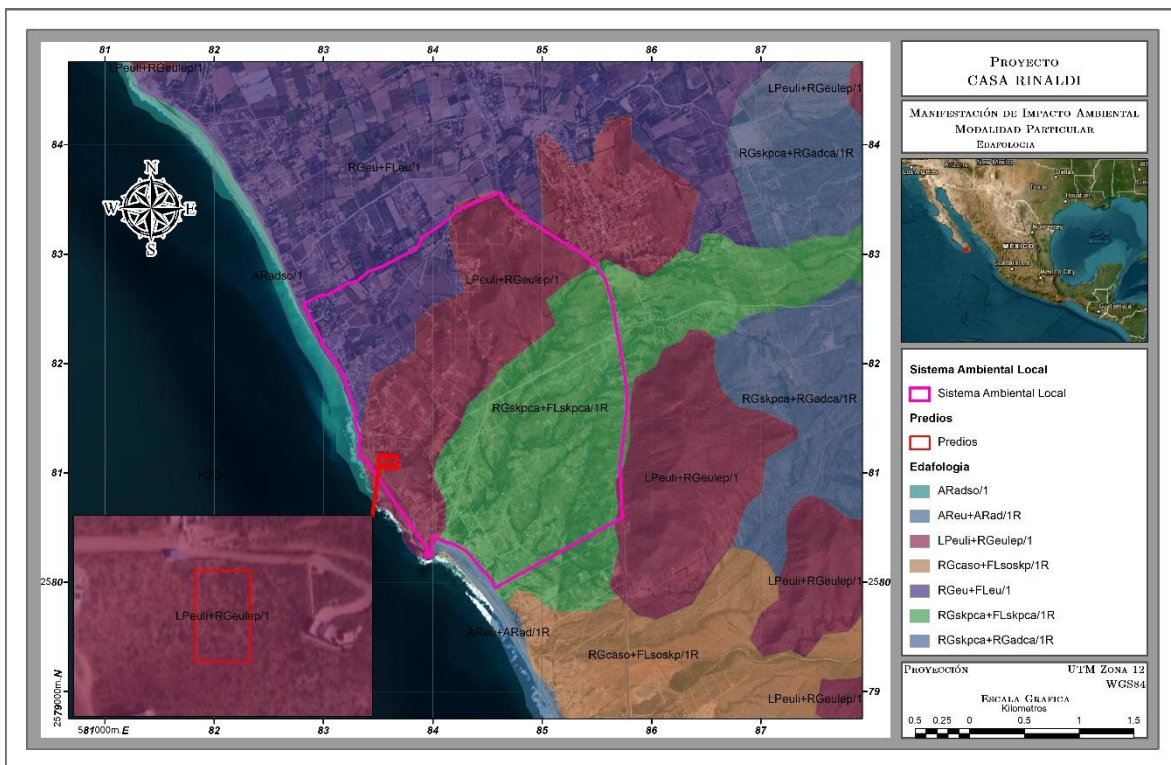


Figura 33.- Suelos en el SA y Proyecto.

Regosol, éútrico

Son suelos con características predominantes a la roca que les da origen, son ricos o muy ricos en nutrientes (Ca, Mg, Na, K) al menos dentro de los primeros 50 cm de profundidad, con suelo secundario de litosol, de textura gruesa y fase física pedregosa. Esta unidad aflora en toda el área considerada para este estudio, asociada a los afloramientos de rocas sedimentarias, en las zonas topográficamente más bajas. La unidad se caracteriza por capas compuestas por fragmentos de rocas derivados de las rocas que le han dado origen, sin evidencias de un transporte prolongado, soportados por una matriz arenosa con escasa presencia de arcillas y materia orgánica. La unidad tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, tanto hídrica como eólica, pero principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es de un promedio de 1 metro, con variaciones, sobre todo en las partes bajas, hasta 3 metros, aunque predominan los espesores bajos. La unidad está depositada sobre las rocas sedimentarias, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. La unidad no presenta horizontes, y se distingue un depósito caótico, solo en la parte superficial existe una capa delgada de materia orgánica en descomposición (~30 centímetros).

Este proyecto está desarrollado enteramente en esta unidad, sin embargo, por el grado de pendiente de 5% la mayor parte es del tipo rocoso o roca casi sin capa de suelo.

IV.3.1.3.1. Estado de conservación del suelo

Los tipos de suelos identificados en CHF y del predio, son susceptibles a la erosión laminar hídrica con pérdida de suelo superficial, esto causado por la deforestación y remoción de vegetación. La erosión laminar consiste en el arrastre de las partículas del suelo por escorrentía, llevando el agua en suspensión los elementos arrastrados, esto es superficial y solo afecta los primeros centímetros del suelo, por lo tanto, se entiende que los suelos presentes en la unidad presenten mayor susceptibilidad a este tipo de erosión, estos se consideran de baja evolución y desarrollo, condicionados por el material originario.

La erosión que se identifica es del tipo hídrica en función de la precipitación, inclinación de la pendiente de las laderas y de los suelos identificados, el grado de erosión es baja esto en función de la precipitación que se registra en la estación meteorológica Las Palmas, la más cercana a la unidad, con un promedio de precipitación de **173.2 mm**.

La textura de los tipos de suelos es media, con una fase lítica, donde la capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces; se localizan a una profundidad somera. No es recomendable el uso de agricultura intensiva por los rendimientos bajos esperados y la alta susceptibilidad a la erosión, sin embargo, un buen manejo de pastos para ganadería protege el suelo y lo hace más productivo. Una parte del CHF presenta fase lítica profunda esto que la roca dura y continua se localiza(n) a una profundidad entre 15 y 25 cm.

Susceptibilidad a la erosión Física laminar.

La degradación del suelo es física, que comprende la pérdida de suelo por erosión laminar, la destrucción de su estructura, compactación, entre otros, esta degradación se produce principalmente debido a la eliminación de la cobertura vegetal, el transporte de las partículas del suelo por la acción del agua de las lluvias representa la principal forma de degradación que afecta los suelos de la CHF donde se encuentra el proyecto.

La erosión laminar consiste en el arrastre de las partículas del suelo por escorrentía, llevando el agua en suspensión los elementos arrastrados, esto es superficial y solo afecta los primeros centímetros del suelo, por lo tanto, se entiende que los suelos presentes en la unidad presenten mayor susceptibilidad a este tipo de erosión, estos se consideran de baja evolución y desarrollo, condicionados por el material originario.

La degradación química del suelo conduce a la disminución o eliminación de su productividad biológica, lo que propicia la disminución de la fertilidad del suelo y reducción del contenido de materia orgánica. Esta se origina de manera principal por la agricultura y sobrepastoreo (Agostadero) presente dentro de la CHF.

Susceptibilidad a la erosión hídrica

En el predio donde se construirá el proyecto es un terreno inclinado con una pendiente no mayor a 15 %, mantiene una cubierta de vegetación natural cercana al 50 %, que les da sostén a las partículas de suelo, presenta un escurrimiento menor al 5 %, esto evita que el flujo de agua sea acelerado, sin embargo, aun con estas condiciones se percibe erosión, pero la mayor parte es rocosa.

El principal problema existente en el predio destinado para el proyecto que al igual que la cuenca los fenómenos meteorológicos son el principal factor de pérdida de suelo, así como la consecuencia la erosión del suelo y degradación del mismo en general del área.

En este sentido, podemos decir que el proceso erosivo se da principalmente por factor agua provocada en temporadas de lluvias por el arrastre del material por los escurrideros superficiales naturales existentes.

Susceptibilidad a la erosión Eólica

Es importante mencionar que con la construcción del proyecto y la eliminación total de la vegetación en el predio no se aumentara o generara el riesgo de erosión por el factor aire (erosión eólica), esto considerando las velocidad del viento, que en promedio no sobrepasan los 2.5 m/s, y con una frecuencia de calmas del 26 % al año, en estas calmas la velocidad del viento disminuye menos del 0.5 m/s, en este sentido la velocidad del viento no tiene la suficiente fuerza para desprender las partículas de suelo (tamaño del grano).

IV.3.1.4. Agua.

La hidrología como tal es una ciencia esencial en ingeniería del agua, la cual comprende una gran variedad de temas que engloban los diversos estadios del agua en el ciclo hidrológico, tanto en la atmósfera, superficie y suelo (García-Marín et al., 2014). Por lo que, dado la amplitud del tema y objetivos del presente documento, en este apartado se expone la información relacionada con el estado que guardan las aguas nacionales terrestres en el SAR y predio del proyecto, enmarcando la situación del componente en referencias generales a nivel nacional y estatal cuando se considera importante.

Para conocer el estado que guardan las aguas nacionales es importante conocer que la forma como son administradas. En este tenor tenemos que, el 16 de enero de 1989 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en aquel entonces como órgano desconcentrado de la SARH, actualmente como órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT. Esta dependencia tiene como función general administrar, normar y gestionar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.

Para desempeñar sus actividades, la CONAGUA dividió al país en 13 regiones, conocidas como Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). Estas regiones se delimitaron tomando en cuenta las regiones hidrológicas, considerando las cuencas hidrológicas como la unidad básica para la gestión del agua y, la división terrestre municipal como la unidad jurídico - administrativa.

El 01 de abril de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua", en el cual se mencionan los estados y municipios que conforman cada una de las RHA en las quedó dividido el país. En este se especifica que, los municipios del estado de Baja California Sur quedaban dentro de la RHA "I Península de Baja California".

El CHF definido para el proyecto se ubica en la Región hidrológica 3 BAJA CALIFORNIA SUROESTE (MAGDALENA), Cuenca (A) Arrollo Caracol-Arroyo Candelaria, en la subcuenca RH03Ac: A. Santa Inés y en la Cuenca Arroyo San Juan del Aserradero. Esta región hidrológica tiene una extensión territorial de 11,558 km², en la que predomina una baja precipitación total anual promedio de 291 mm, un escurrimiento natural medio superficial interno de 200 hm³ anuales, igual escurrimiento medio superficial total anual y está conformada por 14 cuencas hidrológicas (CONAGUA, 2015).

Como se mencionó anteriormente, la cuenca hidrológica es una unidad natural del terreno para la gestión de los recursos hídricos, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Las 37 regiones hidrológicas en las que se divide al país comprenden 757 cuencas hidrológicas, las que fueron oficialmente delimitadas a través del "Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de mayo de 2016.

Técnicamente, las cuencas hidrológicas se consideran la unidad natural para medir, planificar, organizar y administrar la gestión eficaz del agua encaminada a un aprovechamiento sustentable del recurso. Para una gestión y administración del recurso se tienen los acuíferos donde,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

frecuentemente, se estima su disponibilidad de agua (agua subterránea) y se tiene un control de los cuerpos de agua superficiales.

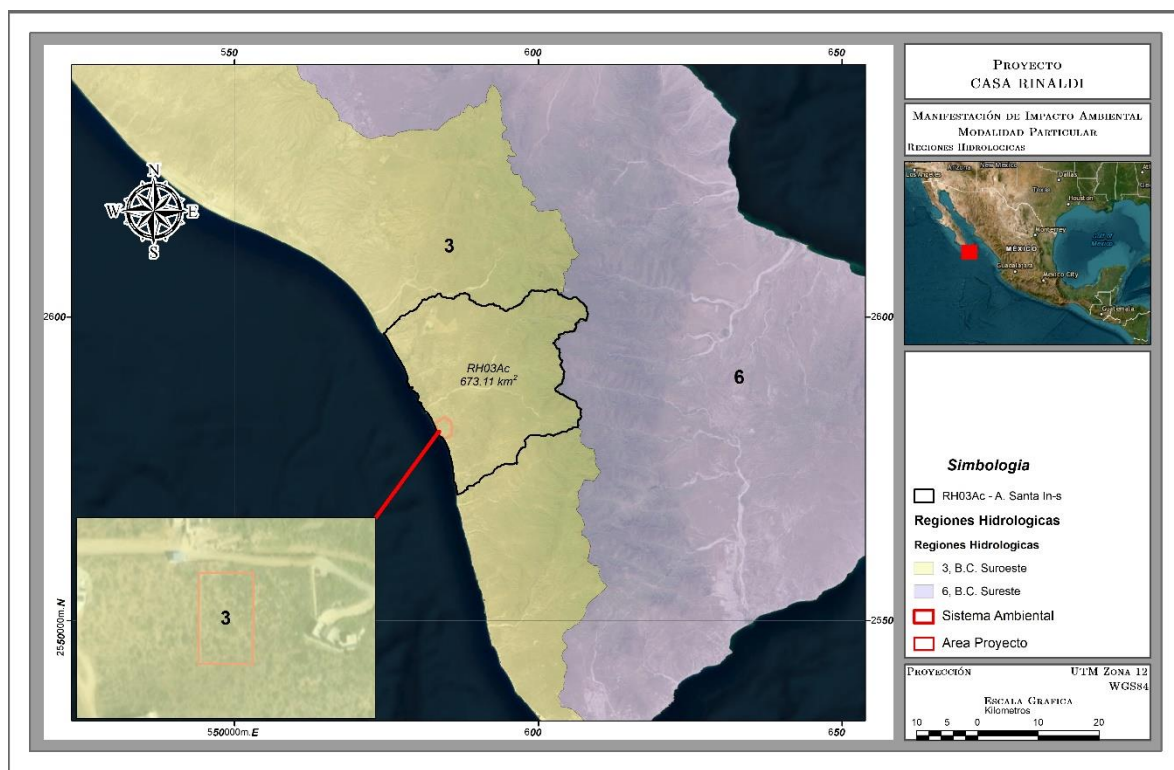


Figura 34.- Regiones Hidrológicas.

IV.3.1.4.1. Hidrología superficial

El sitio del proyecto se localiza al sureste de la ciudad de La Paz, dentro de la Región hidrológica 3 BAJA CALIFORNIA SUROESTE (MAGDALENA), Cuenca (A) Arrollo Caracol-Arroyo Candelaria, en la subcuenca RH03Ac: A. Santa Inés y en la Cuenca Arroyo San Juan del Aserradero, una estructura geológica rodeada en tres de sus cuatro lados por sierras de considerable altura, esta morfología tan singular permite inferir ciertas condiciones climatológicas para la zona del área de estudio

La cuenca hidrográfica que engloba al sitio del proyecto es la denominada Arroyo San Juan del Aserradero, la cual abarca una gran superficie que incluye en su porción de mayor altura, las estructuras serranas ubicadas en la zona de San Antonio y El Triunfo. De acuerdo a la información geológica disponible, la cuenca hidrográfica de Los Planes es un graben estructural en la cual la parte central corresponde a un bloque caído y posteriormente recubierto con materiales sedimentarios procedentes de los flancos del valle. El 90 % de los arroyos (escurrimientos), son colectados por un sistema de drenaje central que tiene una sola desembocadura ubicada al sur de la Bahía de La Ventana, en una zona conocida como la bocana o boca de la ventana, formando un pequeño cuerpo de agua superficial que permanece comúnmente lleno de agua durante algunos meses.

La densidad de drenaje varía y puede considerarse como moderada teniendo un valor promedio de 2.75 km/km², aunque se tienen zona donde el valor esta cercano a los 4.0 km/km². La mayor

profundidad de disección se localiza al centro y norte de la cuenca donde se localiza una estructura de pediplanicie que notoriamente se encuentra surcada por el paso de los escurrimientos superficiales. Se calculó una profundidad de disección promedio de 3.62 metros siendo esta mayor en cuanto se incremente la altura del terreno.

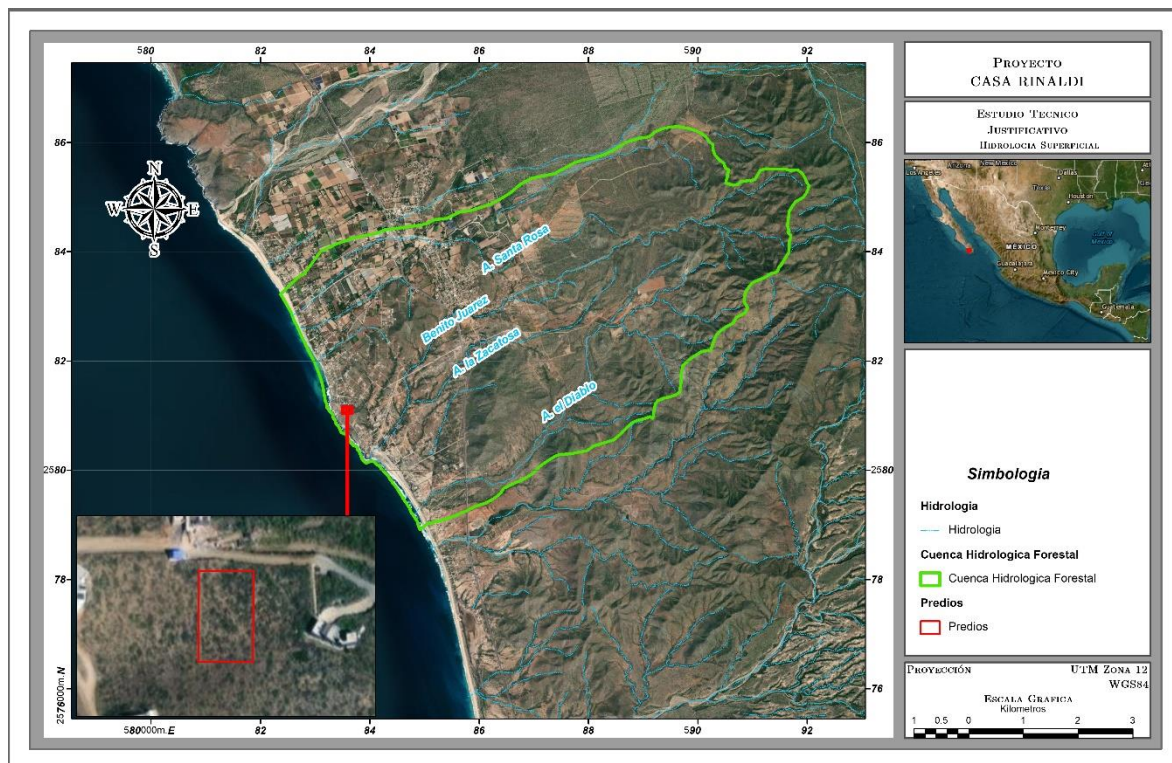


Figura 35.- Hidrología superficial.

IV.3.1.4.2. Hidrología subterránea.

La hidrogeología subterránea del CHF comprende una solo unidad principal (ver mapa geohidrológico):

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI, la cuenca hidrográfica del arroyo San Juan del Aserradero está constituida por dos unidades hidrogeológicas. La de mayor distribución son los materiales consolidados con posibilidades bajas de contener agua, compuesta casi en su totalidad por rocas de la familia del granito, esta unidad cubre aproximadamente el 85 % de la totalidad de la cuenca. En este mismo sentido, se tiene también la unidad hidrogeológica compuesta por materiales no consolidados con posibilidades bajas de contener agua, esta unidad prácticamente se restringe a la franja baja en el flanco oeste de la cuenca.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

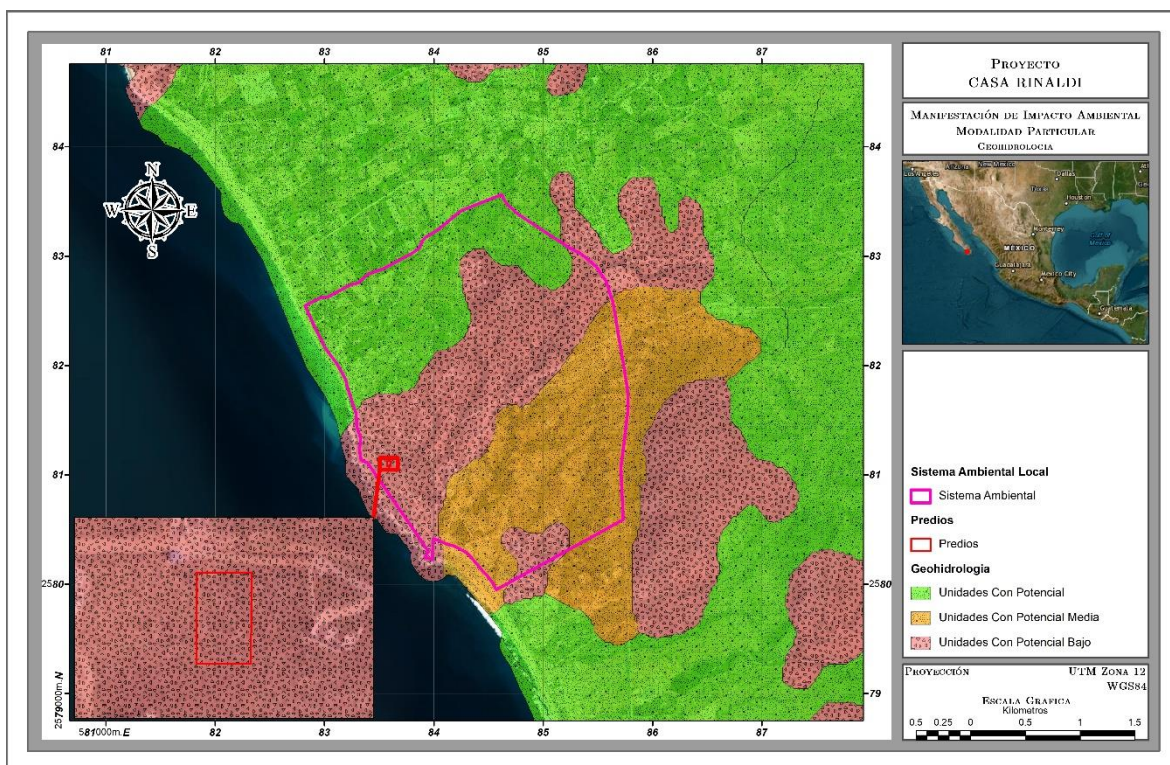


Figura 36.- Geohidrología en el SA y Proyecto.

IV.3.1.4.3. Acuífero.

El acuífero El Pescadero, definido con la clave 0314 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, cubriendo una pequeña extensión de 439 km². Su elevación promedio es de 500 msnm y 100 msnm para el caso del valle.

Colinda dentro del estado con el acuífero Todos Santos, al norte; en tanto que hacia el sur con el acuífero Plutarco Elías Calles y al oriente con San José del Cabo y Santiago. Al oeste su límite natural es el Océano Pacífico al oeste.

Geopolíticamente se localiza en su mayoría dentro del municipio La Paz. Una muy pequeña porción de su región montañosa, ubicada al oriente, pertenece al municipio Los Cabos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

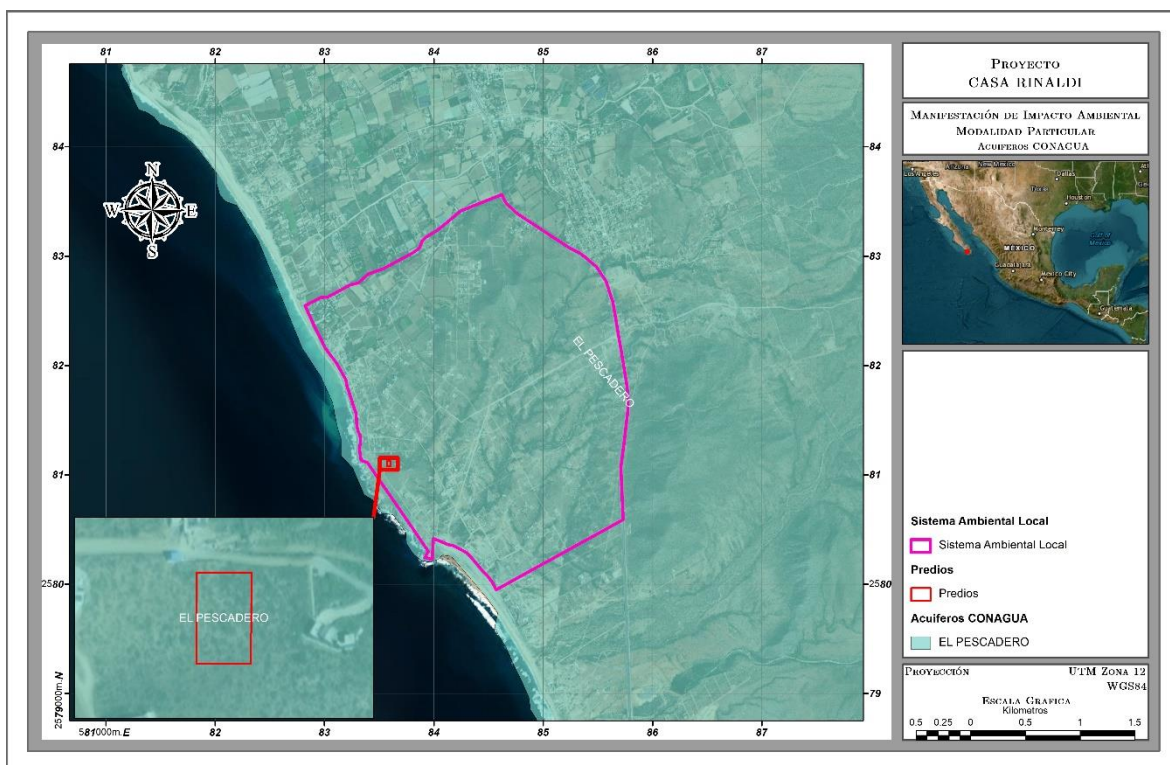


Figura 37.- Acuífero.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRIA (2007-2020)

De acuerdo con los resultados reportados en el último censo realizado en el año 2007, se registraron un total de 54 obras en el acuífero que aprovechan el agua subterránea, de las cuales 36 son norias, 15 pozos y los 3 restantes manantiales. Del total de obras, 35 están activas y las 19 restantes inactivas. De las obras activas, 17 se destinan al uso agrícola, 16 para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero y los 2 restantes para uso público-urbano. El volumen de extracción conjunta asciende a 2.8 hm³ anuales, destinados en su totalidad a satisfacer las necesidades de los usos agrícola y doméstico-abrevadero. La extracción para usos doméstico-abrevadero y agrícola se cuantificó con los datos obtenidos en el censo (tiempos de operación y gastos instantáneos) y para uso pecuario se utilizaron los consumos medios para cada especie animal.

El 17 de septiembre del 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad de 0.1380 m³.

IV.3.1.5. Aire.

Es importante mencionar que con la construcción del proyecto y la eliminación total de la vegetación en el predio no se aumentara o generara el riesgo de erosión por el factor aire (erosión eólica), esto considerando las velocidad del viento, que en promedio no sobrepasan los 2.5 m/s, y con una frecuencia de calmas del 26 % al año, en estas calmas la velocidad del viento disminuye menos del 0.5 m/s, en este sentido la velocidad del viento no tiene la suficiente fuerza para desprender las partículas de suelo (tamaño del grano).

IV.3.2. Medio biótico.

IV.3.2.1. Vegetación

IV.3.2.1.1. VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El estudio del área de táxones y sintáxones (Peinado, et al, 2007), complementado con los trabajos y recorridos de campo y con el empleo de mapas geológicos y geomorfológicos nos ha servido para establecer unas fronteras regionales, provinciales y sectoriales muy próximas a las reales. En la medida de lo posible, para delimitar las unidades hemos utilizado factores fisiográficos, como grandes cadenas montañosas, cañones profundos, valles fluviales u otros fenómenos macrogeomorfológicos o edáficos, que constituyen barreras biogeográficas fundamentales. Las fronteras fitogeográficas que hemos trazado coinciden, cuando menos, con los zonoecotonos entre unidades. Una delimitación más detallada solo es posible mediante estudios fitogeográficos a nivel local, que necesitan basarse en una tipología global como la que aquí se propone.

Sectorización de Baja California

En la península de Baja California reconocemos las siguientes unidades fitogeográficas hasta el rango de sector:

REINO HOLÁRTICO

Región Californiana

I. Provincia Californiana-Meridional (sector Diegano)

II. Provincia Martirens

Ha. Sector Juarezense

Ub. Sector Martirens

REINO NEOTROPICAL

Región Xerofítico-Mexicana

DI. Provincia Bajocaliforniana

Día. Sector Vizcaíno

DIb. Sector Angelino-Loretano

Dlc. Sector Magdalenense

IV. Provincia Sanlucana (sector Sanlucano)

V. Provincia Colorada (sector Sanfelipense)

Provincia Bajacaliforniana

Se incluyen en esta provincia todos los territorios desérticos de la península, excepción hecha del desierto de San Felipe, que pertenece a la provincia Colorada, y del extremo sur de la península -aproximadamente por debajo del paralelo 24-, que consideramos incluido en la provincia Sanlucana.

El límite septentrional de esta provincia se establece aproximadamente en el paralelo 30, en el arroyo de El Rosario, donde se inician los territorios californianos de la provincia Martireense. Hacia el este, la provincia se extiende en las llanuras que rodean las faldas de San Pedro Mártir, dirigiéndose por el sur hasta las costas del Golfo, en las proximidades de la bahía de San Luis Gonzaga, donde se encuentra su límite nororiental. El límite meridional de la provincia lo constituyen las hiemifruticetas de *Cyrtocarpa edulis* que pertenecen a la provincia Sanlucana. Fisiográficamente, la llanura situada al pie de la Sierra de la Giganta hasta las proximidades de Punta Coyote, en las costas del Golfo, puede considerarse su límite meridional.

El número de endemismos de esta provincia es excepcionalmente alto, por lo que los citamos en los correspondientes sectores. Como ya se apuntó anteriormente, la elevada endemidad de esta provincia obedece tanto a los acontecimientos paleoclimáticos que han ido sucediéndose desde el Eoceno, como al hecho de que la península en su conjunto, y alguno de sus sectores en particular, constituyen islas fitogeográficas tanto desde el punto de vista de su aislamiento geográfico como climático.

Dentro de la provincia están representados los pisos mesotropical y termotropical, el segundo de los cuales tiene como caracteres distintivos, entre otros, la presencia de los manglares de la clase *Lagunculario racemosae- Rhizophoretea mangle*. Como puede observarse en la figura 1, el piso termotropical bajocaliforniano está aislado completamente de su homólogo continental existente en la provincia Sinaloo-Sonorense, tanto por el Golfo de California como por el desierto mesotropical de San Felipe. Consiguientemente, los territorios termotropicales de Baja California constituyen un enclave de primera magnitud para la especiación de numerosos táxones termófilos que no pueden superar la barrera climática del desierto de San Felipe.

Una vía migratoria alternativa probablemente seguida por algunos táxones mesotropicales ha sido el paso hasta las costas de Sonora a través del puente formado por las islas de San Lorenzo, San Esteban y Tiburón. Ello explicaría que algunas plantas casi endémicas de Baja California (*Idria columnaris*, *Euphorbia californica*, *E. misera*, *Machaerocereus gummosus*, *Pachycormus discolor*, *Pachycereus pringlei* y otras) aparezcan puntualmente en algunas localidades continentales de Sonora próximas a esas islas.

Fitosociológicamente, la provincia está muy bien caracterizada por la existencia del orden casi endémico *Harfordio macropterae- Machaeroceretalia gummosi*, algunas de cuyas

asociaciones penetran también en las zonas desérticas sanlucanas. Son alianzas endémicas las siguientes: *Ferocactus gracilis*- *Agave cerulatae*, *Ferocactus townsendiani*- *Fouquieria diguetii* y *Cercidio peninsulare*- *Lysilomion candidae*.

IV. Provincia Sanlucana

Esta provincia comprende el extremo meridional de la península de Baja California, limitando por el norte con el sector Magdalenense en los alrededores del paralelo 24, y con el sector Angelino-Loretano, en las costas del Golfo a la altura de Punta Coyote. Esta provincia tiene evidentes afinidades florísticas y de vegetación con las costas de Sinaloa; la existencia de hiemilignosas abiertas –correspondientes al Zonobioma II- la diferencian claramente de la provincia Bajocaliforniana.

Además, en la Sierra de La Laguna, existen unas formaciones mesotrópicas secas de *Quercus* y *Pinus cembroides*, inexistentes en el resto de la península.

En las zonas bajas de esta provincia, y de su único sector (Sanlucano), la vegetación dominante es una hiemifruticeta espinosa de la asociación *Antigono leptopi-Cyrtocarpum edulis*, que corresponde a áreas termotrópicas con ombroclima semiárido. En el mismo piso, cuando las precipitaciones se incrementan, aparece la denominada selva baja caducifolia (*Antigono leptopi-Cyrtocarpum edulis* subasociación *plumerietosum acutifoliae*), en la cual entran mesofanerófitos existentes en la hiemisilva de la región Caribeña (*Acacia cymbispina*, *A. farnesiana*, *A. occidentalis*, *A. willardiana*, *Bursera odorata*, *Ceiba acuminata*, *Erythrina flabelliformis*, *Forchammeria watsonii*, *Haematoxylon brasiletto*, *Jacquinia pungens*, *Karwinskia parvifolia*, *Lysiloma divaricata*, *Pithecellobium mexicanum*, *Plumeria acutifolia* y otras). Este tipo de hiemisilva se extiende entre los 300-800 m, siempre en laderas orientadas hacia los vientos húmedos del mar. Por encima de este piso tropical caducifolio, ya en el piso bioclimático mesotropical -con precipitaciones estivales que pueden superar los 600 mm-, existen bosques de encinos (*Quercus tuberculata*) en las altitudes donde se produce la descarga de las nubes. A mayores altitudes aparecen bosques mixtos de encinos y pinos (*Pinus cembroides* var. *lagunae*, *Quercus devia* y *Arbutus peninsularis*), que alcanzan los 2.200 m en la Sierra de La Laguna.

Componen la flora extraordinariamente rica de esta provincia 293 táxones endémicos peninsulares, de ellos 132 locales. Son especies endémicas: *Abutilon xanti*, *Acacia pacensis*, *Aeschynomene vigil*, *Agave capensis*, *Alvordia fruticosa*, *Arbutus peninsularis*, *Arethusa rosea*, *Aristida purpusiana*, *Astragalus gruinus*, *Ayenia peninsularis*, *Bartschella schumannii*, *Bauhinia peninsularis*, *Begonia californica*, *Behria tenuiflora*, *Bernardia lagunensis*, *Bidens amphiarpa*, *B. nudata*, *Caesalpinia californica*, *C. placida*, *Calliandra peninsularis*, *Carex lagunensis*, *C. longissima*, *Carterella alexandrae*, *Cassia goldmanii*, *Cochemia poselgeri*, *Coulterella capitata*, *Croton boregensis*, *C. caboensis*, *Cynanchum palmeri*, *Cyrtocarpum edulis*, *Dalea chysorrhiza*, *D. maritima*, *Desmanthus oligospermus*, *Desmodium prostratum*, *Dicliptera formosa*, *Drymaria debilis*, *Dryopetalon crenatum*, *Echinocereus sciurus*, *Epipactis gigantea*, *Euphorbia apicata*, *E. lagunensis*, *E. xanti*, *Faxonia pusilla*, *Forestiera macrocarpa*,

Garrya salicifolia, Geranium flaccidum, Guaiacum unijugum, Haplopappus arenarius, Helianthus similis, Hermannia palmen, Heterosperma coreocarpoides, Hibiscus ribifolius, Houstonia arenaria, H. australis, H. peninsularis, Ilex californica, Indigofera fruticosa, I. nelsonii., Jatropha giffordiana, J. moranii, Justicia purpusii, Leucaena brandegeei. Lippia formosa, Malacothrix cárterae, Mammillana árida, M. baxteriana, M. gatesii, M. peninsularis, M. petrophila, M. phitauiana, Matelea fruticosa, M. umbellata, Mecardonia exilis, Melampodium sinuatum, Mirabilis exserta, Mitracarpus linearis, Monardella lagunensis, Morangaya pensilis, Nissolia setosa, Nolina belidingii, Opuntia burrageana, O. rubusta, Perezia pinetorum, Perityle macromeres, Polygala xanti, Populus brandegeei, Porophyllum ochroleucum, P. porphyreum, Quercus brandegei, Q. devia, Ribes brandegeei, Rumfordia connata, Russellia grandidentata, Stachys tenerrima, Tagetes lacera, Tetracoccus capensis. Thalictrum peninsulare, Tillandsia ferrisiana. Tradescantia peninsularis, Trixis peninsularis, Verbena macrodonta, Verbesina erosa y V. pustulata.

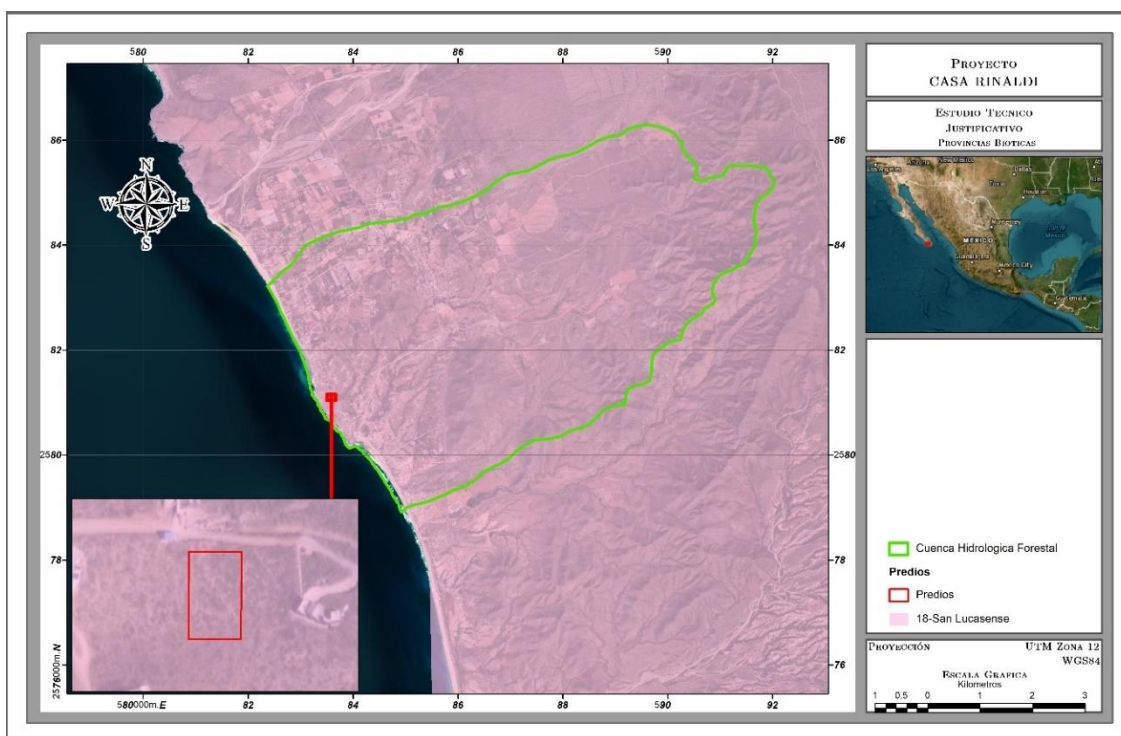


Figura 38.- Provincias bióticas.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el CHF definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Tabla 29.- Superficies con tipo de vegetación en la CHF.

Uso de Suelo		
AH	393720.02	5.68%
MSC	3732069.35	53.89%
RAP	1037477.45	14.98%
VSa/MSC	1762591.02	25.45%

Matorral sarcocaula (MSC)

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacífico mexicano se encuentra comprendido entre los 0 - 500 metros de altitud.

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera* spp. (Copal, Torote Colorado), *Jatropha* spp. (Lomboy, Matacora) *Cercidium* sp., *Prosopis* sp., entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del CHF donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie del 42.18% (313.89 has) de la superficie total del mismo. Conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Fouquieria diguetii*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Bursera hindsiana*, *Adelia virgata*, *Bursera odorata*, *Cyrtocarpa edulis*, etc.; en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Ruellia californica*, *Abutilon californicum*, *Melochia tomentosa*, *Gossypium davidsonii*, *Turnera diffusa*, *Mimosa xantii*, *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, etc.; en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Euphorbia polycarpa* y *Bouteloua gracilis*; y finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*, *Cylindropuntia cholla*, *Lophocereus schottii*, *Mammillaria armillata*, *Agave aurea*, *Cochemiea poselgeri*, etc.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaula se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el Matorral sarcocaula que presentan un tronco bien definido en estado adultos. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Estrato suculento. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Asparagaceae (suculenta).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación.

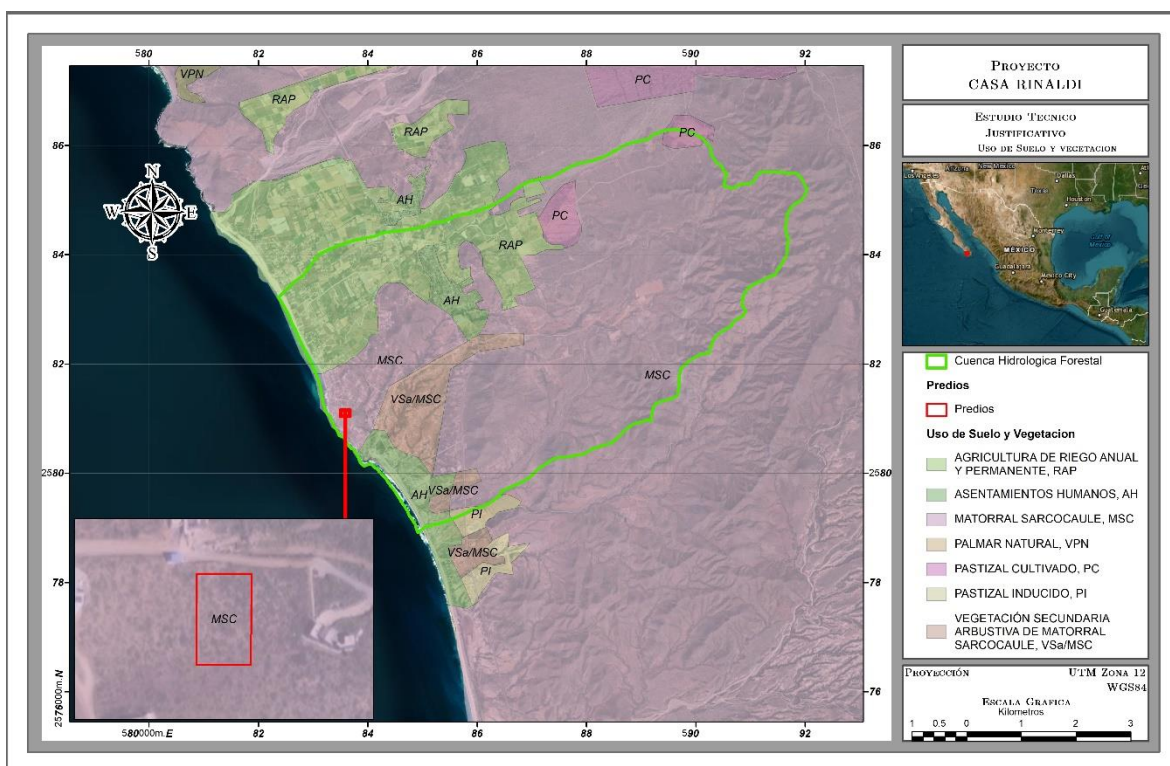


Figura 39. Uso de suelo y vegetación en la Cuenca hidrológica Forestal.

Metodología del muestreo de campo a nivel CHF

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.
2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada

subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior de la CHF definido para el proyecto, por las siguientes razones:

- 1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del CHF definido para el proyecto.
- 2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolo solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
- 3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

- **Distribución de los sitios de muestreo a nivel CHF**

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocaulé, ya que este tipo de vegetación se verá afectado por las actividades de CUSTF, y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el CHF como en la superficie que se solicita para CUSTF, y de esta manera, determinar que la diversidad de flora en el CHF se mantenga.

En la Tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de cada uno de los sitios de muestreo (transectos) levantados en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla al interior del CHF, mientras que, en la Figura, se presenta su ubicación geográfica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 30. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el CHF definido para el proyecto.

Cuadro de construcción de los sitios de muestreo		
Vértice	Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.	
	X	Y
1	585272.03	2582915.66
2	584994.96	2582305.91
3	584753.15	2582690.09
4	584968.63	2583045.58
5	586088.00	2581982.00
6	585858.00	2581160.00
7	585838.00	2580579.00
8	585949.72	2580158.59
9	584436.04	2581876.46
10	585842.35	2581521.47



Figura 40.- Muestreo de vegetación en la CHF.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

- **Diseño y estrategia de muestreo**

Como se mencionaba anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso del suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII elaborada por el INEGI. Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- **Tamaño y forma de los sitios de muestreo**

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- Cuadrantes de muestreo de 1000 m² (para el conteo total de especies de los estratos arbóreo, arbustivo y suculento).

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- **Intensidad y esfuerzo de muestreo**

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn de la Vega et al., 1994).

En la Tabla se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaula que se desarrolla al interior del CHF definido para el proyecto.

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó es baja, sin embargo, considerando que la intención de realizar el levantamiento de información vegetal es para corroborar que las especies que se verán afectadas con el desarrollo del proyecto se distribuyen al interior del CHF, con lo cual se pueda comprobar que no se pone en riesgo la diversidad florística presente en el área del proyecto, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 31. Intensidad de muestreo utilizado a nivel CHF dentro del MSC definido para el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaula	3138945.31	313.894531	10.00	1.0	0.31
1		Total	3138945.31	313.894531	10.00	1.0	0.31

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 3 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 3 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 24 horas.

En el Anexo digital Tablas de Vegetación, en formato Excel, se presentan las bases de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 10 sitios de muestreo levantados en el CHF definido para el proyecto.

Levantamiento de la información

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica de cada sitio de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica fue por medio de un punto de control marcado en el terreno (no en el suelo, más bien en algún objeto visible fácilmente identificable a simple vista) y se registró en el apartado del informe correspondiente.

Es necesario anotar siempre, además de las coordenadas del punto de control en el apartado del informe, tantos puntos de referencia con sus coordenadas como sea necesario, conforme se avancen en la trayectoria al transecto.

Ubicación y marcado físico del transecto. Una vez que se registró correctamente la información correspondiente al punto de control y siguiendo con el trayecto hacia el transecto con la carta topográfica y el equipo GPS en las manos se llegó hasta las coordenadas precisas del transecto a localizar.

Al ubicar las coordenadas correspondientes del transecto en el terreno se colocó una estaca de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho al inicio del sitio del transecto para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, se midieron y anotaron en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Posteriormente, se procedió a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

En las siguientes fotografías se muestra evidencia de las actividades realizadas para el levantamiento de información de flora silvestre en el CHF definido para el proyecto.



Figura 41. Puntos de muestreo en la CHF.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel Cuenca Hidrológica Forestal

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los sitios de muestreo levantados en el SA definido para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaula, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, el cual es un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la completitud del inventario realizado del Matorral sarcocaula, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

Chao 1.- Basado en el número de especies en una muestra que están representados por 1 individuo (singletons) o por 2 individuos (doubletons). Es un estimador basado en la abundancia. Chao (1984).

Chao 2.- Basado en las especies que aparecen solo en 1 muestra (uniques) o en 2 muestras (duplicates). Es un estimador basado en la incidencia. Chao (1984, 1987).

Bootstrap.- Tiene en cuenta la probabilidad de que una especie sea muestreada a medida que aumenta el número de muestras. Smith & van Belle (1984).

ACE.- Estima la riqueza de especies por muestra del total de especies. Gotelli & Colwell (2001).

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

Resultados

Matorral sarcocaulé

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices que tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud que va desde 91.2% 100.00%, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 92.92% de la riqueza total de las especies presentes en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 32. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto.

Muestras	Reales	Chao 1	Chao 2	ACE	Bootstrap
0	0	0	0	0	0
1	12.6	13.04	12.46	12.94	12.46
2	18.22	19.23	23.55	19.28	21.33
3	21.65	22.58	25.96	22.63	24.94
4	24.1	24.55	29.85	24.76	27.15
5	26	26.39	31.79	26.61	29.29
6	27.5	27.87	32.93	28.19	30.77
7	28.69	29.1	33.34	29.45	32.21
8	29.64	29.96	32.89	30.31	33.04
9	30.4	30.76	33.05	31.12	33.81
10	31	31	32.69	31.47	33.99
TOTAL		100	94.83	98.51	91.2

2. Curvas de acumulación de especies

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell & Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaula que se desarrollan en el CHF definido para el proyecto según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaula, que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto y que se verán afectadas por las actividades de CUSTF.

Resultados

Matorral sarcocaula

Todos los estratos

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en todos los estratos se obtuvo una riqueza de 31 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad de entre 91.20% a 100%, se espera obtener una riqueza de entre 33.99 a 31 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy parecida.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento de los 10 primeros sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 31 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

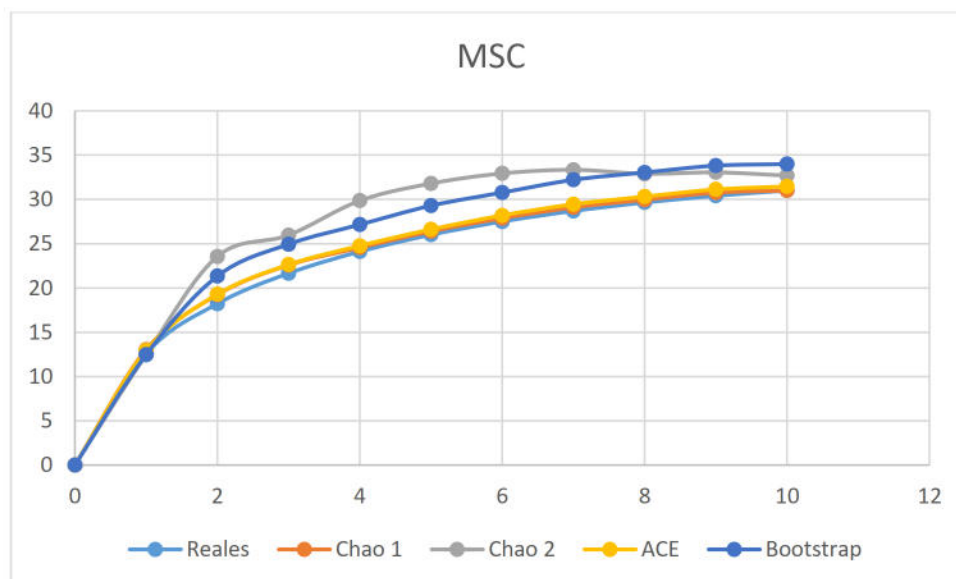


Figura 42. Curva comparativa de acumulación de especies para el MHF.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos, así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie que se solicita para CUSTF, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del CHF.

Resultados

Matorral sarcocaula

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 86.1 % al 100%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento de los 10 primeros sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 7 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

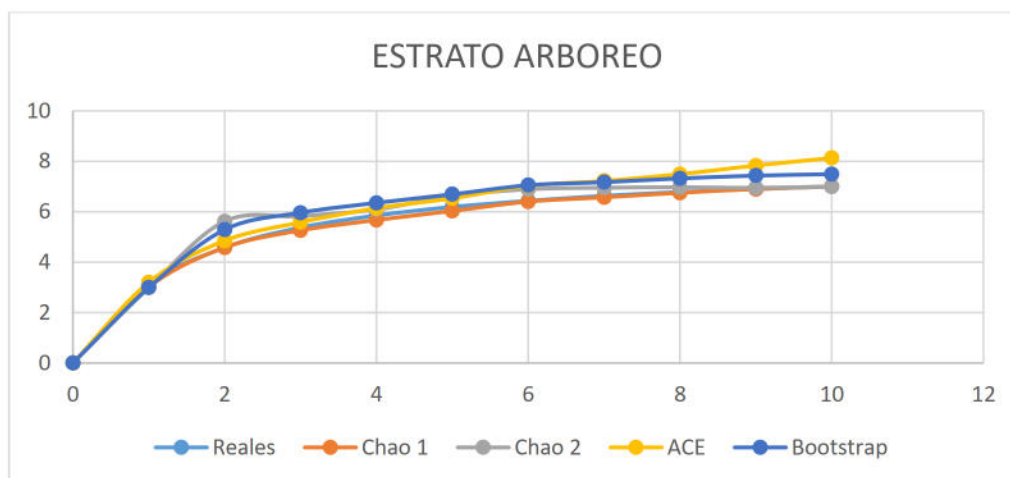


Figura 43. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 12 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 87.15% a 100%, se espera obtener una riqueza de 12 especies, lo que nos arroja una diferencia mínima de una especie, lo que hace que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea similar.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 12 especies, por lo que con base en la tendencia de la curva de acumulación podemos decir que existe la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo aumente sólo a 13.77 especies, considerando entonces, que con estos 10 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

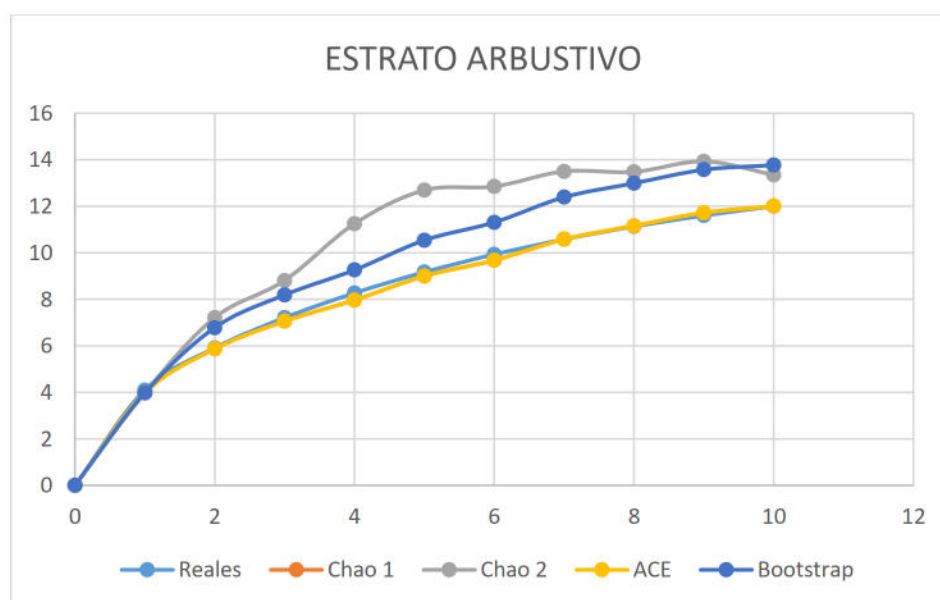


Figura 44. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato suculento

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 96.66% al 100%, se espera obtener una riqueza de 11 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, obteniendo una riqueza de 11 especies por lo que se estimó que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

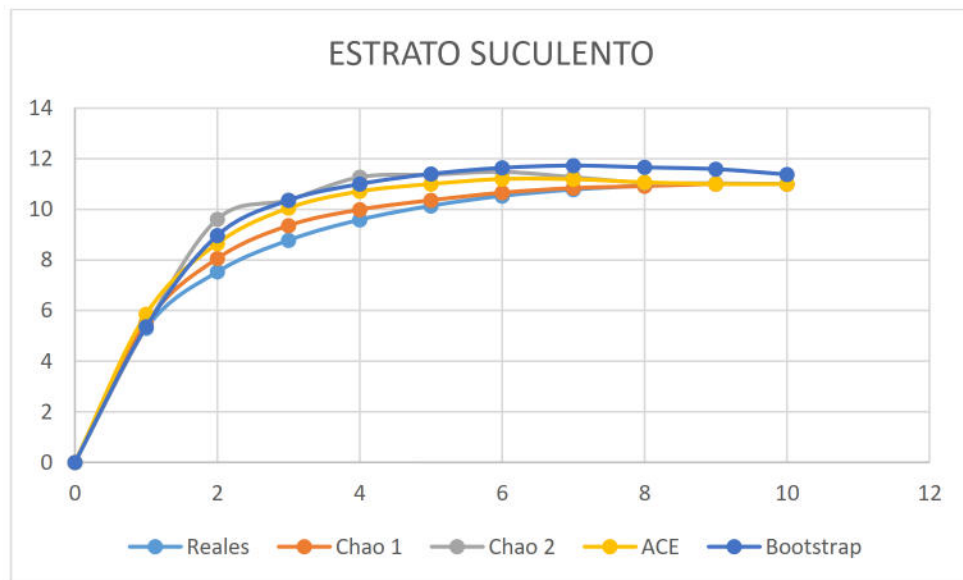


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato de plantas crasas.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2005), podemos tener las siguientes conclusiones:

- i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocaula los resultados son muy similares, registrando una riqueza obtenida en campo de 31 y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 31 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.
- ii. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 12 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

logarítmico de 12 especies, teniendo con esto que la riqueza de este estrato no será de más de 12 especies.

iii. Para el caso del estrato herbáceo del Matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 1 especie mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 1 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iv. Finalmente, para el estrato suculento del Matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 11 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 11 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos, así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie que se solicita para CUSTF, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del CHF.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SCHao1 = Sobs + \frac{n1^2}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$SCHao2 = Sobs + \frac{n1^2}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$
Dominancia relativa (Dr)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del área basal.	$Dr = \text{Dominancia estimada de la especie} / \text{área basal total} * 100$
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	$Fr = \text{Frecuencia estimada por especie} / \sum \text{de la frecuencia absoluta} * 100$
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie.	$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon-Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

III.2.1.2. Caracterización de la vegetación.

Descripción de usos de suelo y/o vegetación a nivel cuenca

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el CHF definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Selva Baja Caducifolia (SBC)

En Baja California Sur, esta asociación ocupa la superficie desde la base de las serranías, hasta los 900 o 1,000 m de elevación. Esta comunidad determina la presencia del elemento tropical en la península de Baja California. Alcanza su mejor expresión en las laderas de los cañones de la serranía en la cota altitudinal citada. La comunidad es francamente termófila, pues a diferencia de las otras comunidades citadas no se registran heladas durante el invierno. La vegetación consiste de 3 estratos, los dos primeros, arbóreo y arbustivo son deciduos durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y marzo-julio), el tercero, estrato rasante, se compone por especies anuales o de herbáceas perennes (CIBNOR, 1994).

En Baja California Sur, la Selva baja caducifolia (SBC), comparada con otras comunidades similares, presenta una composición florística relativamente pobre, con una gran influencia de especies propias del matorral, principalmente de cactáceas. De los resultados sobre el análisis estructural de esta comunidad, Arriaga & León (1989) y Breceda (1994), destacan que en esta comunidad se presenta una elevada abundancia de arbustos con el 60% del total de los individuos, siguiendo en importancia, por su abundancia, los árboles y las suculentas, las hierbas perennes y las trepadoras, estas últimas tienen un menor porcentaje en la abundancia total de esta comunidad.

Este tipo de vegetación es el de menor ocupación al interior del CHF definido para el proyecto ocupando una superficie de 473.6406 ha que representa el 48.71% de la superficie total del mismo.

En esta asociación se pueden desarrollar las siguientes especies: en el estrato arbóreo *Jatropha cinerea*, *Lysiloma candida*, *Cyrtocarpa edulis*, *Fouquieria diguetii*, *Bursera microphylla*, *Bursera odorata*, *Sebastiania bilocularis*, *Gochnatia arborescens*, *Erythrina flabelliformis*, etc.; en el estrato arbustivo se registraron las siguientes especies: *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, *Mimosa xantii*, *Viguiera deltoidea*, *Jatropha cuneata*, *Colubrina glabra*, *Caesalpinia californica*, etc., en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies: *Ruellia californica*, *Melochia tomentosa*, *Antigonon leptopus*, *Bouteloua gracilis*, *Solanum hindsianum*, etc., finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies: *Yucca valida*, *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus gummosus*, *Lophocereus schottii*, *Agave promontorii*, *Mammillaria armillata*, etc.

Matorral sarcocaula (MSC)

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorensis y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacífico mexicano se encuentra comprendido entre los 0 - 500 metros de altitud.

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera* spp. (Copal, Torote Colorado), *Jatropha* spp. (Lomboy, Matorra) *Cercidium* sp., *Prosopis* sp., entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del CHF donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 498.831451 ha, que representa el 51.29% de la superficie total del mismo (Tabla siguiente). Conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Fouquieria diguetii*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Bursera hindsiana*, *Adelia virgata*, *Bursera odorata*, *Cyrtocarpa edulis*, etc.; en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Ruellia californica*, *Abutilon californicum*, *Melochia tomentosa*, *Gossypium davidsonii*, *Turnera diffusa*, *Mimosa xantii*, *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, etc.; en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Euphorbia polycarpa* y *Bouteloua gracilis*; y finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*, *Cylindropuntia cholla*, *Lophocereus schottii*, *Mammillaria armillata*, *Agave aurea*, *Cochemia poselgeri*, etc.

Uso de suelo y vegetación		
Unidad	Área	%
SBC	4736406.09	48.7048038
VSa/MSC	4988314.51	51.2951962
	9724720.6	100

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaula se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el Matorral sarcocaula que presentan un tronco bien definido en estado adultos. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en el CHF definido para el proyecto.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Estrato Suculento. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Asparagaceae (suculenta).

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Tabla 33.- Resultados del muestreo.

Num de ind.	MUESTREOS										Num ind	Sitios
	VM1	VM2	VM3	VM4	VM5	VM6	VM7	VM8	VM9	VM10		
San Miguelito	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	22	1
Cardón	0	10	0	4	8	8	0	1	15	1	47	7
Pitahaya dulce	0	13	0	2	0	5	6	2	20	0	48	6
Choya pelona	25	28	3	2	47	43	33	9	0	28	218	9
Pitahaya agria	4	18	6	0	20	28	25	13	30	8	152	9
Biznaga	2	0	1	0	25	0	0	0	0	1	29	4
Viejito	13	15	0	0	20	20	0	3	28	0	99	6
Garambullo	1	5	0	0	8	0	0	0	0	0	14	3
Datilillo	0	0	0	0	0	35	26	0	0	0	61	2
Lechuguilla	5	0	0	0	0	0	0	16	0	0	21	2
Lengua de gato	0	0	4	4	0	0	0	10	0	0	18	3
Cochemia	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Copal	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	1
Uña de gato	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	2
Jojoba	4	0	0	0	8	0	0	0	0	4	16	3
Matacora	18	45	7	7	69	35	50	25	30	7	293	10
Frutilla	0	0	3	4	25	10	15	3	0	4	64	7
Palo colorado	4	0	0	2	0	0	13	0	0	0	19	3
Palo adán	0	8	4	3	0	8	14	27	10	4	78	8
Damiana	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	17	1
Pimientilla	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Palo fierro	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Rama parda	0	13	0	0	0	0	0	0	53	0	66	2
Liga	0	5	0	0	0	0	0	0	30	0	35	2
Lomboy	0	20	8	10	13	0	28	0	0	0	79	5
Copalquín	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	4	2
Torote colorado	1	8	14	5	8	0	5	4	0	1	46	8
Palo blanco	0	0	3	0	0	0	0	3	10	0	16	3
Ciruelo	0	10	5	2	0	5	10	4	20	0	56	7
Mezquite	10	8	0	0	13	5	0	0	0	5	41	5
Palo San Juan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	91	214	60	45	277	202	264	120	246	72	1591	126

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

En lo referente a especies sujetas a alguna categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto, solamente 1 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, el resto de las cuales están en diferentes categorizadas de protección, tal como se presenta a continuación.

Tabla 34. Especies del CHF registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Garambullo	<i>Lophocereus schotti</i>	Cactaceae	Suculenta	Pr

III.2.1.3. Análisis de diversidad de la vegetación.

Resultados obtenidos del inventario de vegetación

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en la vegetación de Matorral sarcocaula que se desarrolla en el CHF definido para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 31 especies ($R = 31$), las cuales pertenecen a 16 familias diferentes, siendo la familia Cactaceae la más representativa con 8 especies (25.81%), seguida por la familia Euforbiaceae con 4 especies (12.90%), Burseraceae y Leguminosae con 3 especies cada una (9.68% cada una), mientras que las familias tres familias restantes registraron una especie cada una (3.23%), los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 35. Familias presentes en la Cuenca hidrológica

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	Arbustiva	3.23
2	Datilillo	<i>Yucca valida</i>	Agaváceas	Suculenta	3.23
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	3.23
4	Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Asparagaceae	Suculenta	6.45
	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	
5	Copal	<i>Bursera cerasifolia</i>	Burseraceae	Arbustiva	9.68

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	
	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	
6	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	3.23
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	25.81
	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberii</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Garambullo	<i>Lophocereus schotti</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae	Suculenta	
8	Palo San Juan	<i>Forchameria watsonii</i>	Caparidáceas	Arbórea	3.23
9	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	12.90
	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	
	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	
	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiaceae	Arbórea	
10	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbustiva	3.23
11	Palo fierro	<i>Oleña tesota</i>	Leguminosas	Arbustiva	9.68
	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Leguminosas	Arbórea	
	Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	Leguminosas	Arbórea	
12	Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>	Mimosoidae	Arbustiva	3.23
13	San Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	Poligonáceas	Herbácea	3.23
14	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Ramnáceas	Arbustiva	3.23
15	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	3.23
16	Damiana	<i>Turnera difusa</i>	Turneráceas	Arbustiva	3.23
					100.00

Respecto al número de individuos contabilizados se muestran en la tabla siguiente, un total de 1591 individuos en los sitios muestreados y 31 especies presentes.

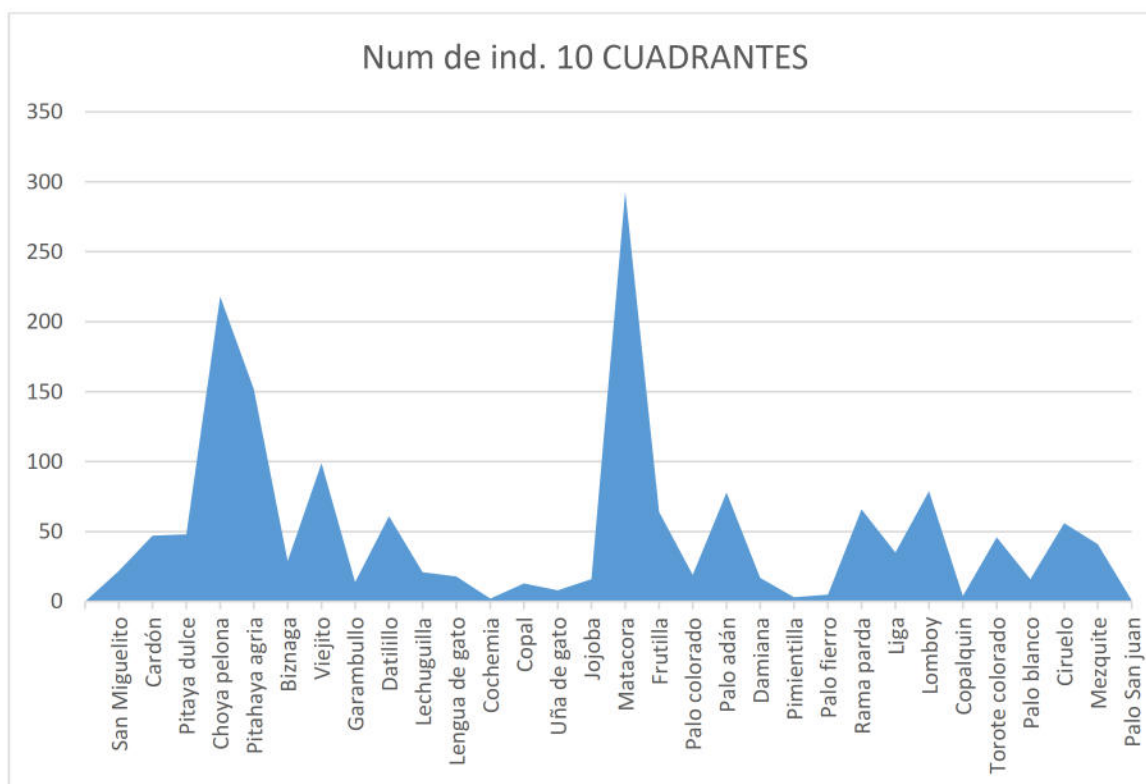
Tabla 36. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la CHF.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind. 10 CUADRANTES	Abundancia (ind./ha)
1	San Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	Poligonáceas	Herbácea	22	22
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	47	47
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberii</i>	Cactaceae	Suculenta	48	48
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	218	218
5	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	152	152
6	Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i>	Cactaceae	Suculenta	29	29
7	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	99	99
8	Garambullo	<i>Lophocereus schotti</i>	Cactaceae	Suculenta	14	14
9	Datilillo	<i>Yucca valida</i>	Agaváceas	Suculenta	61	61
10	Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Asparagaceae	Suculenta	21	21
11	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	18	18
12	Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae	Suculenta	2	2
13	Copal	<i>Bursera cerasifolia</i>	Burceraceae	Arbustiva	13	13
14	Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>	Mimosoidae	Arbustiva	8	8
15	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	16	16
16	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	293	293
17	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	64	64

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

18	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Ramnáceas	Arbustiva	19	19
19	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceas	Arbustiva	78	78
20	Damiana	<i>Turnera difusa</i>	Turneráceas	Arbustiva	17	17
21	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	3	3
22	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Leguminosas	Arbustiva	5	5
23	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	Arbustiva	66	66
24	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	35	35
25	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiaceae	Arbórea	79	79
26	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	4	4
27	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	46	46
28	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Leguminosas	Arbórea	16	16
29	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	56	56
30	Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	Leguminosas	Arbórea	41	41
31	Palo San Juan	<i>Forchameria watsonii</i>	Caparidáceas	Arbórea	1	1
					1591	1591

La especie de mayor abundancia es Matacora con 293 individuos, le sigue la Choya pelona con 218 individuos, y en tercer lugar el Pitahaya agria con 152 individuos. Las especies restantes están presentes con menos de 99 individuos.



Gráfica 1. Abundancia en el sitio de muestreo en la CHF.

Con base en los resultados obtenidos se puede apreciar que, respecto a la abundancia estimada de flora, particularmente en lo que se refiere a número de familias identificadas en la Cuenca

hidrológica forestal, está representado por el matorral sarcocaula, esto es dominancia de arbóreas y con otro tipo de crecimiento, asimismo, la dominancia de especies de tronco tortuoso y ramaje grueso también sugieren lo mismo.

Índice de valor de importancia IVI.

El matorral presente dentro de la CHF, tiene una particularidad estacional, durante la temporada de lluvias se presentan especies vegetales que comúnmente durante la temporada de secas son muy difíciles de identificar. En este caso el muestreo se realizó en época de secas.

Los inventarios describen la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de la misma (Álvarez et al., 2006). La caracterización de sus propiedades fisonómicas permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente mientras que su representación mediante fórmulas resume la información en un solo valor. También es posible realizar comparaciones entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los índices cuantitativos muestran la relevancia de su conservación en áreas protegidas (Suárez y Vischi, 1997). La variedad y cantidad de los tipos de vegetación son indicadores relevantes en el análisis de la biodiversidad de un ecosistema para su conservación (Luebert y Becerra, 1998).

El índice de valor de importancia indica la importancia estructural de las especies en una comunidad vegetal. Es un parámetro que mide el valor de las especies típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Curtis & McIntosh (1951), deducen el Índice de Valor de importancia (IVI) para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro de la comunidad vegetal. *El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza de la comunidad vegetal en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.*

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico es la Matacora (*Jatropha cuneata*), dentro de la comunidad vegetal muestreada con un valor de 30.20.

El segundo lugar en importancia es para el Choya pelona (*Opuntia cholla*), que ocupa el lugar en importancia con un IVI de 23.92

El tercer lugar en importancia es para el Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*), con un IVI de 19.77. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 15.65.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el muestreo de la CHF, para el cálculo del IVI.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 37.- IVI general de CHF.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind.	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	San Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	Poligonáceas	Herbácea	22	22	1.38	0.51	0.79	2.69
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	47	47	2.95	7.69	5.56	16.20
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Suculenta	48	48	3.02	5.13	4.76	12.91
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	218	218	13.70	3.08	7.14	23.92
5	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	152	152	9.55	3.08	7.14	19.77
6	Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i>	Cactaceae	Suculenta	29	29	1.82	2.56	3.17	7.56
7	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	99	99	6.22	1.28	4.76	12.27
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Suculenta	14	14	0.88	3.85	2.38	7.11
9	Datilillo	<i>Yucca valida</i>	Agaváceas	Suculenta	61	61	3.83	1.28	1.59	6.70
10	Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	Asparagaceae	Suculenta	21	21	1.32	1.28	1.59	4.19
11	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	18	18	1.13	1.28	2.38	4.79
12	Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae	Suculenta	2	2	0.13	1.28	1.59	3.00
13	Copal	<i>Bursera cerasifolia</i>	Burceraceae	Arbustiva	13	13	0.82	3.85	0.79	5.46
14	Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>	Mimosoidae	Arbustiva	8	8	0.50	4.62	1.59	6.71
15	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	16	16	1.01	1.28	2.38	4.67
16	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	293	293	18.42	3.85	7.94	30.20
17	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	64	64	4.02	1.28	5.56	10.86
18	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Ramnáceas	Arbustiva	19	19	1.19	3.85	2.38	7.42
19	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceas	Arbustiva	78	78	4.90	5.13	6.35	16.38
20	Damiana	<i>Turnera difusa</i>	Turneráceas	Arbustiva	17	17	1.07	1.28	0.79	3.14
21	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	3	3	0.19	1.28	0.79	2.26
22	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Leguminosas	Arbustiva	5	5	0.31	1.28	0.79	2.39
23	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	Arbustiva	66	66	4.15	1.28	1.59	7.02
24	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	35	35	2.20	1.28	1.59	5.07
25	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiaceae	Arbórea	79	79	4.97	3.85	3.97	12.78
26	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	4	4	0.25	4.62	1.59	6.45
27	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	46	46	2.89	6.41	6.35	15.65
28	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Leguminosas	Arbórea	16	16	1.01	5.13	2.38	8.51
29	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	56	56	3.52	6.41	5.56	15.49
30	Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	Leguminosas	Arbórea	41	41	2.58	4.62	3.97	11.16
31	Palo San Juan	<i>Forchameria watsonii</i>	Caparidáceas	Arbórea	1	1	0.06	6.41	0.79	7.27
					1591	1591	100	100	100	300

Índice de Valor de Importancia por Estratos

Estrato Arbóreo

Tabla 38. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	79	79	32.51	10.27	16.13	58.91
2	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	4	4	1.65	12.33	6.45	20.43
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	46	46	18.93	17.12	25.81	61.86
4	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	16	16	6.58	13.70	9.68	29.96
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	56	56	23.05	17.12	22.58	62.75
6	Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	41	41	16.87	12.33	16.13	45.33

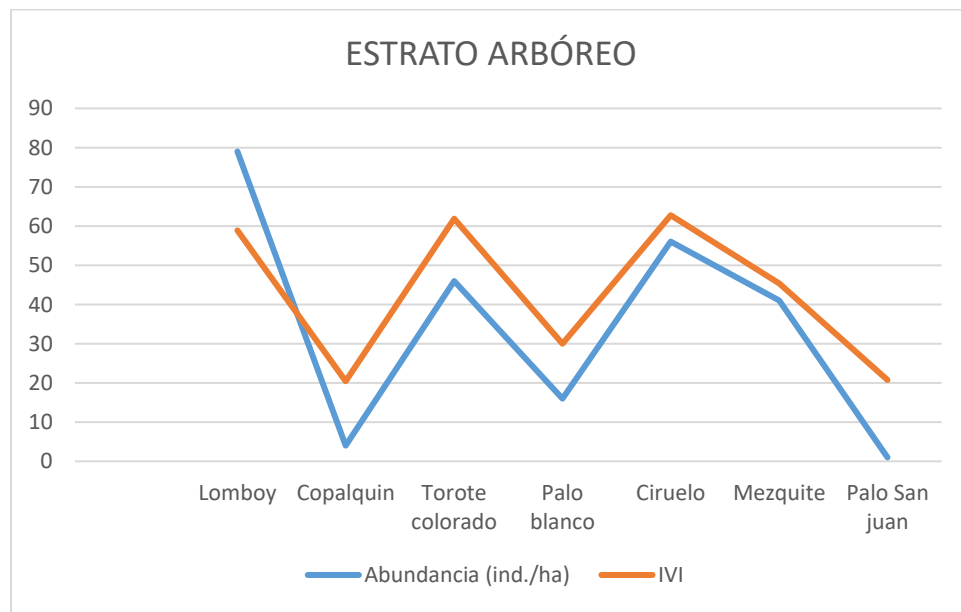
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

7	Palo San juan	Forchameria watsonii	1	1	0.41	17.12	3.23	20.76
			243	243	100	100	100	300

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbóreo es el Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*) con un IVI de 62.75

El segundo lugar en importancia es para el Torote colorado (*Bursera microphylla*), con un IVI de 61.86.

El tercer lugar en importancia es para el Lomboy (*Jatropha cinerea*), con un IVI de 58.91. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 45.33. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Estrato Arbustivo

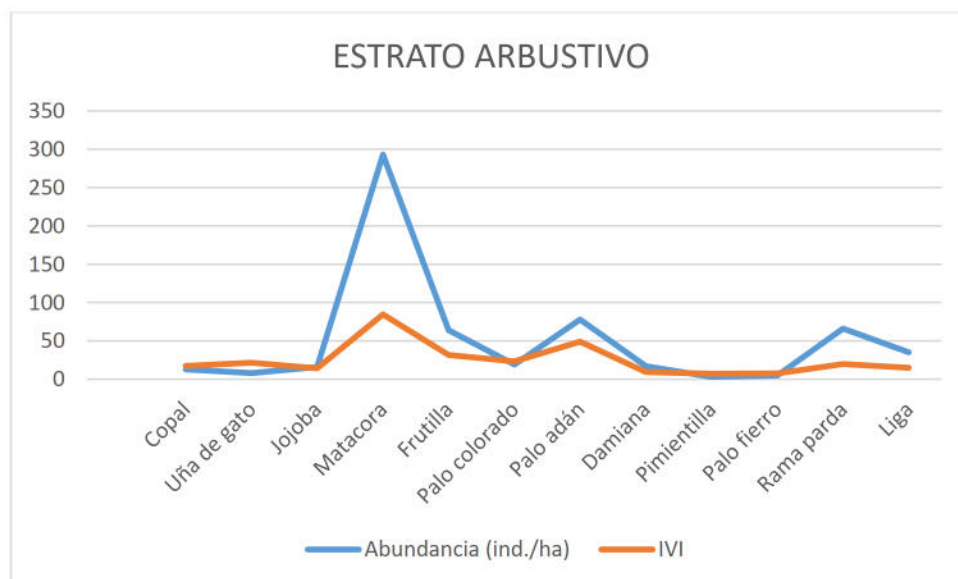
Tabla 39. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Copal	Bursera cerasifolia	13	13	2.11	12.71	2.44	17.26
2	Uña de gato	Acacia greggii	8	8	1.30	15.25	4.88	21.43
3	Jojoba	Simmondsia chinensis	16	16	2.59	4.24	7.32	14.15
4	Matacora	Jatropha cuneata	293	293	47.49	12.71	24.39	84.59
5	Frutilla	Lycium brevipes	64	64	10.37	4.24	17.07	31.68
6	Palo colorado	Colubrina glabra	19	19	3.08	12.71	7.32	23.11
7	Palo adán	Fouquieria diguetii	78	78	12.64	16.95	19.51	49.10
8	Damiana	Turnera difusa	17	17	2.76	4.24	2.44	9.43
9	Pimientilla	Adelia virgata	3	3	0.49	4.24	2.44	7.16
10	Palo fierro	Oleña tesota	5	5	0.81	4.24	2.44	7.49
11	Rama parda	Ruellia californica	66	66	10.70	4.24	4.88	19.81
12	Liga	Euphorbia californica	35	35	5.67	4.24	4.88	14.79
			617	617	100	100	100	300

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbustivo es el Matacora (Jatropha cuneata) con un IVI de 84.59.

El segundo lugar en importancia es para la Palo adán (Fouquieria diguetii) con un IVI de 49.10.

El tercer lugar en importancia es para el Frutilla (Lycium brevipes), con un IVI 31.68. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 23.11. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.



Gráfica 3. IVI en el estrato Arbustivo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Estrato Suculento

Tabla 40. Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento

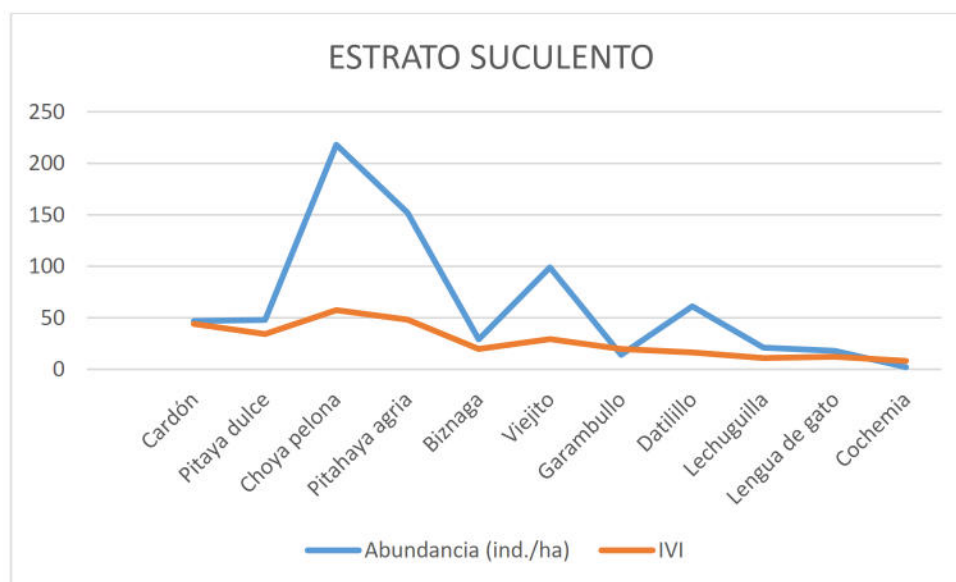
NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	47	47	6.63	24.19	13.21	44.03
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberii</i>	48	48	6.77	16.13	11.32	34.22
3	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	218	218	30.75	9.68	16.98	57.41
4	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	152	152	21.44	9.68	16.98	48.10
5	Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i>	29	29	4.09	8.06	7.55	19.70
6	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	99	99	13.96	4.03	11.32	29.32
7	Garambullo	<i>Lophocereus schotti</i>	14	14	1.97	12.10	5.66	19.73
8	Datilillo	<i>Yucca valida</i>	61	61	8.60	4.03	3.77	16.41
9	Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>	21	21	2.96	4.03	3.77	10.77
10	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	18	18	2.54	4.03	5.66	12.23
11	Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	2	2	0.28	4.03	3.77	8.09
			709	709	100	100	100	300

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Suculento es la Choya cerive (*Cylindropuntia fulgida*), con un IVI de 57.41.

El segundo lugar en importancia es para la Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*) con un IVI de 48.10.

El tercer lugar en importancia es para la Cardón (*Pachycereus pringlei*) con un IVI de 44.03.

El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 34.22. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.



Gráfica 4. IVI en el estrato Suculento

Análisis de la diversidad de la flora terrestre en la CHF.

La diversidad biológica es la gran variedad de seres vivos que hay en un área particular, es una propiedad que se puede cuantificar de muchas maneras diferentes. Hay dos factores principales que se tienen en cuenta al medir la diversidad: la riqueza y la equitatividad.

La riqueza es una medida de la cantidad de organismos diferentes presentes en un área particular; es decir, la cantidad de especies presentes en un hábitat, en este caso se obtuvo una riqueza de 31 especies.

Sin embargo, la diversidad no solo depende de la riqueza de especies, sino también de la abundancia de cada especie. La equitatividad compara la similitud entre los tamaños poblacionales de cada una de las especies presentes.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5 y valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

El índice de Shannon promedio resultó de **$H = 3.4340$** , indicando que la diversidad vegetal es medio en la zona de la CHF. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: **$H' = 2.8719$** . De dicho resultado se observa que para la superficie de la CHF el índice fue de **$J' = 0.8363$** y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

$$D_{Mg} = S-1/\ln N = 4.0693$$

De acuerdo al valor obtenido se trata de una comunidad con una riqueza media de especies.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

La tabla siguiente muestra los índices que fueron calculados para estimar la riqueza de especies se utilizó el índice para la diversidad alfa el índice de Shannon-Wiener (H').

Tabla 41. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la CHF

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Antigonon leptopus</i>	San Miguelito	22	0.0138	-4.2811	-0.0592
2	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	47	0.0295	-3.5220	-0.1040
3	<i>Stenocereus thurberii</i>	Pitaya dulce	48	0.0302	-3.5009	-0.1056
4	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	218	0.1370	-1.9876	-0.2723
5	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitahaya agria	152	0.0955	-2.3482	-0.2243
6	<i>Ferocactus gracilis</i>	Biznaga	29	0.0182	-4.0048	-0.0730
7	<i>Mammillaria capensis</i>	Viejito	99	0.0622	-2.7770	-0.1728
8	<i>Lophocereus schotti</i>	Garambullo	14	0.0088	-4.7331	-0.0416
9	<i>Yucca valida</i>	Datilillo	61	0.0383	-3.2612	-0.1250
10	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	21	0.0132	-4.3276	-0.0571
11	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lengua de gato	18	0.0113	-4.4817	-0.0507
12	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	2	0.0013	-6.6790	-0.0084
13	<i>Bursera cerasifolia</i>	Copal	13	0.0082	-4.8072	-0.0393
14	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	8	0.0050	-5.2927	-0.0266
15	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	16	0.0101	-4.5995	-0.0463
16	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	293	0.1842	-1.6919	-0.3116
17	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	64	0.0402	-3.2132	-0.1293
18	<i>Colubrina glabra</i>	Palo colorado	19	0.0119	-4.4277	-0.0529
19	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo adán	78	0.0490	-3.0154	-0.1478
20	<i>Turnera difusa</i>	Damiana	17	0.0107	-4.5389	-0.0485
21	<i>Adelia virgata</i>	Pimientilla	3	0.0019	-6.2735	-0.0118
22	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	5	0.0031	-5.7627	-0.0181
23	<i>Ruellia californica</i>	Rama parda	66	0.0415	-3.1825	-0.1320
24	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	35	0.0220	-3.8168	-0.0840
25	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	79	0.0497	-3.0027	-0.1491
26	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquin	4	0.0025	-5.9858	-0.0150
27	<i>Bursera microphylla</i>	Torote colorado	46	0.0289	-3.5435	-0.1025
28	<i>Lysiloma candida</i>	Palo blanco	16	0.0101	-4.5995	-0.0463
29	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	56	0.0352	-3.3468	-0.1178
30	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	41	0.0258	-3.6585	-0.0943
31	<i>Forchameria watsonii</i>	Palo San Juan	1	0.0006	-7.3721	-0.0046
	Total		1591	1	-128.0352	-2.8719
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$
				Riqueza S =		17
				H' calculada =		2.8719
				H max = $\ln S$ =		3.4340
				Equidad (J) = H/H_{max} =		0.8363

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	31
Índice de diversidad de Shannon	2.8719
Diversidad máxima	3.4340
Índice de equitatividad de Pielou	0.8363
Índice de Margalef	4.0693

Podemos concluir que en la zona de estudio se registró una riqueza de 31 especies, dividida en 3 estratos: arbóreo, arbustivo, y suculento. El estrato Arbustivo con 12 especies, siguiéndole, el estrato suculento con 11 especies y el estrato Arbóreo con 7 especies.

En relación al número de familias, se encontraron 16 familias que engloban a las 31 especies. La evaluación de la contribución estructural de las especies en la comunidad de estudio se utilizó la estimación de las siguientes variables estructurales: abundancia, cobertura, frecuencia e índice de valor de importancia.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD POR ESTRATOS

ESTRATO ARBÓREO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon resultó de **H = 1.9459**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de la CHF. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: **$H' = 1.5882$** .

De dicho resultado se observa que para la superficie del SAR el índice fue de **J=0.8162** y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

$$D_{Mg} = S-1/LnN = 1.0922$$

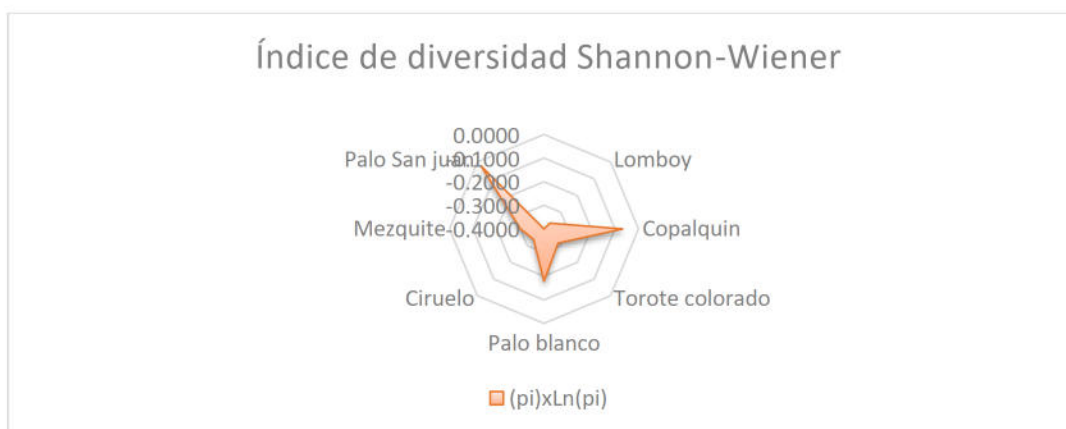
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Esto indica que existe una baja riqueza de especies en el estrato Arbóreo, esto se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla 42.- Índices estrato arbóreo

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	79	0.3251	-1.1236	-0.3653
2	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquin	4	0.0165	-4.1068	-0.0676
3	<i>Bursera microphylla</i>	Torote colorado	46	0.1893	-1.6644	-0.3151
4	<i>Lysiloma candida</i>	Palo blanco	16	0.0658	-2.7205	-0.1791
5	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	56	0.2305	-1.4677	-0.3382
6	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	41	0.1687	-1.7795	-0.3002
7	<i>Forchameria watsonii</i>	Palo San Juan	1	0.0041	-5.4931	-0.0226
	Total		243	1	-18.3555	-1.5882
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$
				Riqueza S =		7
				H' calculada =		1.5882
				H max = $\ln S$ =		1.9459
				Equidad (J) = H/H_{max} =		0.8162

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	7
Índice de diversidad de Shannon	1.5882
Diversidad máxima	1.9459
Índice de equitatividad de Pielou	0.8162
Índice de Margalef	1.0922



Gráfica 5.- Índice de Shannon en arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon resultó de **H = 2.4849**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de la CHF para el estrato arbustivo. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: **H'= 1.7555**

De dicho resultado se observa que para la superficie de la CHF el índice fue **J=0.8671** y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta. En este caso la riqueza es baja.

$$D_{Mg} = S-1/LnN = 1.7120$$

Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja, en la CHF para el estrato Arbustivo. Lo anterior se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

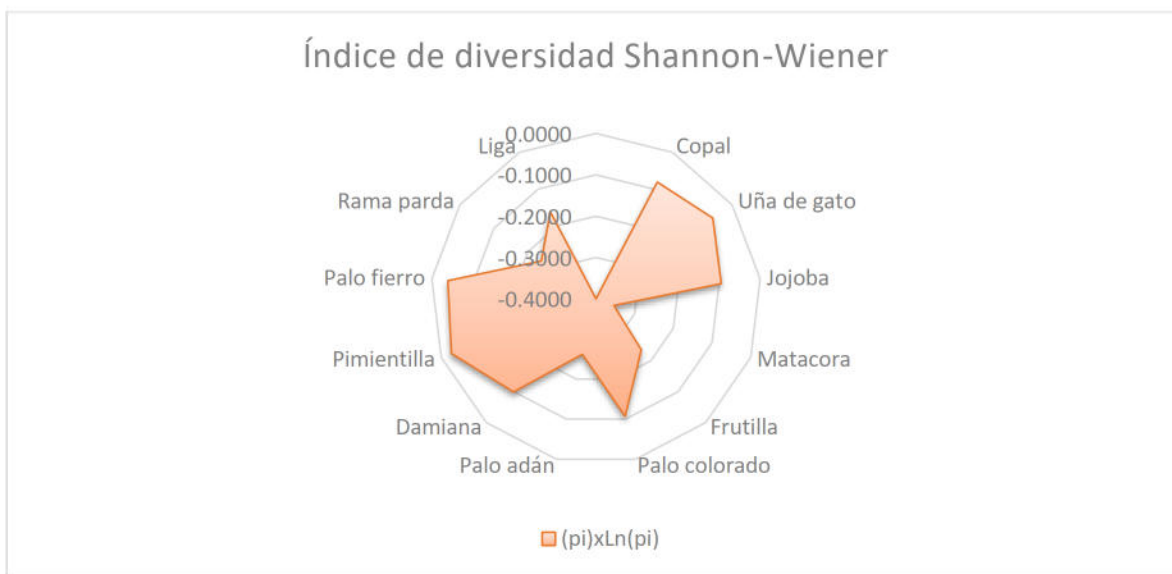
Tabla 43.- Índices estrato arbustivo.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=n_i/N$	$Ln(p_i)$	$(p_i) \times Ln(p_i)$
1	Bursera cerasifolia	Copal	13	0.0211	-3.8599	-0.0813
2	Acacia greggii	Uña de gato	8	0.0130	-4.3454	-0.0563
3	Simmondsia chinensis	Jojoba	16	0.0259	-3.6523	-0.0947
4	Jatropha cuneata	Matacora	293	0.4749	-0.7447	-0.3536
5	Lycium brevipes	Frutilla	64	0.1037	-2.2660	-0.2350
6	Colubrina glabra	Palo colorado	19	0.0308	-3.4804	-0.1072
7	Fouquieria diguetii	Palo adán	78	0.1264	-2.0682	-0.2615
8	Turnera difusa	Damiana	17	0.0276	-3.5917	-0.0990

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

9	Adelia virgata	Pimientilla	3	0.0049	-5.3263	-0.0259
10	<i>Oleña tesota</i>	Palo fierro	5	0.0081	-4.8154	-0.0390
11	Ruellia californica	Rama parda	66	0.1070	-2.2352	-0.2391
12	Euphorbia californica	Liga	35	0.0567	-2.8695	-0.1628
	Total		617	1	-39.2550	-1.7555
			$\sum ni=N$	$\sum ni=Pi$		$\sum pi \times \ln(Pi)$
				Riqueza S =		12
				H' calculada =		1.7555
				H max = Ln S =		2.4849
				Equidad (J) = H/Hmax =		0.7065

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	12
Índice de diversidad de Shannon	1.7555
Diversidad máxima	2.4849
Índice de equitatividad de Pielou	0.7065
Índice de Margalef	1.7120



Gráfica 6.- Índice de Shannon en arbustivo.

SUCULENTO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon promedio resultó de **H = 2.3979**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la CHF. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: $H' = 1.9632$.

De dicho resultado se observa que para la superficie de la CHF el índice fue de **0.8187** y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta.

$$D_{Mg} = S-1/\ln N = 1.5234$$

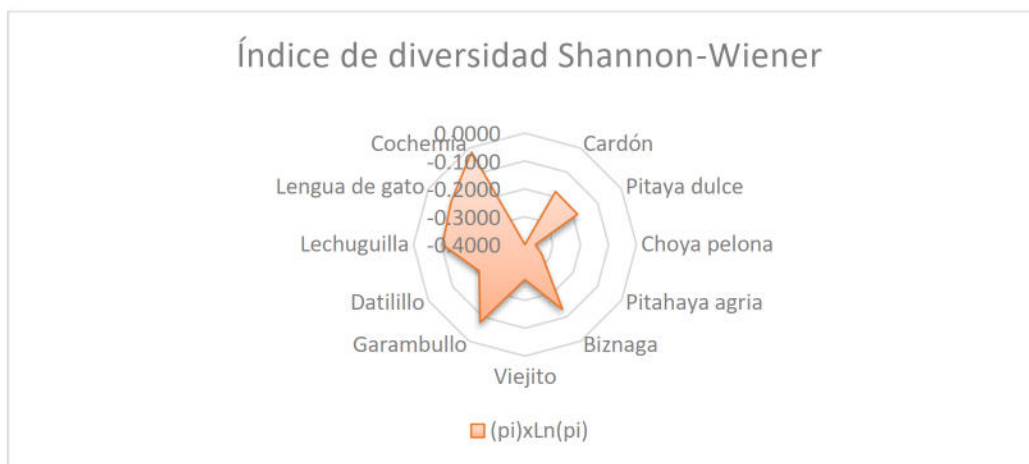
Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja para el estrato suculento en la zona de la CHF. Esto se puede observar en la tabla y gráfica siguientes.

Tabla 44.- Índices estrato suculento.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	47	0.0663	-2.7137	-0.1799
2	<i>Stenocereus thurberii</i>	Pitaya dulce	48	0.0677	-2.6927	-0.1823
3	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	218	0.3075	-1.1794	-0.3626
4	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitahaya agria	152	0.2144	-1.5400	-0.3301
5	<i>Ferocactus gracilis</i>	Biznaga	29	0.0409	-3.1966	-0.1307
6	<i>Mammillaria capensis</i>	Viejito	99	0.1396	-1.9687	-0.2749
7	<i>Lophocereus schotti</i>	Garambullo	14	0.0197	-3.9248	-0.0775
8	<i>Yucca valida</i>	Datilillo	61	0.0860	-2.4530	-0.2110
9	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	21	0.0296	-3.5193	-0.1042
10	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lengua de gato	18	0.0254	-3.6735	-0.0933
11	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cochemia	2	0.0028	-5.8707	-0.0166
	Total		709	1	-32.7323	-1.9632
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \ln(p_i)$
				Riqueza S =		11
				H' calculada =		1.9632
				H max = $\ln S$ =		2.3979
				Equidad (J) = H/H_{max} =		0.8187

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	11
Índice de diversidad de Shannon	1.9632
Diversidad máxima	2.3979
Índice de equitatividad de Pielou	0.8197
Índice de Margalef	1.5234



Gráfica 7.- Índice de Shannon en suculento.

La caracterización estructural se constituye en uno de los fundamentos principales para el entendimiento de la distribución y dominancia espacial de las especies forestales. La variación estructural de las poblaciones forestales depende en gran medida de la composición de especies de las comunidades, de tal forma que una misma especie puede presentar diferente condición estructural de acuerdo a la asociación florística donde se encuentra coexistiendo (Johnson, Shifley y Rogers, 2002). La caracterización estructural de una comunidad vegetal es una manera de estimar la condición de los ecosistemas en un momento determinado y su evolución en el tiempo (Gadow, Sánchez y Álvarez, 2007; Ni, Baiketuerhan, Zhang, Zhao y Gadow, 2014). La estructura de la comunidad es considerada como un indicador de la biodiversidad (Hui y Pommerening 2014).

Las ventajas de los índices de diversidad es que son fácilmente calculables, son un único número, no es necesario conocer la tolerancia, no es necesaria la biomasa y no necesitan la identificación de especies. Sin embargo, existen inconvenientes como la variación de valores entre índices, la interpretación no es universal, no distingue entre comunidades tolerantes y sensibles, no informa sobre el tipo de contaminación, las respuestas no son lineales y son sensibles a la alta contaminación.

IV.3.2.2. VEGETACIÓN DEL EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el proyecto, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocaula (MSC)

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacífico mexicano se encuentra comprendido entre los 0 - 500 metros de altitud.

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera* spp. (Copal, Torote Colorado), *Jatropha* spp. (Lomboy, Matacora) *Cercidium* sp., *Prosopis* sp., entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en la totalidad de la superficie del mismo. Conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Fouquieria diguetii*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Bursera hindsiana*, *Adelia virgata*, *Bursera odorata*, *Cyrtocarpa edulis*, etc.; en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Ruellia californica*, *Abutilon californicum*, *Melochia tomentosa*, *Gossypium davidsonii*, *Turnera diffusa*, *Mimosa xantii*, *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, etc.; en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Euphorbia polycarpa* y *Bouteloua gracilis*; y finalmente en las suculentas se registraron las siguientes especies *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*, *Cylindropuntia cholla*, *Lophocereus schottii*, *Mammillaria armillata*, *Agave aurea*, *Cochemia poselgeri*, etc.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaula se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que presentan un tronco bien definido en estado adultos. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en el proyecto.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Estrato suculento. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Asparagaceae (suculenta).

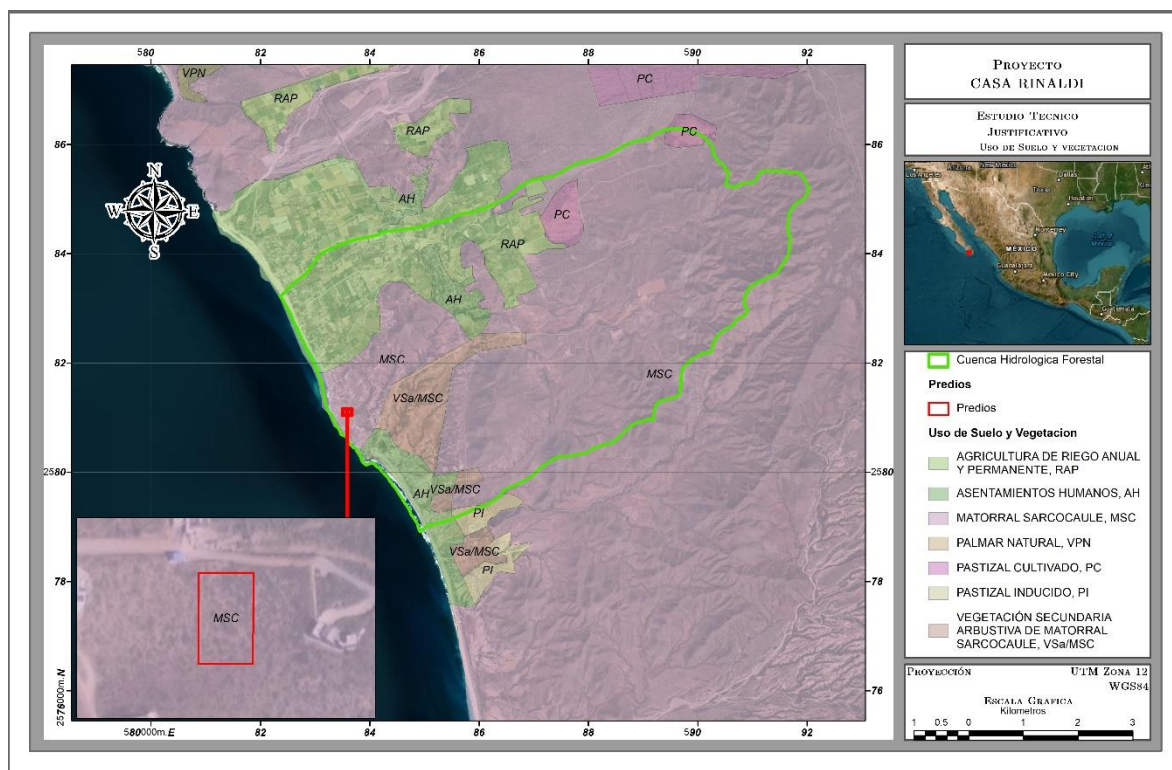


Figura 45. Uso de suelo y vegetación.

Metodología del muestreo de campo a nivel Proyecto

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.
2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior del proyecto, por las siguientes razones:

- 1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del proyecto.
- 2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolo solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
- 3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

- **Distribución de los sitios de muestreo**

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocaulé, ya que este tipo de vegetación se verá afectado por las actividades de CUSTF, y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies en la superficie que se solicita para CUSTF, y de esta manera, determinar que la diversidad de flora.

Se hizo un solo cuadrante abarcando todo el lote levantando en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla al interior del proyecto.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

- **Diseño y estrategia de muestreo**

Como se mencionaba anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso del suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII elaborada por el INEGI. Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$
Dominancia relativa (Dr)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del área basal.	$Dr = \text{Dominancia estimada de la especie} / \text{área basal total} * 100$
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	$Fr = \text{Frecuencia estimada por especie} / \sum \text{de la frecuencia absoluta} * 100$
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie.	$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon-Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

IV.2.2. Caracterización de la Vegetación.

Muestreo de la vegetación: Se hizo un solo cuadrante abarcando todo el lote levantando en el Matorral sarcocaulé que se desarrolla al interior del proyecto.

Las siguientes fotografías muestran la vegetación en la zona del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Vegetación en la zona del Proyecto

Muestreos de vegetación.

Tabla 45.- Datos de los muestreos en el proyecto.

NO.	Familia	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Promedio			MUESTREO
				Altura (m)	Cobertura (m)	Espesor (m)	1
1	Asparagaceae	Lengua de gato	Suculenta	0.75	0.70	0.04	3
2	Cactaceae	Pitahaya agria	Suculenta	1.60	2.75	0.15	21
3	Cactaceae	Pitahaya dulce	Suculenta	1.55	0.90	0.18	1
4	Cactaceae	Choya pelona	Suculenta	0.40	0.55	0.10	1
5	Cactaceae	Viejito	Suculenta	0.15	0.05	0.05	13
6	Cactaceae	Pitayita	Suculenta	0.2	0.35	0.12	11
7	Cactaceae	Cardón	Suculenta	2	0.2	0.2	2
8	Euforbiaceae	Pimientilla	Arbustiva	1.50	1.20	0.10	6
9	Buxáceae	Jojoba	Arbustiva	1.10	1.50	0.05	8
10	Euforbiaceae	Matacora	Arbustiva	0.7	0.7	0.05	18
11	Solanáceae	Frutilla	Arbustiva	1	1.2	0.1	8
12	Mimosoideae	Frijolillo day	Arbustiva	1.45	0.7	0.04	2
13	Fouquieriaceas	Palo adán	Arbustiva	1.70	2.20	0.18	16
14	Burceraceae	Copalquin	Arbórea	1.65	2.1	0.15	18
15	Burceraceae	Torote colorado	Arbórea	1.1	1.2	0.18	13
16	Burceraceae	Torote blanco	Arbórea	1.1	1.2	0.18	10
17	Anacardiaceae	Ciruelo	Arbórea	1.2	1.7	0.18	4
		TOTAL					155

Porcentaje por familia en los muestreos de vegetación.

En la zona del proyecto sujeto a CUSTF, se registraron 17 especies, en 9 familias, siendo la más abundantes las cactáceas, con 6 especies, las cuales representan el 35.29%, seguida de las Burceraceae, con 3 especies y un 17.65% y en tercer lugar la Euforbuaceae con 2 especies y un 11.76%. El resto de las familias están representadas por una especie. La tabla siguiente muestra las familias registradas en la zona sujeta a CUSTF y su porcentaje dentro de este ecosistema.

Tabla 46. Composición florística por familias

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	5.88
2	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	5.88
3	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	17.65
	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burceraceae	Arbórea	
4	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	5.88
5	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	35.29
	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	Cactaceae	Suculenta	
	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	11.76
	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	
7	Palo adán	<i>Fouquieria digueti</i>	Fouquieriaceas	Arbustiva	5.88
8	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Mimosoideae	Arbustiva	5.88
9	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	5.88
					100.00

Especies en estatus de protección.

En la tabla siguiente se presentan las especies de estatus de protección

Tabla 47. Especies en estatus de protección.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	Pr
2	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	Cactaceae	Suculenta	Pr

Abundancia.

Abundancia de Vegetación en los 0.15 ha del proyecto (155 en total) y en individuos por hectárea (1033 en total).

Tabla 48. Abundancia en los cuadrantes, proyecto y por hectárea.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTRATO	Abundancia 1 sitios	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.15 has
1	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	3	20	3
2	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	21	140	21
3	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	1
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	1
5	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	13	87	13
6	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	Cactaceae	Suculenta	11	73	11
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	2	13	2
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	6	40	6
9	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	8	53	8
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	18	120	18
11	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	8	53	8
12	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Mimosoideae	Arbustiva	2	13	2
13	Palo adán	<i>Fouquieria digueti</i>	Fouquieriaceas	Arbustiva	16	107	16
14	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	18	120	18
15	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	13	87	13
16	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burceraceae	Arbórea	10	67	10

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

17	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	4	27	4
					155	1033	155

Índice de Valor de Importancia

El matorral sarcocaula es una de las agrupaciones de matorral desértico, las cuales ocupan la mayor parte de la extensión de las regiones áridas de México y son áreas que comúnmente se encuentran bajo constante presión antropogénica.

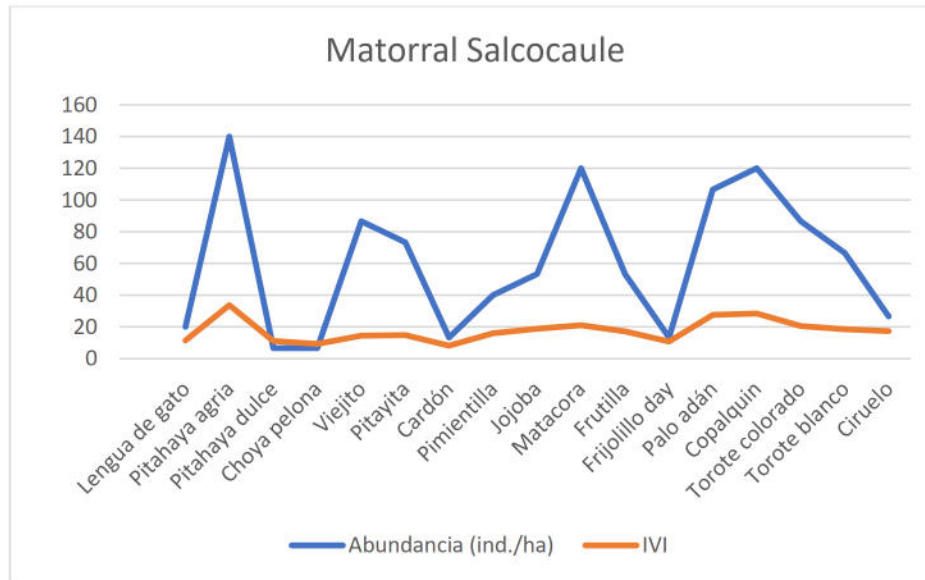
El matorral presente dentro de la zona sujeta a CUSTF, tiene una particularidad estacional durante la temporada de lluvias se presentan dentro de su composición especies vegetales que comúnmente durante la temporada de secas son muy difíciles de identificar.

Los inventarios describen la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de la misma (Álvarez et al., 2006). La caracterización de sus propiedades fisonómicas permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente mientras que su representación mediante fórmulas resume la información en un solo valor. También es posible realizar comparaciones entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los índices cuantitativos muestran la relevancia de su conservación en áreas protegidas (Suárez y Vischi, 1997). La variedad y cantidad de los tipos de vegetación son indicadores relevantes en el análisis de la biodiversidad de un ecosistema para su conservación (Luebert y Becerra, 1998). La tabla y gráfica siguiente nos muestra los resultados obtenidos para el Índice de Valor de Importancia, en el predio.

Tabla 49. Índice de valor de importancia en el CUSTF

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	3	20	1.94	3.65	5.88	11.46
2	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	21	140	13.55	14.32	5.88	33.76
3	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	0.65	4.69	5.88	11.22
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	0.65	2.86	5.88	9.39
5	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	13	87	8.39	0.26	5.88	14.53
6	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	Cactaceae	Suculenta	11	73	7.10	1.82	5.88	14.80
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	2	13	1.29	1.04	5.88	8.21
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	6	40	3.87	6.25	5.88	16.00
9	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxaceae	Arbustiva	8	53	5.16	7.81	5.88	18.86
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	18	120	11.62	3.65	5.88	21.14
11	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	Arbustiva	8	53	5.16	6.25	5.88	17.30
12	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Mimosoideae	Arbustiva	2	13	1.29	3.65	5.88	10.82
13	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbustiva	16	107	10.33	11.46	5.88	27.67
14	Copalquín	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	18	120	11.62	10.94	5.88	28.44
15	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	13	87	8.39	6.25	5.88	20.52
16	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burceraceae	Arbórea	10	67	6.45	6.25	5.88	18.59
17	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	4	27	2.58	8.85	5.88	17.32
					155	1033	100	100	100	300

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"



Gráfica 8. Índice de valor de importancia en la zona del CUSTF

Con base en los resultados obtenidos, se tiene que el máximo valor de IVI, es decir, la especie de mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal para la superficie muestreada fue de 33.76 de la especie Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*), el Copalquín (*Pachycormus discolor*), tiene el segundo lugar con un IVI de 28.44 y la especie Torote colorado (*Bursera microphylla*) ocupa el tercer lugar en importancia con un IVI de 20.52. El resto de las especies tienen un IVI con un valor por debajo de los 18.86, como se observa en la tabla anterior.

La vegetación es un recurso natural clave para el equilibrio del ecosistema por lo que es necesario disponer de información cuantitativa sobre sus características y distribución.

Análisis de la diversidad de la flora terrestre en la superficie sujeta a CUSTF

La diversidad biológica es la gran variedad de seres vivos que hay en un área particular, es una propiedad que se puede cuantificar de muchas maneras diferentes. Hay dos factores principales que se tienen en cuenta al medir la diversidad: la riqueza y la equitatividad.

La riqueza es una medida de la cantidad de organismos diferentes presentes en un área particular; es decir, la cantidad de especies presentes en un hábitat.

Sin embargo, la diversidad no solo depende de la riqueza de especies, sino también de la abundancia de cada especie. La equitatividad compara la similitud entre los tamaños poblacionales de cada una de las especies presentes.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5 y valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

El índice de Shannon promedio resultó de $H' = 2.5655$, indicando que la diversidad vegetal es baja en el área sujeta a CUSTF. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado promedio de los sitios de muestreo obtenido fue: $H = 2.8332$.

De dicho resultado se observa que para la superficie sujeta a CUSTF el índice fue de $J = 0.9055$ y 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.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies media.

$$D_{Mg} = S-1/\ln N = 2.3054$$

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza $S =$	17
Índice de diversidad de Shannon	2.5655
Diversidad máxima	2.8332
Índice de equitatividad de Pielou	0.9055
Índice de Margalef	2.3054

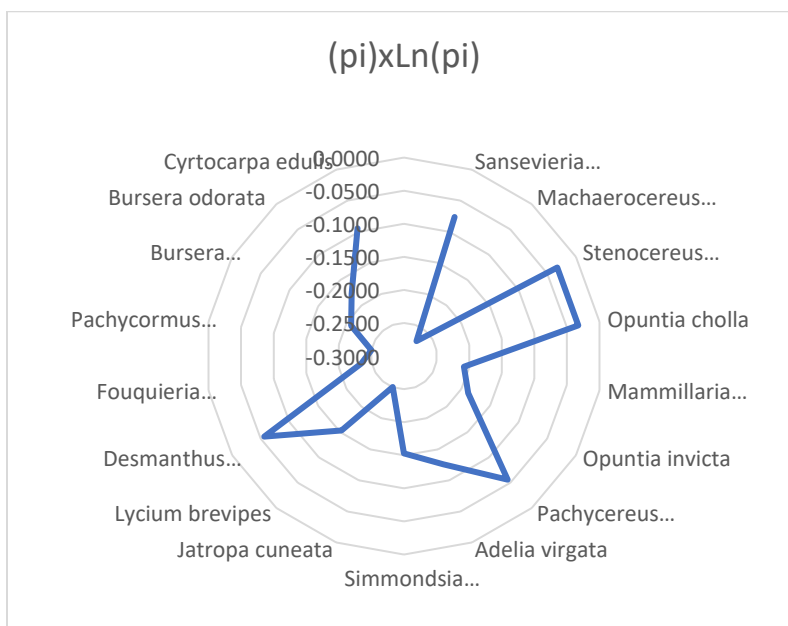
De acuerdo al valor obtenido se trata de una comunidad con una baja riqueza de especies, esto puede ser cierto debido a que ya existe un impacto en la zona, ya el predio prácticamente cuenta con una escasa vegetación.

La tabla siguiente muestra los índices que fueron calculados para estimar la riqueza de especies se utilizó el índice de Margalef (DMg) y para la diversidad alfa el índice de Shannon-Wiener (H').

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 50. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la zona sujeta a CUSTF.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	Índice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N
									Índice de Margalef
1	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	20	0.0194	-3.9448	-0.0764	Suculenta	0.00037485	2.305401602
2	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	140	0.1355	-1.9989	-0.2708	Suculenta	0.01836773	
3	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	7	0.0065	-5.0434	-0.0325	Suculenta	4.165E-05	
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	7	0.0065	-5.0434	-0.0325	Suculenta	4.165E-05	
5	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	87	0.0839	-2.4785	-0.2079	Suculenta	0.00703888	
6	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	73	0.0710	-2.6455	-0.1877	Suculenta	0.00503967	
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	13	0.0129	-4.3503	-0.0561	Suculenta	0.0001666	
8	Pimentilla	<i>Adelia virgata</i>	40	0.0387	-3.2517	-0.1259	Arbustiva	0.00149941	
9	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	53	0.0516	-2.9640	-0.1530	Arbustiva	0.00266561	
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	120	0.1161	-2.1531	-0.2500	Arbustiva	0.01349466	
11	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	53	0.0516	-2.9640	-0.1530	Arbustiva	0.00266561	
12	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	13	0.0129	-4.3503	-0.0561	Arbustiva	0.0001666	
13	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	107	0.1032	-2.2708	-0.2344	Arbustiva	0.01066245	
14	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	120	0.1161	-2.1531	-0.2500	Árborea	0.01349466	
15	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	87	0.0839	-2.4785	-0.2079	Árborea	0.00703888	
16	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	67	0.0645	-2.7408	-0.1768	Árborea	0.00416502	
17	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	27	0.0258	-3.6571	-0.0944	Árborea	0.0006664	
								0.08759032	
	Total		1033	1	-54.4881	-2.5655	$1-(n/N)^2$	0.91240968	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(p_i)$			
				Riqueza S =	17				
			IN Shannon	H' calculada =	2.5655				
			Equidad	H max = Ln S =	2.8332				
				Equidad (J) = H/Hmax =	0.9055				



Gráfica 9. Índice de diversidad de Shannon -Wiener

Podemos concluir que en la zona de estudio se registró una riqueza de **17 especies**, dividida en 3 estratos: arbóreo, arbustivo y suculentas. El estrato suculento con 7 especies, siguiéndole estrato Arbustivo con 6 especies y el estrato arbóreo con 4 especies.

En relación al número de familias, se encontraron 9 familias que engloban a las 17 especies. La evaluación de la contribución estructural de las especies en la comunidad de estudio se utilizó la estimación de las siguientes variables estructurales: abundancia, cobertura, frecuencia e índice de valor de importancia.

La caracterización estructural se constituye en uno de los fundamentos principales para el entendimiento de la distribución y dominancia espacial de las especies forestales. La variación estructural de las poblaciones forestales depende en gran medida de la composición de especies de las comunidades, de tal forma que una misma especie puede presentar diferente condición estructural de acuerdo a la asociación florística donde se encuentra coexistiendo (Johnson, Shifley y Rogers, 2002). La caracterización estructural de una comunidad vegetal es una manera de estimar la condición de los ecosistemas en un momento determinado y su evolución en el tiempo (Gadow, Sánchez y Álvarez, 2007; Ni, Baiketuerhan, Zhang, Zhao y Gadow, 2014). La estructura de la comunidad es considerada como un indicador de la biodiversidad (Hui y Pommerening 2014).

La riqueza específica de especies estimada a partir del índice de Margalef, el cual menciona que un Índice con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta; al obtener un valor de **2.3054** se manifiesta una baja riqueza de especies.

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue **2.5655** lo que denota una baja diversidad en el área.

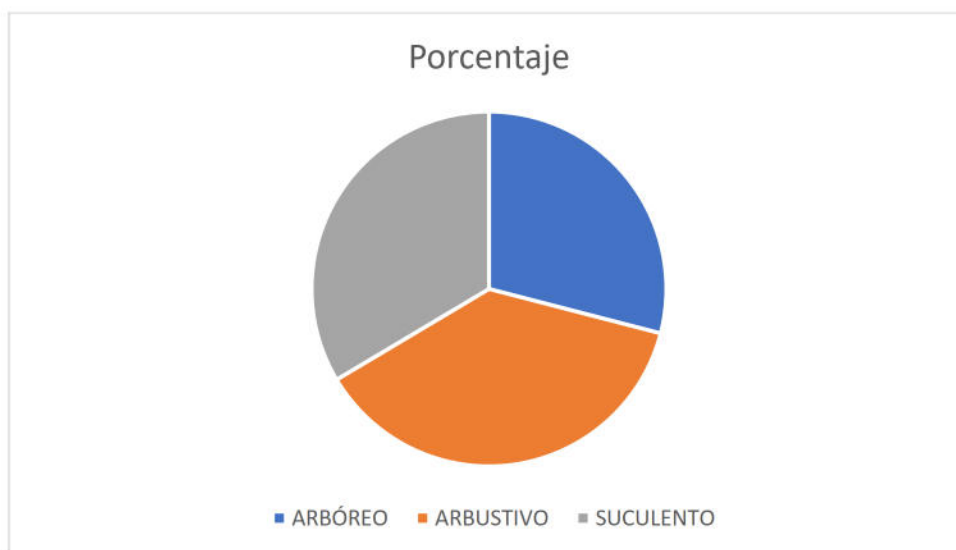
Respecto al peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI), las especies que denotaron el mayor peso ecológico en el estudio fue de 33.76 de la especie Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*), el Copalquín (*Pachycormus discolor*), tiene el segundo lugar con un IVI de 28.44 y la especie Torote colorado (*Bursera microphylla*) ocupa el tercer lugar en importancia con un IVI de 20.52.

En conjunto, el estrato arbustivo acumula el 37.42% del peso ecológico, el estrato arbóreo 29.03%, suculento un 33.55%, y el estrato herbáceo es muy escaso aun cuando se tienen lluvias y en la campaña no se encontraron.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 51. Porcentaje por tipo de vegetación en el CUSTF

Forma de crecimiento	Abundancia 0.15 has	Porcentaje
ARBÓREO	45	29.03
ARBUSTIVO	58	37.42
SUCULENTO	52	33.55
	155	100



Gráfica 10. Porcentaje en el CUSTF por sustrato

Las ventajas de los índices de diversidad es que son fácilmente calculables, son un único número, no es necesario conocer la tolerancia, no es necesaria la biomasa y no necesitan la identificación de especies. Sin embargo, existen inconvenientes como la variación de valores entre índices, la interpretación no es universal, no distingue entre comunidades tolerantes y sensibles, no informa sobre el tipo de contaminación, las respuestas no son lineales y son sensibles a la alta contaminación.

Índice de Valor de Importancia por Estratos

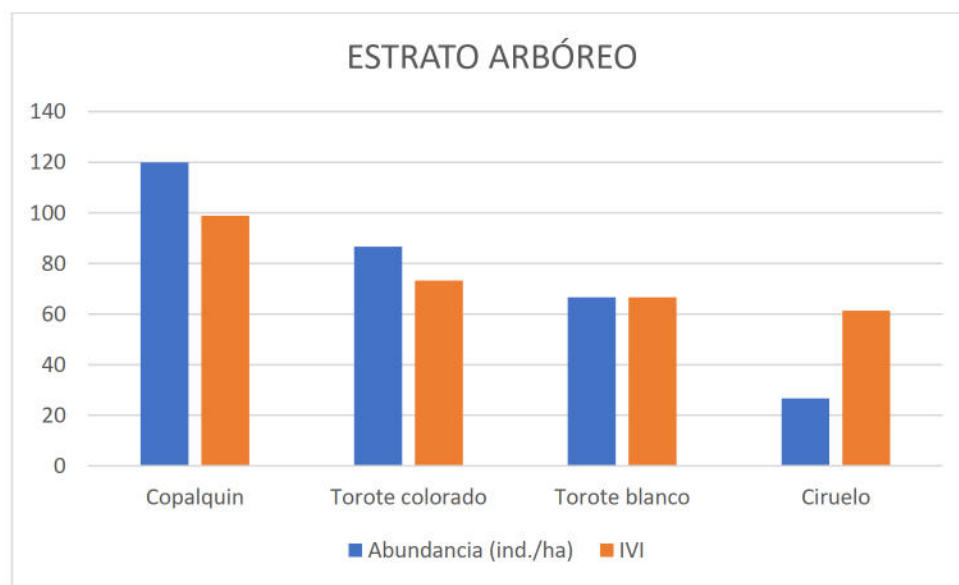
Estrato Arbóreo

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbóreo es el Copalquín (*Pachycormus discolor*) con un IVI de 98.87.

El segundo lugar en importancia es para el Torote colorado (*Bursera microphylla*) con un IVI de 73.25. El tercer lugar en importancia es para el Torote blanco (*Bursera odorata*), con un IVI de 66.58. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.

Tabla 52. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Copalquín	<i>Pachycormus discolor</i>	Burceraceae	Arbórea	18	120	40.00	33.87	25.00	98.87
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	13	87	28.89	19.36	25.00	73.25
3	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burceraceae	Arbórea	10	67	22.22	19.36	25.00	66.58
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	4	27	8.89	27.42	25.00	61.31
					45	300	100	100	100	300



Gráfica 11. IVI Estrato Arbóreo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

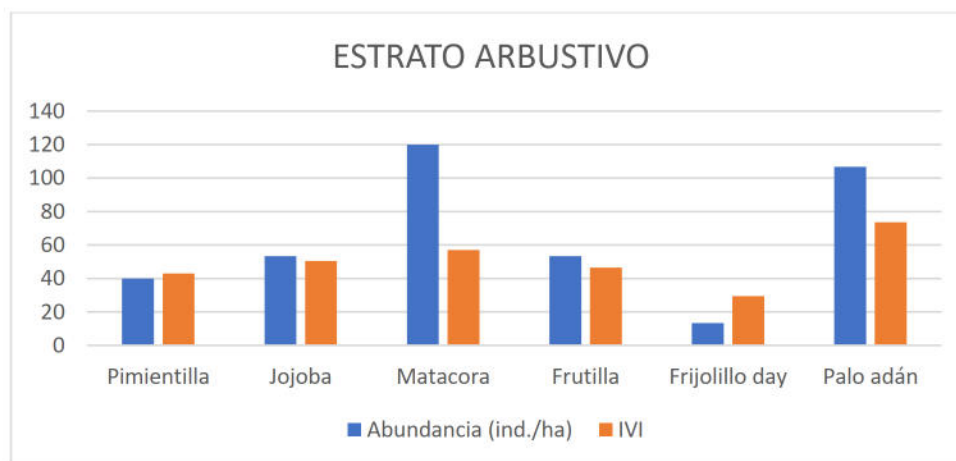
Estrato Arbustivo

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbustivo es Palo adán (*Fouquieria diguetii*) con un IVI de 73.56.

El segundo lugar en importancia es para Matacora (*Jatropha cuneata*) con un IVI de 57.01. El tercer lugar en importancia es para Jojoba (*Simmondsia chinensis*), con un IVI de 50.45. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.

Tabla 53. Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	6	40	10.34	16.00	16.67	43.00
2	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Buxáceae	Arbustiva	8	53	13.78	20.00	16.67	50.45
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	18	120	31.01	9.33	16.67	57.01
4	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanáceae	Arbustiva	8	53	13.78	16.00	16.67	46.45
5	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Mimosoideae	Arbustiva	2	13	3.45	9.33	16.67	29.45
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbustiva	16	107	27.56	29.33	16.67	73.56
					58	387	100	100	100	300



Gráfica 12. IVI en el estrato Arbustivo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

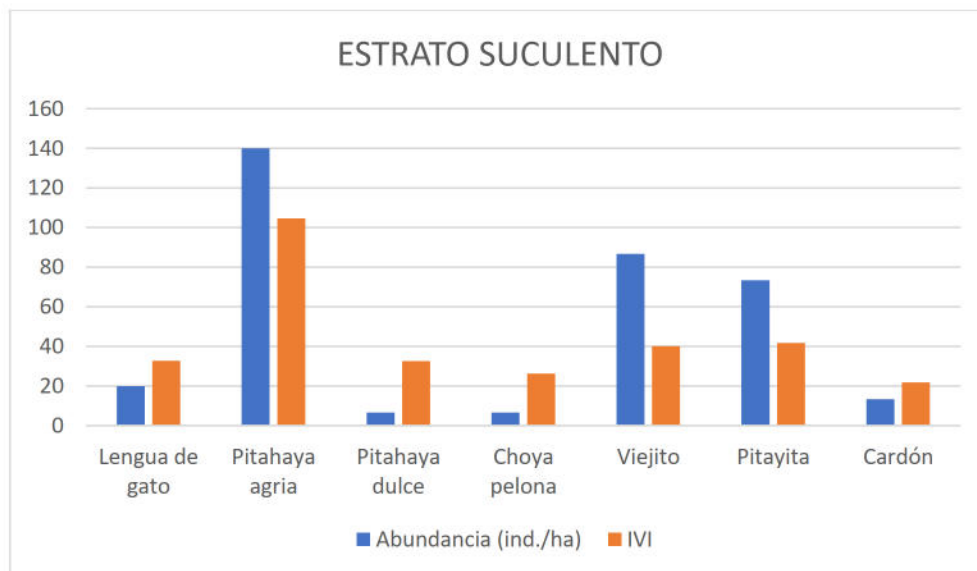
Estrato Suculento

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Suculento es Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*) con un IVI de 104.63.

El segundo lugar en importancia es para Pitayita (*Opuntia invicta*) con un IVI de 41.78. El tercer lugar en importancia es para Viejito (*Mammillaria capensis*), con un IVI de 40.17. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 45. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.

Tabla 54. Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Asparagaceae	Suculenta	3	20	5.76	12.73	14.29	32.78
2	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	21	140	40.35	50.00	14.29	104.63
3	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	1.92	16.36	14.29	32.57
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	1	7	1.92	10.00	14.29	26.21
5	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	Cactaceae	Suculenta	13	87	24.98	0.91	14.29	40.17
6	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	Cactaceae	Suculenta	11	73	21.13	6.36	14.29	41.78
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	2	13	3.84	3.64	14.29	21.76
					52	347	100	100	100	300



Gráfica 13. IVI en el estrato Suculento

IV.2.3. Análisis de la diversidad de la flora terrestre en la zona del CUSTF

ÍNDICE DE DIVERSIDAD POR ESTRATOS

ESTRATO ARBÓREO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon resultó de **H = 1.2746**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de la CHF. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: **H'= 1.3863**.

De dicho resultado se observa que para la superficie del SAR el índice fue de **J=0.9194** y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies baja.

$$D_{Mg} = S-1/LnN = 0.5259$$

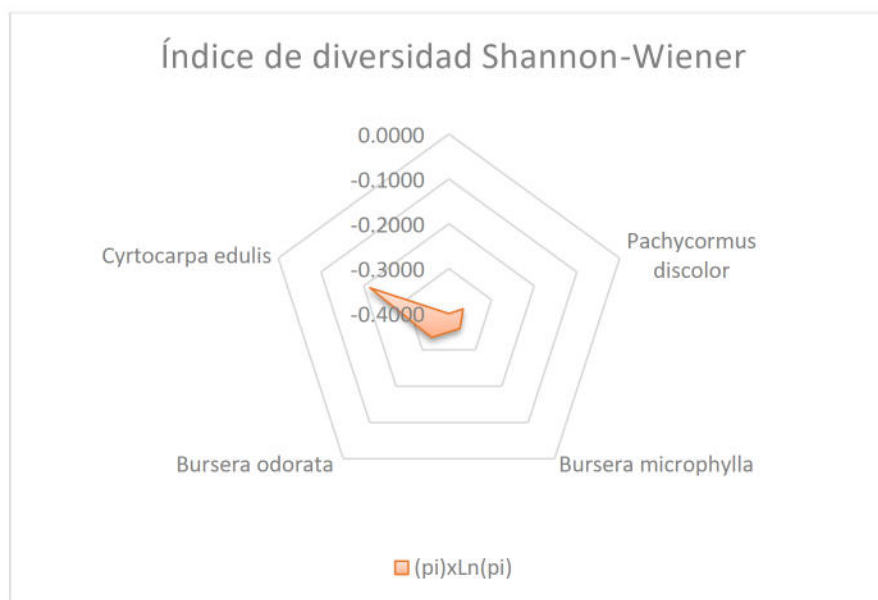
Esto indica que existe una baja riqueza de especies en el estrato Arbóreo, esto se puede observar en la tabla siguiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 55.- Índices de biodiversidad estrato arbóreo.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Copalquín	<i>Pachycormus discolor</i>	120	0.4000	-0.9163	-0.3665	Arbórea	0.16	0.525966762
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	87	0.2889	-1.2417	-0.3587	Arbórea	0.0834568	
3	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	67	0.2222	-1.5041	-0.3342	Arbórea	0.0493827	
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	27	0.0889	-2.4204	-0.2151	Arbórea	0.0079012	
								0.3007407	
	Total		300	1	-6.0824	-1.2746	$1-(n/N)^2$	0.6992593	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$			
				Riqueza S =		4			
			IN Shannon	H' calculada =		1.2746			
			Equidad	H max = Ln S =		1.3863			
				Equidad (J) = H/Hmax =		0.9194			

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	4
Índice de diversidad de Shannon	1.2746
Diversidad máxima	1.3863
Índice de equitatividad de Pielou	0.9194
Índice de Margalef	0.5259



Gráfica 14. Índice de Shannon en el estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon resultó de **H = 1.6157**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de CUSTF para el estrato arbustivo. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: **$H' = 1.7918$** .

De dicho resultado se observa que para la superficie del CUSTF el índice fue **$J = 0.9017$** y 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 medio abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta. En este caso la riqueza es baja.

$$D_{Mg} = S-1/LnN = 0.8391$$

Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja, en el CUSTF para el estrato Arbustivo. Lo anterior se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

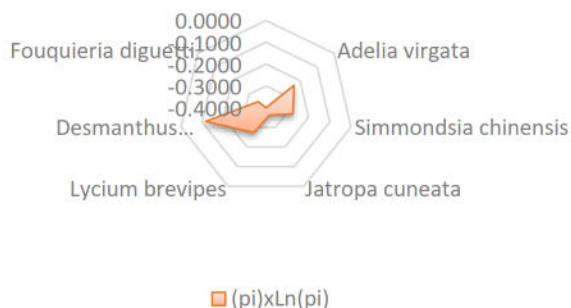
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 56.- Índices de biodiversidad estrato arbustivo.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	Índice de Simpson	$D Mg = (s-1)/\ln N$
									Índice de Margalef
1	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	40	0.1034	-2.2687	-0.2347	Arbustiva	0.010683119	0.839147972
2	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	53	0.1379	-1.9810	-0.2732	Arbustiva	0.018992211	
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	120	0.3103	-1.1701	-0.3631	Arbustiva	0.096148068	
4	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	53	0.1379	-1.9810	-0.2732	Arbustiva	0.018992211	
5	Frijolillo day	<i>Desmanthus fruticosus</i>	13	0.0345	-3.3673	-0.1161	Arbustiva	0.001187013	
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	107	0.2759	-1.2879	-0.3553	Arbustiva	0.075968844	
								0.221971466	
	Total		387	1	-12.0559	-1.6157	$1-(n/N)^2$	0.778028534	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$			
				Riqueza S =		6			
			IN Shannon	H' calculada =		1.6157			
			Equidad	H max = Ln S =		1.7918			
				Equidad (J) = H/Hmax =		0.9017			

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	6
Índice de diversidad de Shannon	1.6157
Diversidad máxima	1.7918
Índice de equitatividad de Pielou	0.9017
Índice de Margalef	0.8391

Índice de diversidad Shannon-Wiener



Gráfica 15. Índice de Shannon en el estrato arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección.

El índice de Shannon promedio resultó de $H' = 1.4832$, indicando que la diversidad vegetal es baja en la CHF. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

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 individuo por especie; el resultado del muestreo obtenido fue: $H = 1.9459$.

De dicho resultado se observa que para la superficie de la CHF el índice fue de $J = 0.7622$ y 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 abundantes.

Índice de Margalef

Se utiliza para estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies BAJA.

$$D_{Mg} = S-1/\ln N = 1.0257$$

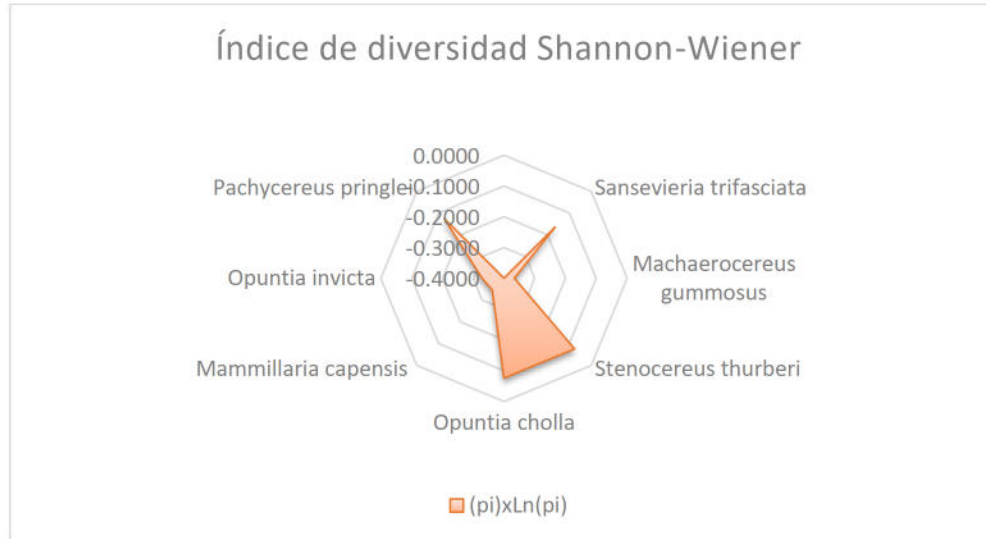
Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja para el estrato suculento en la zona de del proyecto. Esto se puede observar en la tabla y gráfica siguientes.

Tabla 57.- Índices de biodiversidad estrato suculento.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Lengua de gato	<i>Sansevieria trifasciata</i>	20	0.0577	-2.8526	-0.1646	Suculenta	0.003322011	1.025759421
2	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	140	0.4038	-0.9067	-0.3662	Suculenta	0.16277853	
3	Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	7	0.0192	-3.9512	-0.0760	Suculenta	0.000369112	
4	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	7	0.0192	-3.9512	-0.0760	Suculenta	0.000369112	
5	Viejito	<i>Mammillaria capensis</i>	87	0.2500	-1.3863	-0.3466	Suculenta	0.062379981	
6	Pitayita	<i>Opuntia invicta</i>	73	0.2115	-1.5533	-0.3286	Suculenta	0.04466259	
7	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	13	0.0385	-3.2581	-0.1253	Suculenta	0.001476449	
								0.275357785	
	Total		347	1	-17.8596	-1.4832	1-(n/N)2	0.724642215	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(p_i)$			
				Riqueza S =		7			
			IN Shannon	H' calculada =		1.4832			
			Equidad	H max = Ln S =		1.9459			
				Equidad (J) = H/Hmax =		0.7622			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	7
Índice de diversidad de Shannon	1.4832
Diversidad máxima	1.9459
Índice de equitatividad de Pielou	0.7622
Índice de Margalef	1.0257



Gráfica 16. Índice de Shannon en el estrato suculento.

La caracterización estructural se constituye en uno de los fundamentos principales para el entendimiento de la distribución y dominancia espacial de las especies forestales. La variación estructural de las poblaciones forestales depende en gran medida de la composición de especies de las comunidades, de tal forma que una misma especie puede presentar diferente condición estructural de acuerdo a la asociación florística donde se encuentra coexistiendo (Johnson, Shifley y Rogers, 2002). La caracterización estructural de una comunidad vegetal es una manera de estimar la condición de los ecosistemas en un momento determinado y su evolución en el tiempo (Gadow, Sánchez y Álvarez, 2007; Ni, Baiketuerhan, Zhang, Zhao y Gadow, 2014). La estructura de la comunidad es considerada como un indicador de la biodiversidad (Hui y Pommerening 2014).

Las ventajas de los índices de diversidad es que son fácilmente calculables, son un único número, no es necesario conocer la tolerancia, no es necesaria la biomasa y no necesitan la identificación de especies. Sin embargo, existen inconvenientes como la variación de valores entre índices, la interpretación no es universal, no distingue entre comunidades tolerantes y sensibles, no informa sobre el tipo de contaminación, las respuestas no son lineales y son sensibles a la alta contaminación.

IV.3.2.3. Fauna

IV.3.2.3.1. TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

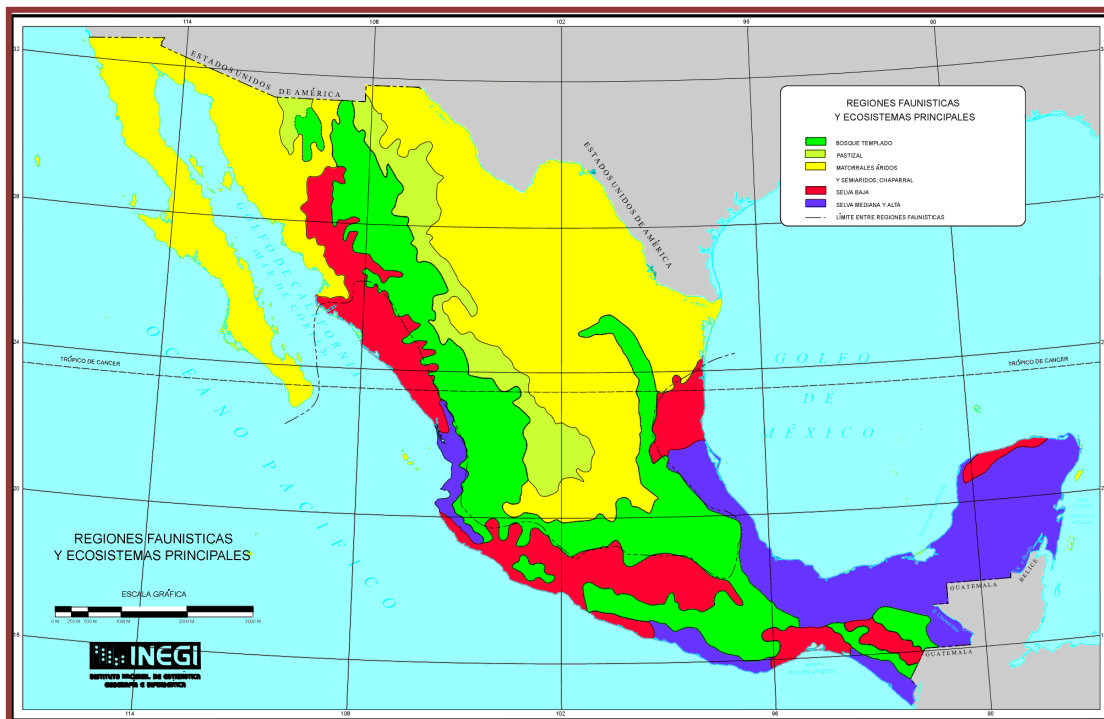


Figura 46. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es

muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel subespecífico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel subespecífico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel subespecífico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles; grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) con base en una revisión bibliográfica, considerando el listado faunístico reportado para la región del Cabo, el cual incluye desde la vegetación de pino en la parte más alta de la región hasta la vegetación de matorral en las partes bajas.

Herpetofauna. La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez et al., 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que, si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez et al. (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida* celano y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicarinatus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del

Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Phyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la "ranita verde" (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de "sapos" (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez et al. (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicarinatus*, que es una "lagartija" de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los "bejoris" (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La "iguana" (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o "ajolote" (*Gerrhonotus paucicarinatus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca. La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la "lagartija o ajolote rayado" (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez et al. (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: "la chirrionera" (*Masticophis flagellum fuliginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el "alicante" (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la "serpiente real o burila" (*Lampropeltis getula*); la "culebra chata" (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la "víbora de cascabel" (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; "culebra ciega" (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara "boa del desierto" (*Lichanura trivirgata*); la pequeña "culebra de arena" (*Chilomeniscus stramineus*), la "víbora sorda" (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la "culebra nocturna" (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; "chirrionera del Cabo" (*Masticophis aurigulus*) y la "culebra prieta"

(*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos "víboras de cascabel" (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Ornitofauna. De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades nortañas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez et al., 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaula específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fasciata vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante el verano otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez et al. (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común" (*Contopus sordidulus peninsulae*), "mosquerito verdín" (*Empidonax difficilis cineritius*), "saltapalo" (*Sitta carolinensis lagunae*), "vireo olivaceo" (*Vireo huttoni cognatus*), "vireo gorgeador" (*Vireo gilvus victoriae*), "escabador" (*Pipilo erythrophthalmus magnirostris*) y "llamita o ojilumbre" (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

Mastofauna. De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez Castañeda (1995); Álvarez et al. (1999) y Gallina et al. (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), reportan un total de 40 especies de posible ocurrencia en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

Álvarez (1995) Álvarez et al. (1994); Gallina et al. (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de

vegetación considerados para la CHF, el matorral (del nivel del mar a los 400 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: "liebre" (*Lepus californicus*), "conejo matorralero" (*Sylvilagus bachmani peninsularis*) y "conejo cola blanca" (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la "ardilla o juancito" (*Ammospermophilus leucurus extimus*), "ratones de bolsa" (*Chaetodipus baileyi extimus* y *C. dalquesti*), y el "ratón ciervo" (*Peromyscus maniculatus*); además de dos subespecies, "la tuza o tucita" (*Thomomys umbrinus anitae*), y la "rata de campo" (*Neotoma lepida arenacea*).

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez (1995); Álvarez et al. (1994) y Gallina et al. (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la "liebre" (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde sólo se distribuyen "musaraña" (*Sorex ornatus lagunae*) y el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del "puma" (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez (1995); Álvarez et al. (1994) y Gallina et al. (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; "zorra gris" (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), "babisuri" (*Bassariscus astutus palmarius*), "zorrito" (*Spilogale putorius lucasana*), "mapache" (*Procyon lotor grinnelli*), "coyote" (*Canis latrans peninsularis*) y "gato montés" (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del "tejón" (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el "puma" (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el "venado bura" (*Odocoileus hemionus peninsularis*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina et al. (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), la "rata de campo" (*Neotoma lepida notia*) y la "tuza" (*Thomomys umbrinus alticolus*), y un insectívoro: la "musaraña" (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Sin embargo, el inventario parece aún estar lejos de completarse, ya que frecuentemente se llevan a cabo nuevos registros de especies a lo largo de la Península o en sus costas y cuya

presencia, más allá de ser accidental, sugieren todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

A continuación, se presentan los resultados de fauna obtenidos a partir de los muestreos realizados a nivel CHF y proyecto.

III.2.2.2. Análisis de fauna en el CHF.

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el CHF definido para el proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el CHF donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron tres grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.

Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.

Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de la UICN (2023).

Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de la UICN (2023).

Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del CHF definido para el proyecto, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies. Los transectos utilizados para el avistamiento de las aves fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de

muestreo de 3.5 ha. En las siguientes fotografías se muestra evidencia de los recorridos realizados.

- Para el grupo de los mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del CHF. Los transectos utilizados para el avistamiento de los mamíferos fueron de **10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 3.500 ha.** En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las actividades que se realizaron dentro del CHF para el muestreo de mamíferos.
- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los transectos utilizados para el avistamiento de los reptiles fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 3.500 ha. A continuación, se presentan algunas fotografías como evidencia de las actividades realizadas en el muestreo de reptiles.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante siete días consecutivos en el mes de febrero de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Los datos recabados para cada uno de los grupos fueron nombre común de la especie y número de individuos observados.

Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kaufman "Guía de campo para las aves".

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el CHF, mientras que en la Figura se muestra su ubicación geográfica de los mismos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 58. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del CHF definido para el proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	585272.03	2582915.66	585025.60	2582478.15
2	584994.96	2582305.91	584523.89	2582478.89
3	584753.15	2582690.09	584430.07	2583074.47
4	584968.63	2583045.58	584824.82	2582577.94
5	586088.00	2581982.00	586564.11	2582103.02
6	585858.00	2581160.00	586331.01	2581320.97
7	585838.00	2580579.00	586309.71	2580725.77

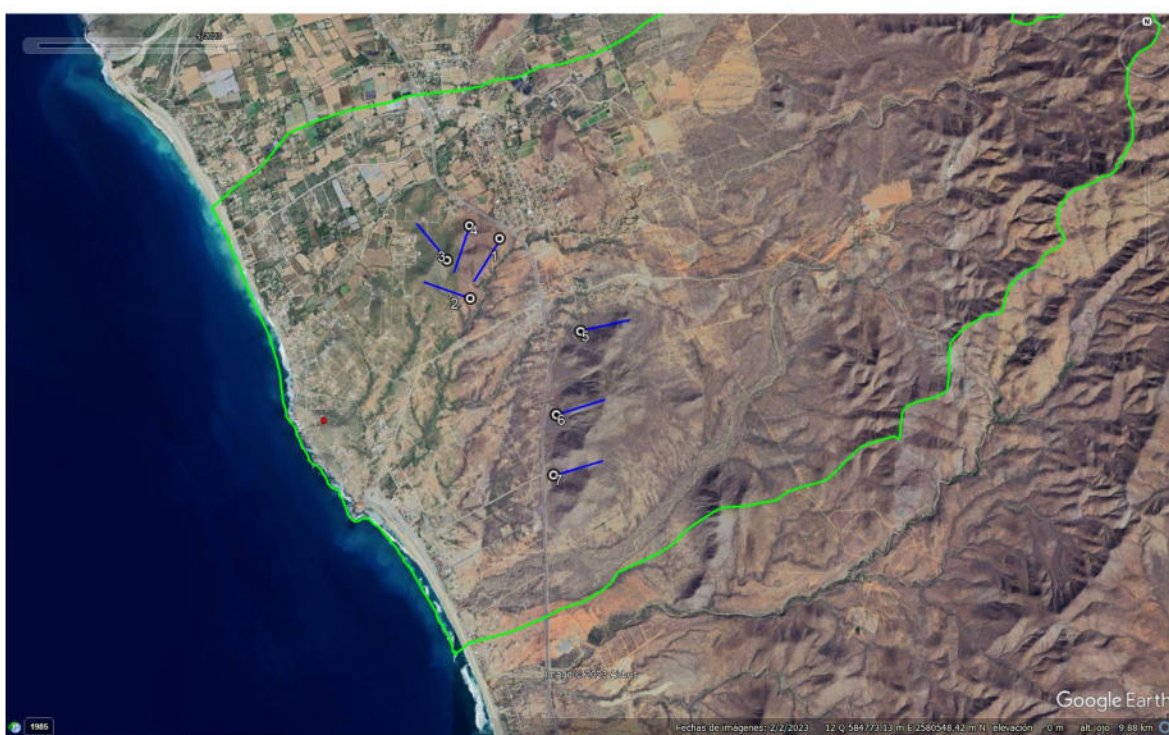


Figura 47. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el Cuenca definido para el proyecto.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel CHF

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el CHF definido para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, el cual es un conjunto de métodos de estimación que no asumen

ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la completitud del inventario realizado de la fauna silvestre en el CHF, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel CHF, para los grupos de las aves y reptiles, se obtiene un índice de completitud del 100.00%, mientras que para el grupo de los mamíferos el índice de completitud es del 94.74%, lo que significa que con los transectos de muestreo realizados son suficientes para determinar que se ha completado al menos el 98.25% de la riqueza de las especies presentes en el CHF.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 59. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el CHF definido para el proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao ₁	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao ₂	Completitud	Promedio completitud
Aves	36	0	1	36.00	100.00	36	0	1	36.00	100.00	100.00
Mamíferos	9	1	1	9.50	94.74	9	1	1	9.50	94.74	94.74
Reptiles	11	0	3	11.00	100.00	11	0	3	11.00	100.00	100.00

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen

rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud representadas gráficamente; donde se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA definido para el proyecto.

Resultados

Aves

Derivado del trabajo de campo realizado en los 7 transectos, en este grupo se obtuvo una riqueza de 36 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 36 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura en el transecto 1 se obtuvo una riqueza de 23 especies, en el segundo transecto la riqueza de especies aumentó a 31, en el tercer transecto la riqueza fue de 35 especies, mientras que del transecto 4 al 7 la riqueza se mantuvo en 36 especies, por lo que se concluyó que con el muestreo realizado en los 7 transectos es suficiente para estimar la riqueza de aves en el SA, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

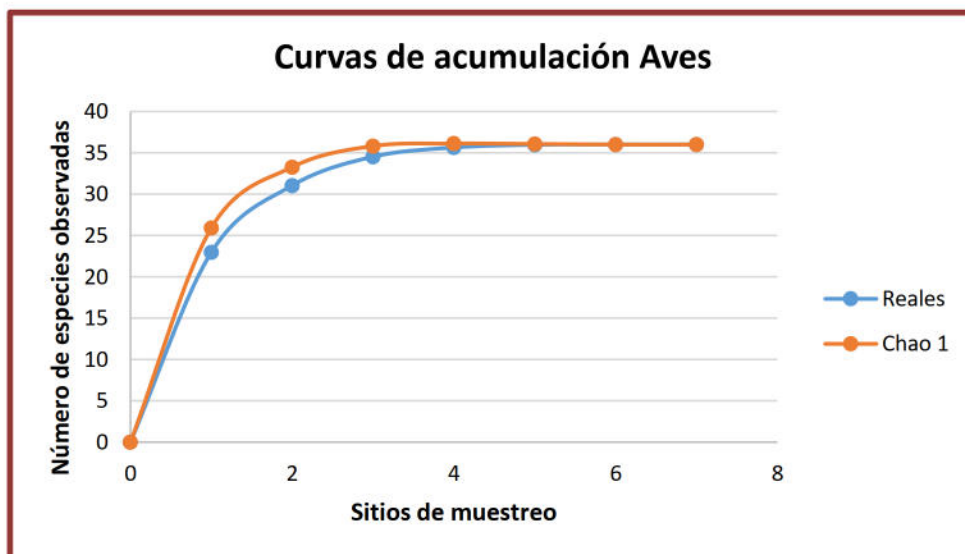


Figura 48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 7 transectos para este grupo se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como podemos observar en la siguiente figura en el transecto 1 se obtuvo una riqueza de 5 especies, esta riqueza aumentó a 7 especies en el transecto 2, en el transecto 3 la riqueza aumentó a 8 especies, la cual se mantuvo en el transecto 4, mientras que con la información del transecto 5 la riqueza aumentó a 9 especies, dicha riqueza se mantuvo en los transectos 6 y 7, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 7 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

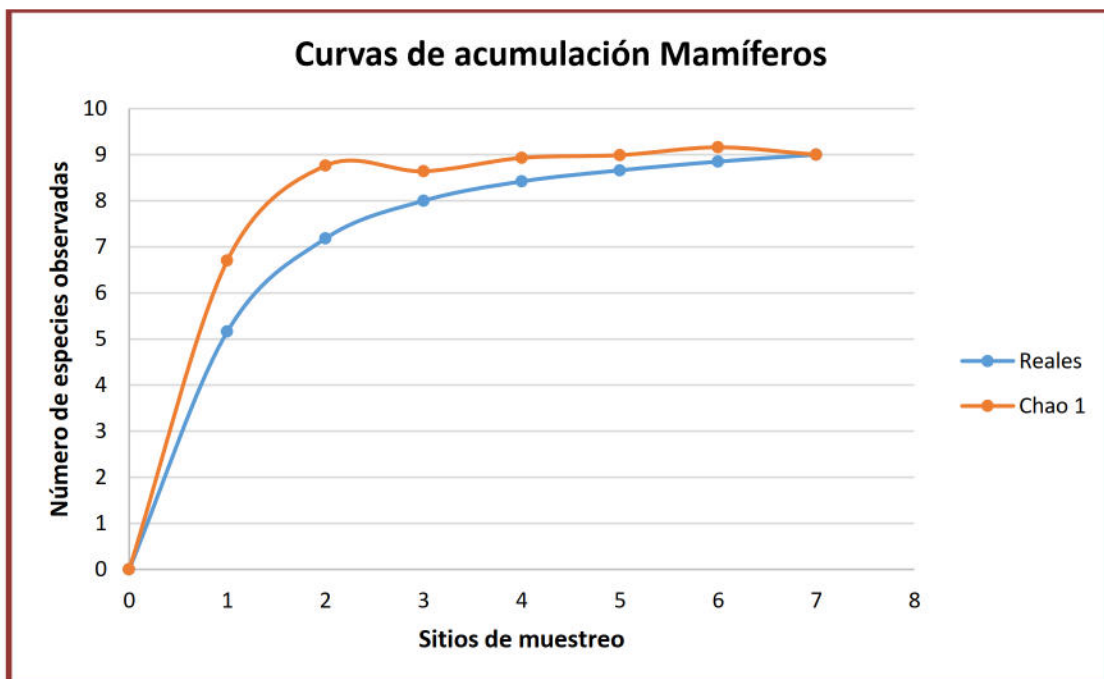


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Para el caso del grupo de los reptiles, con el levantamiento de información en los 7 transectos de muestreo se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 11 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura la riqueza registrada en el transecto 1 fue de 7 especies, la cual aumentó a 9 en el transecto 2, y en el transecto 3 la riqueza de fauna se incrementó a 10 especies, mientras que en el transecto 4 la riqueza fue de 11 especies, esta riqueza se mantuvo igual en los transectos 5, 6 y 7, por lo que se consideró que con el

levantamiento de información de los 7 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

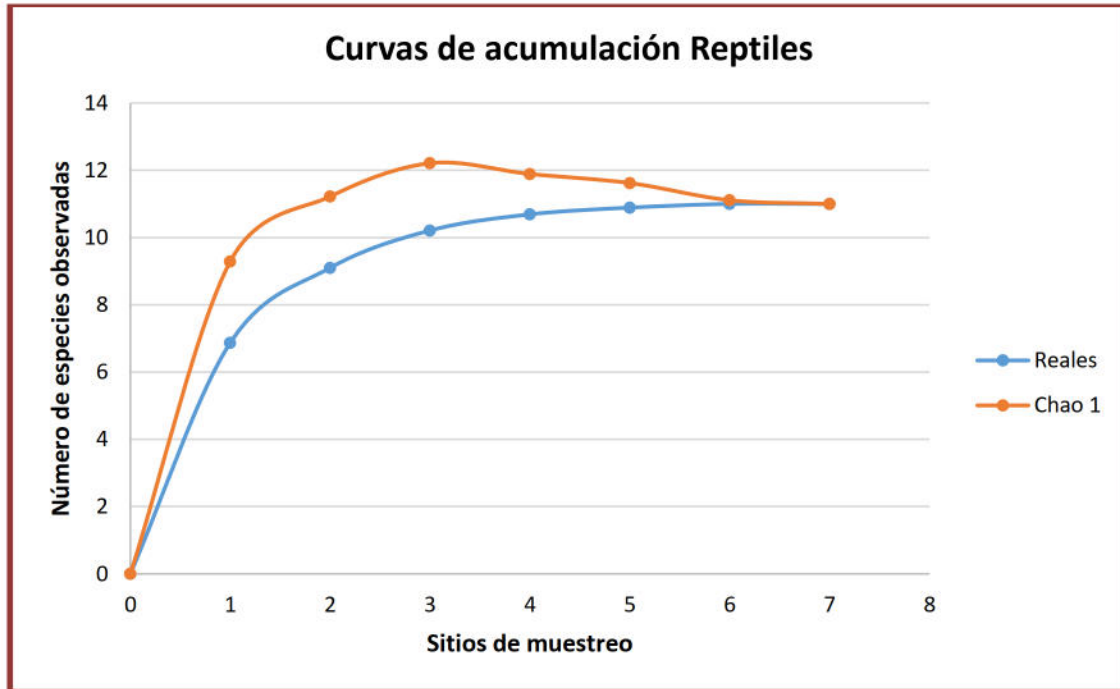


Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés & Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

v. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 36 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 36 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

vi. Para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 11 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 11 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 7 transectos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

vii. Finalmente, para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 7 transectos de muestreo en el CHF definido para el proyecto, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles) que puede ser comparable con la que se distribuye en la superficie que se solicita para CUSTF, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más transectos de muestreo.

Partiendo de los resultados anteriores, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y UICN, abundancia e índice de Shannon, de cada uno de los tres grupos de fauna muestreados en el CHF definido para el proyecto.

Riqueza

Como resultado de los recorridos de campo al interior del CHF definido para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 56 especies de fauna silvestre ($R=56$). Donde el grupo de las aves es el mejor representado con 36 especies (64.29% de la riqueza total), seguido por el grupo de los reptiles con 11 especies que representa el 19.64% de la riqueza total y finalmente el grupo de los mamíferos con 9 especies que representa el 16.07% de la riqueza total.

Aves

En base a los resultados que se presentan en el párrafo anterior, este grupo es el más representativo al interior del CHF para el cual se obtuvo una riqueza de 36 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 23 familias diferentes, donde las familias Columbidae, Emberizidae y Tyrannidae son las mejor representadas con 3 especies cada una (8.33% del total, respectivamente), seguidas por las familias Cardinalidae, Falconidae, Icteridae, Mimidae, Parulidae, Polioptilidae y Troglodytidae con 2 especies cada una (5.56% del total, respectivamente), mientras que las 13 familias restantes registraron una especie cada una (2.78% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 60. Riqueza de especies de aves observadas en el CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		8.33
2	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		
3	Paloma huihota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		
4	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae		8.33
5	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae		
6	Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae		
7	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae		8.33
8	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		
9	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae		
10	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae		5.56
11	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		
12	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		
13	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		5.56
14	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		
15	Calandria dorso negro menor	<i>Icterus cucullatus</i>	Icteridae		
16	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		5.56
17	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		
18	Chipe coronado	<i>Dendroica coronata</i>	Parulidae		
19	Chipe corona naranja	<i>Vermivora celata</i>	Parulidae		5.56
20	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliptilidae		
21	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliptilidae		
22	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		5.56
23	Saltapared barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	Troglodytidae		
24	Halcón de cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		
25	Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Aegithalidae		2.78
26	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		2.78
27	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		2.78
28	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		2.78
29	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae		2.78
30	Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Hirundinidae		2.78
31	Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae		2.78
32	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		2.78
33	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		2.78
34	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		2.78
35	Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		2.78
36	Colibrí de cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	Trochilidae		2.78
36	Total				100.00

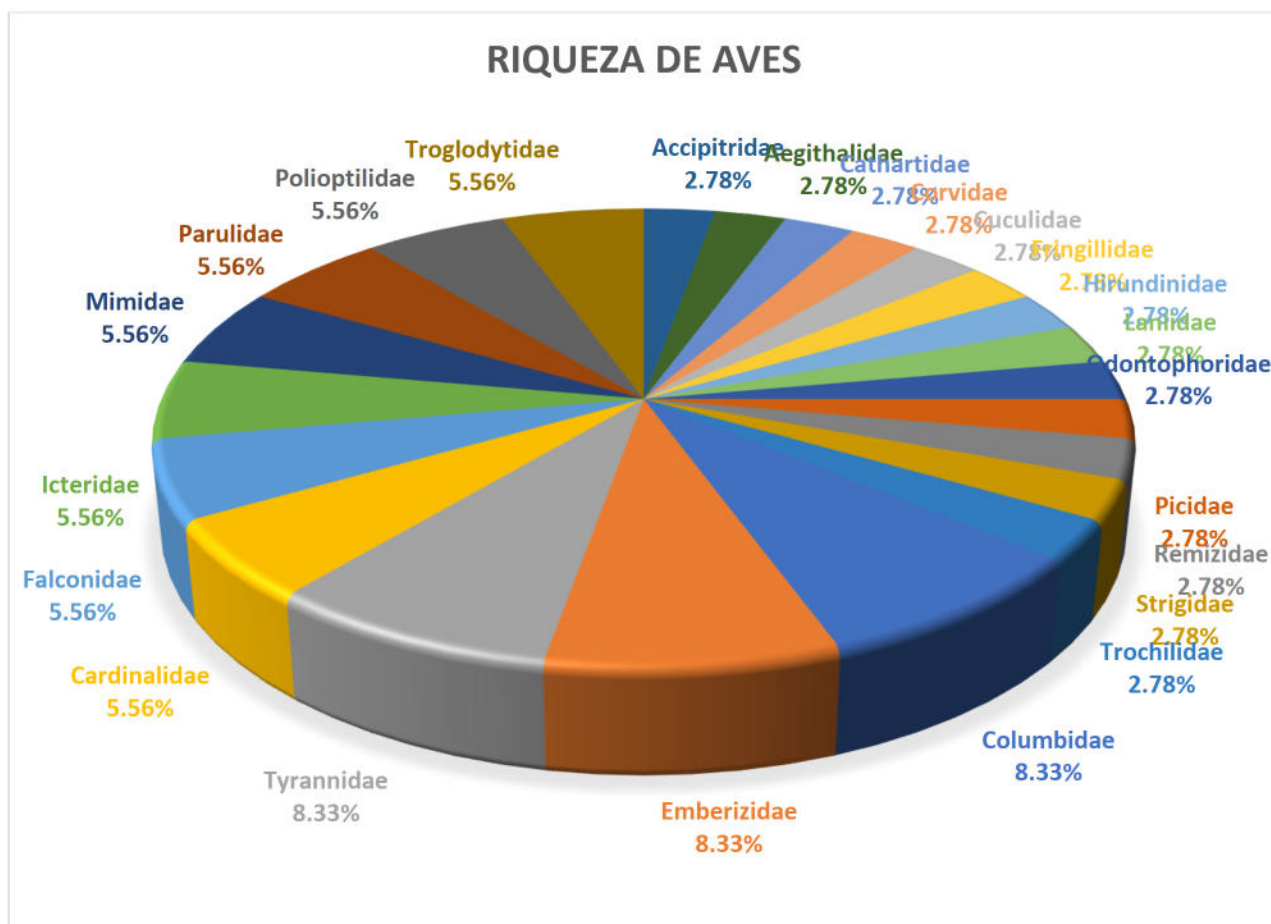


Figura 51. Riqueza de especies de aves con presencia en el CHF definido para el proyecto.

Mamíferos

En este grupo se registraron un total de 9 especies pertenecientes a 8 familias diferentes, donde la familia Canidae es la mejor representada con 2 especies (22.22% del total), mientras que las 7 familias restantes registraron una especie cada una (11.11% del total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 61. Riqueza de especies de mamíferos observados en el CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		22.22
2	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae		
3	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	Cervidae		11.11
4	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Cricetidae		11.11
5	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		11.11
6	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Heteromyidae		11.11
7	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		11.11
8	Cacomixtle nortño	<i>Bassariscus astutus</i>	Procyonidae		11.11
9	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		11.11

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	%
9	Total				100.00

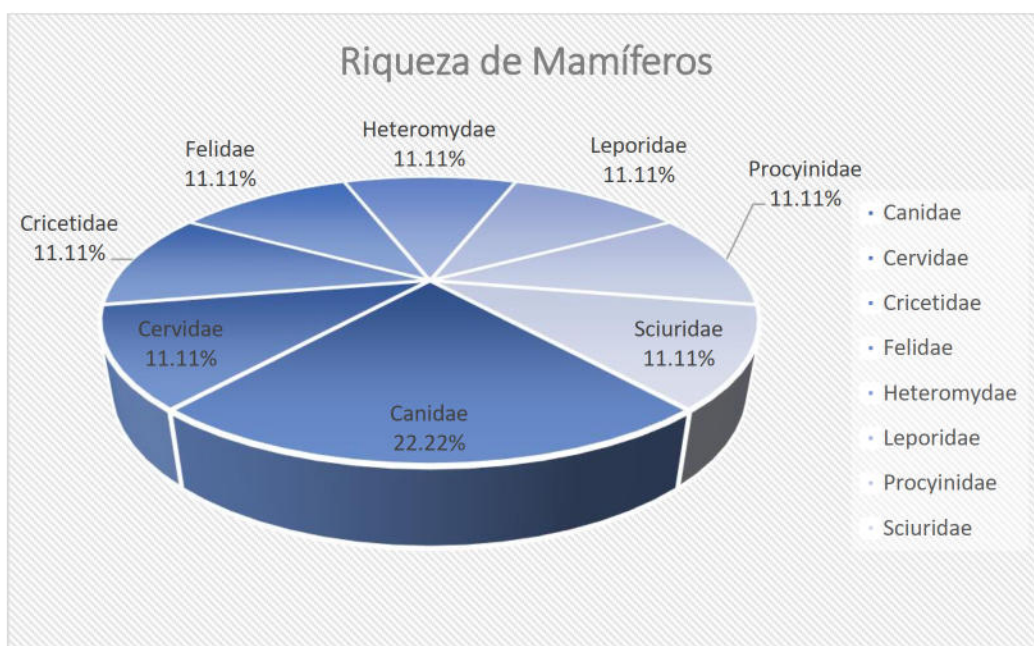


Figura 52. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el CHF definido para el proyecto.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una riqueza de 11 especies, representadas por 4 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 6 especies que representa el 54.55% del total, seguida por la familia Teiidae y Colubridae con 2 especies cada una (18.18% del total); mientras que la familia Teiidae obtuvo una riqueza de una especie (9.09% del total); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 62. Riqueza de especies de reptiles observados en el CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	%
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr	54.55
2	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	A	
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	
5	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	Pr	
6	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	
7	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		18.18

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	
9	Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	A	
10	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		18.18
11	Huico	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		9.09
11		Total			100.00

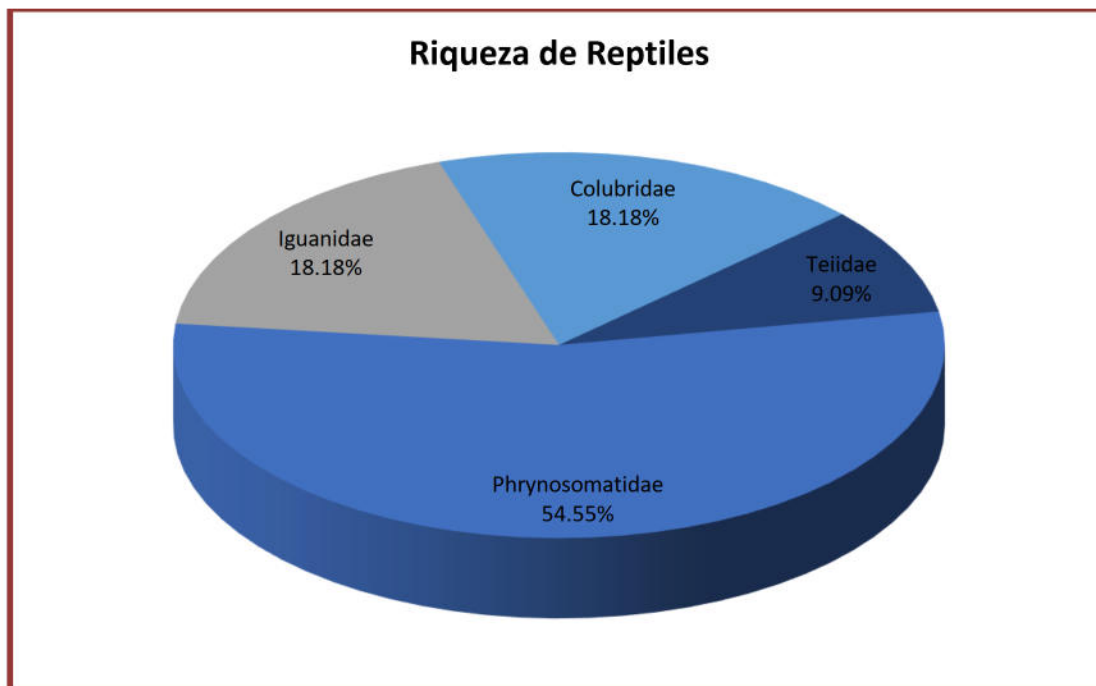


Figura 53. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el CHF definido para el proyecto.

Especies en norma

Con respecto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 56 especies registradas en el CHF, 8 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, de las cuales 5 están en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr), todas las especies pertenecientes al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 63. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el Cuenca definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A
3	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	A
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A
5	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	A
6	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr
7	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr
8	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	Pr

Respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), de las especies registradas en los tres grupos faunísticos en el CHF, solamente una especie es catalogada como Casi amenazada (NT), dos especies no se encuentran evaluadas en ninguna categoría (NE), y las 56 especies restantes se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 64. Lista de especies del CHF respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
AVES					
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		LC
2	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		LC
3	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		LC
4	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae		LC
5	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae		LC
6	Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae		LC
7	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae		LC
8	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		LC
9	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae		LC
10	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae		LC
11	Cardenal norteco	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		LC
12	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		LC
13	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		LC
14	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		LC
15	Calandria dorso negro menor	<i>Icterus cucullatus</i>	Icteridae		LC
16	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		LC
17	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		LC
18	Chipe coronado	<i>Dendroica coronata</i>	Parulidae		NE
19	Chipe corona naranja	<i>Vermivora celata</i>	Parulidae		NE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	UICN
20	Perlita californiana	<i>Poliophtila californica</i>	Poliophtilidae		LC
21	Perlita azul gris	<i>Poliophtila caerulea</i>	Poliophtilidae		LC
22	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		LC
23	Salta pared barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	Troglodytidae		LC
24	Halcón de cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		LC
25	Sastrecillo	<i>Psaltirparus minimus</i>	Aegithalidae		LC
26	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		LC
27	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		LC
28	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		LC
29	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae		LC
30	Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Hirundinidae		LC
31	Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae		NT
32	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		LC
33	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		LC
34	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		LC
35	Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		LC
36	Colibrí de cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	Trochilidae		LC
MAMÍFEROS					
1	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		LC
2	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae		LC
3	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	Cervidae		LC
4	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Cricetidae		LC
5	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		LC
6	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Heteromyidae		LC
7	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		LC
8	Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	Procyinidae		LC
9	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		LC
REPTILES					
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr	LC
2	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	A	LC
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	LC
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	LC
5	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	Pr	LC
6	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	LC
7	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		LC
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	LC
9	Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	A	LC
10	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		LC
11	Huico	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		LC

Abundancia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 532 registros, donde las especies más abundantes son: Chondestes grammacus con 50 registros, seguida por las especies Campylorhynchus brunneicapillus y Zenaida asiatica con un total de 43 registros cada una, Polioptila californica con 38 registros, Polioptila caerulea con un total de 35 registros y Haemorhous mexicanus con un total de 28 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 65. Abundancia de especies de aves observadas en el CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae		50
2	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		43
3	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		43
4	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Polioptilidae		38
5	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Polioptilidae		35
6	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae		28
7	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		27
8	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		22
9	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		20
10	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		18
11	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		17
12	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		16
13	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		16
14	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae		10
15	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae		9
16	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		9
17	Chipe coronado	<i>Dendroica coronata</i>	Parulidae		9
18	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae		9
19	Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae		9
20	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae		9
21	Colibrí de cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	Trochilidae		8
22	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		8
23	Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Hirundinidae		8
24	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		7
25	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		7
26	Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Aegithalidae		7
27	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		6

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-2010	Abundancia
28	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		6
29	Halcón de cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		6
30	Cardenal nortño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		6
31	Chipe corona naranja	<i>Vermivora celata</i>	Parulidae		5
32	Salta pared barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	Troglodytidae		5
33	Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae		5
34	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		5
35	Calandria dorso negro menor	<i>Icterus cucullatus</i>	Icteridae		4
36	Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		2
36	Total				532

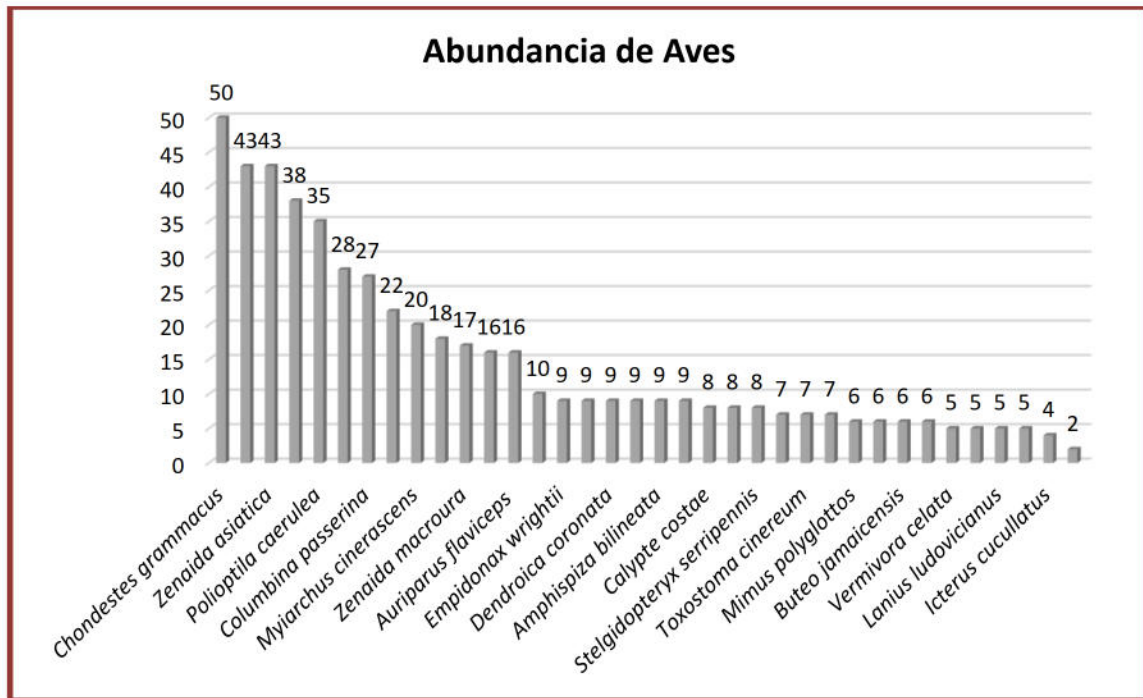


Figura 54. Abundancia de aves en el CHF definido para el proyecto.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 55 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 15 registros, seguida por las especies *Urocyon cinereoargenteus* con 9 registros y *Lepus californicus* con 7 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 66. Abundancia de especies de mamíferos observados en el CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		15
2	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		9
3	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		7
4	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Cricetidae		6
5	Ratón de abazones de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Heteromyidae		6
6	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	Cervidae		6
7	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		3
8	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae		2
9	Cacomixtle nortño	<i>Bassariscus astutus</i>	Procyonidae		1
9	Total				55

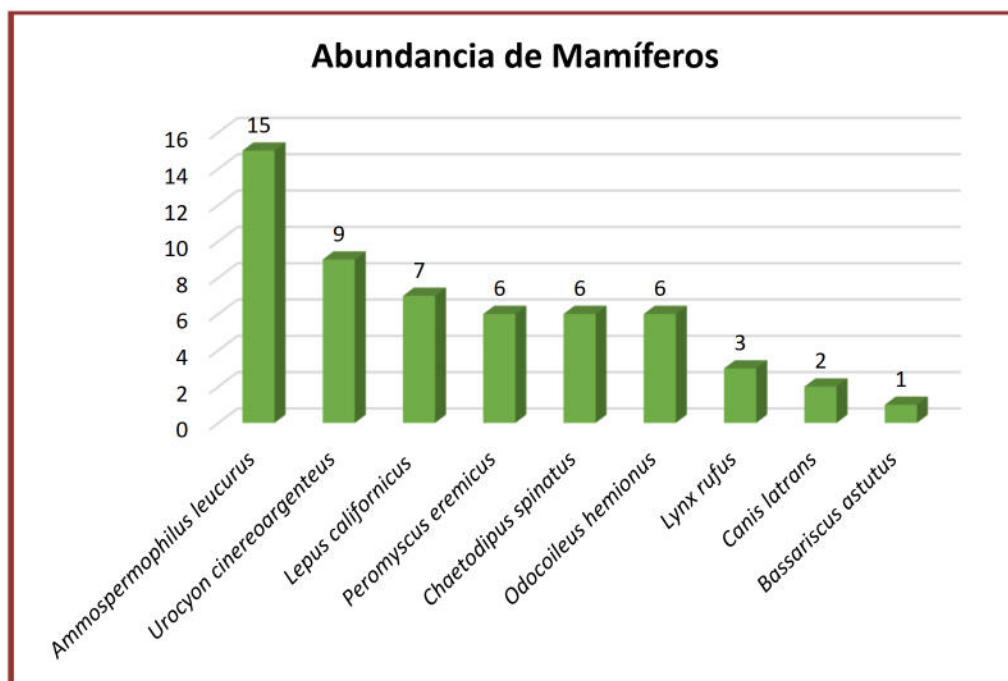


Figura 55. Abundancia de mamíferos en el CHF definido para el proyecto.

Reptiles

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 135 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Aspidoscelis hyperythrus* con 38 registros, *Dipsosaurus dorsalis* con 33 registros, *Uta stansburiana* con 27 registros y *Callisaurus draconoides* con 11 registros, los resultados completos se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla 67. Abundancia de especies de reptiles observados en el CHF definido para el proyecto.

No .	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae		38
2	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		33
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	27
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	11
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	7
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr	5
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	Pr	4
8	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	4
9	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	A	2
10	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	A	2
11	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		2
11	Total				135

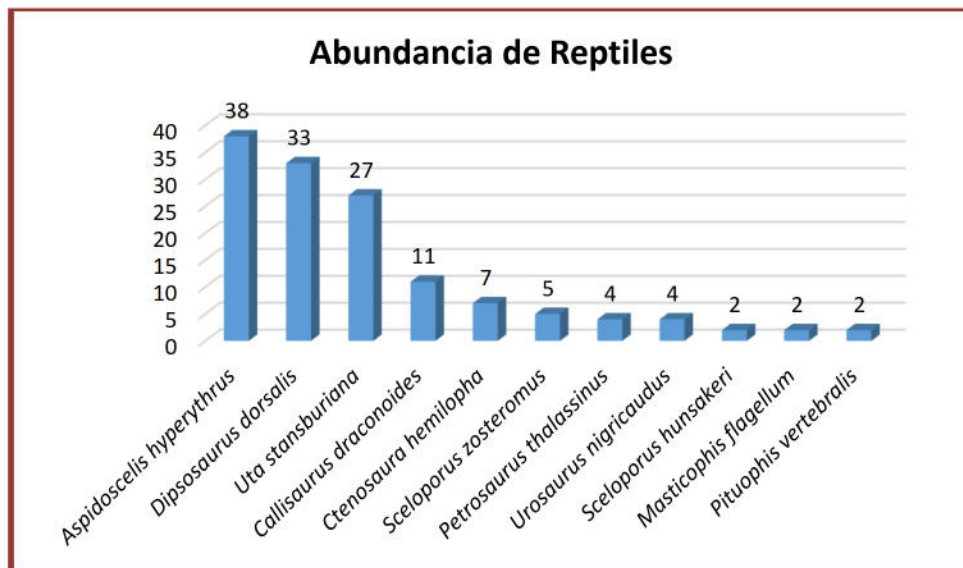


Figura 56. Abundancia de reptiles en el CHF definido para el proyecto.

Estacionalidad

Esta se entiende como el periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias.

Derivado de lo anterior podemos decir que de las 56 especies de aves que se registraron en los transectos a nivel CHF, todas son residentes permanentes, es decir, que no realizan movimientos migratorios y que se mantienen a lo largo de todo el año en una misma región, donde completan su ciclo biológico.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H')

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados que se registraron en el CHF definido para el proyecto. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta: a) el número de especies presentes y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum p_i / \ln(p_i), \text{ donde } p \text{ es la proporción relativa de las } i \text{ especies.}$$

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H' es igual 3.28 la diversidad se puede considerar como alta, ya que este valor se encuentra por encima del rango de 3.1; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 68. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	50	0.094	-2.3646	-0.2222
2	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	43	0.081	-2.5154	-0.2033
3	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	43	0.081	-2.5154	-0.2033
4	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	38	0.071	-2.6391	-0.1885
5	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	35	0.066	-2.7213	-0.1790
6	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	28	0.053	-2.9444	-0.1550

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
7	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	27	0.051	-2.9808	-0.1513
8	Aura	<i>Cathartes aura</i>	22	0.041	-3.1856	-0.1317
9	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	20	0.038	-3.2809	-0.1233
10	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	18	0.034	-3.3863	-0.1146
11	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	17	0.032	-3.4434	-0.1100
12	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	16	0.030	-3.5041	-0.1054
13	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	16	0.030	-3.5041	-0.1054
14	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	10	0.019	-3.9741	-0.0747
15	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
16	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
17	Chipe coronado	<i>Dendroica coronata</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
18	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
19	Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
20	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	9	0.017	-4.0794	-0.0690
21	Colibrí de cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	8	0.015	-4.1972	-0.0631
22	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	8	0.015	-4.1972	-0.0631
23	Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	8	0.015	-4.1972	-0.0631
24	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	7	0.013	-4.3307	-0.0570
25	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	7	0.013	-4.3307	-0.0570
26	Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	7	0.013	-4.3307	-0.0570
27	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	6	0.011	-4.4849	-0.0506
28	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	6	0.011	-4.4849	-0.0506
29	Halcón de cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	6	0.011	-4.4849	-0.0506
30	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	6	0.011	-4.4849	-0.0506
31	Chipe corona naranja	<i>Vermivora celata</i>	5	0.009	-4.6672	-0.0439
32	Saltapared barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	5	0.009	-4.6672	-0.0439
33	Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	5	0.009	-4.6672	-0.0439
34	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	5	0.009	-4.6672	-0.0439
35	Calandria dorso negro menor	<i>Icterus cucullatus</i>	4	0.008	-4.8903	-0.0368
36	Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	2	0.004	-5.5835	-0.0210
TOTAL			532	1.000		3.2777
36	Riqueza			36	Índice de	
	Hmax = Ln S			3.5835	Diversidad	
	Equitatividad (J)=			0.915	de Shannon	

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H' es 1.99, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que este valor se encuentra en el rango entre 1.6 a 3.0; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 69. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	15	0.273	-1.2993	-0.3543
2	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	9	0.164	-1.8101	-0.2962
3	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	7	0.127	-2.0614	-0.2624
4	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	6	0.109	-2.2156	-0.2417
5	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	6	0.109	-2.2156	-0.2417
6	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	6	0.109	-2.2156	-0.2417
7	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	3	0.055	-2.9087	-0.1587
8	Coyote	<i>Canis latrans</i>	2	0.036	-3.3142	-0.1205
9	Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
			55	1.000		1.9900
9	Riqueza			9		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.1972		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.906		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H' es 1.90, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, ya que este valor se encuentra en el rango entre 1.5 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 70. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel CHF definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	38	0.281	-1.2677	-0.3568
2	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	33	0.244	-1.4088	-0.3444
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	27	0.200	-1.6094	-0.3219
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	11	0.081	-2.5074	-0.2043
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	7	0.052	-2.9594	-0.1534
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	5	0.037	-3.2958	-0.1221
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	4	0.030	-3.5190	-0.1043
8	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	4	0.030	-3.5190	-0.1043
9	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	2	0.015	-4.2121	-0.0624
10	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	2	0.015	-4.2121	-0.0624
11	Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	2	0.015	-4.2121	-0.0624
	TOTAL		135	1.000		1.8986
11	Riqueza			11		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.3979		
	Equitatividad (J)=		H/Hmax	0.792		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en el SA definido para el proyecto

Con base en los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el CHF definido para el proyecto se tiene lo siguiente:

En términos de riqueza, se obtuvo un total de 56 especies; 36 especies para el grupo de las aves que representa el 64.29% de la riqueza total, 11 especies para el grupo de reptiles que representa el 19.64% de la riqueza total y 9 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 16.07% de la riqueza total.

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 56 especies registradas en el CHF, 8 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma; de las cuales 5 especies están en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies en la categoría de en Protección especial (Pr), todas pertenecientes al grupo de los reptiles; por otra parte, respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, una especie se cataloga como Casi amenazada (NT), dos como No evaluada (NE), y 53 en Preocupación menor (LC).

Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves es la que obtuvo el índice más alto con un H' de 3.28, seguido por el grupo de los mamíferos con un H' de 1.99 y finalmente el grupo de los reptiles con un H' de 1.90. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad alta, mientras que los grupos de los mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja. En el Anexo digital G, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el CHF definido para el proyecto.

IV.3.2.4. TIPO DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

IV.3.2.4.1. Caracterización de la Fauna.

IV.3.2.4.1.1. Análisis de fauna en el Proyecto.

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el Proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el Proyecto. En este caso se seleccionaron cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas de la Naturaleza (UICN).
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del AP; mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies. Los transectos utilizados para el avistamiento de las aves fueron de **10 metros de ancho por 50 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 0.05 ha**. En las siguientes fotografías se muestra evidencia de los recorridos realizados en el área del proyecto. En las siguientes fotografías se muestra evidencia de los recorridos realizados en el proyecto.
- Para el grupo de los mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del área del proyecto. Los transectos utilizados para el avistamiento de los mamíferos fueron de **10 metros de ancho por 50 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 0.05 ha**. En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las actividades que se realizaron dentro del Proyecto para el muestreo de mamíferos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los transectos utilizados para el avistamiento de los reptiles y anfibios fueron de **10 metros de ancho por 50 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 0.05 ha.** A continuación, se presentan algunas fotografías como evidencia de las actividades en el muestreo de reptiles.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante siete días consecutivos en el mes de enero de 2024, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Los datos recabados para cada uno de los grupos fueron nombre común de la especie y número de individuos observados.

Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman "Guía de campo para las aves".

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el proyecto, mientras que en la Figura se muestra su ubicación geográfica.

Tabla 71. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitorear fauna en el área del proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	583585.95	2581126.18	583586.25	2581076.63

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"



Figura 57. Ubicación geográfica de los transectos para el registro de la fauna silvestre en el área del proyecto.

Riqueza

Como resultado de los recorridos de campo en el área del proyecto, se obtuvo una riqueza de 35 especies de fauna silvestre ($R=35$), de las cuales 20 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 57.14% de la riqueza total, 6 especies al grupo de los mamíferos que representa el 17.14% del total y 9 especies al grupo de los reptiles que representa el 25.71% del total.

RIQUEZA		
AVES	20	57.14
MAMÍFEROS	6	17.14
REPTILES	9	25.71
Total	35	100.00

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad en el área del proyecto, registrando un total de 27 especies pertenecientes a 11 familias diferentes, donde las familias Columbidae y Tyrannidae son las mejor representadas con 3 especies cada una (15% del total, respectivamente), seguidas por las familias Cardinalidae, Emberizidae, Falconidae, Mimidae y Polioptilidae, con 2 especies cada una (10% del total, respectivamente), mientras que las 4 familias restantes obtuvieron una especie cada una (5% del total, respectivamente); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla y figura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 72. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto.

AVES					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	3	15.00
2	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		
3	Paloma huijota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		
4	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	3	15.00
5	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae		
6	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae		
7	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae	2	10.00
8	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		
9	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae	2	10.00
10	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae		
11	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	2	10.00
12	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		
13	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae	2	10.00
14	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		
15	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliptilidae	2	10.00
16	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliptilidae		
17	Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Aegithalidae	1	5.00
18	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	1	5.00
19	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	1	5.00
20	Correcominos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	1	5.00
20	Total			20	100.00

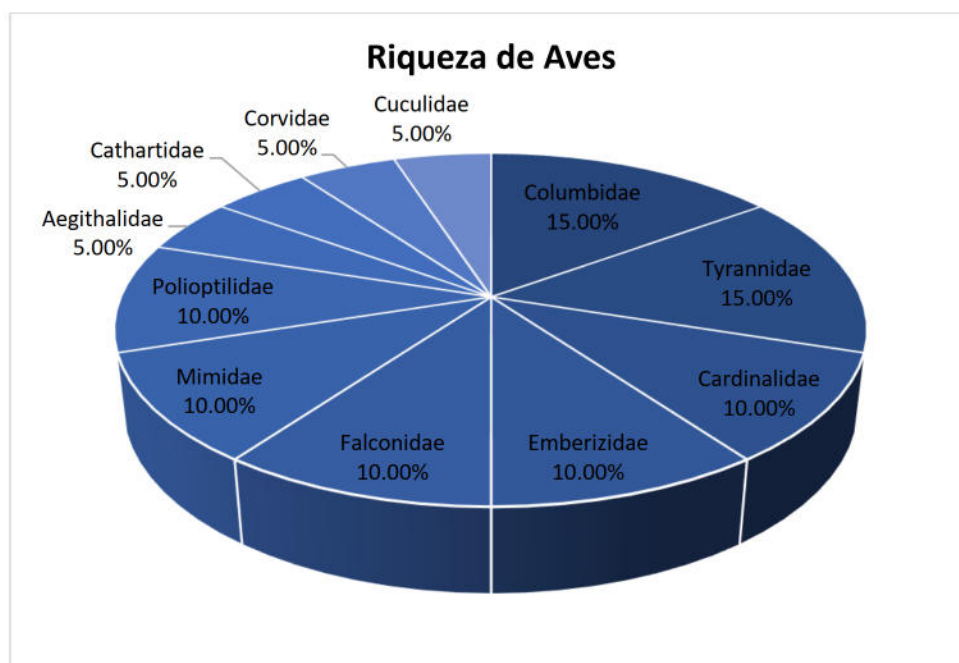


Figura 58. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.

Mamíferos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Para este grupo se obtuvo un total de 6 especies pertenecientes a 5 familias diferentes, donde la familia Canidae es la mejor representada con 2 especies cada una representando el 33.33% del total, mientras que las 4 familias restantes registraron una especie cada una (16.67% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 73. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto.

MAMÍFEROS					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	2	33.33
2	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae		
3	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Cricetidae	1	16.67
4	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Heteromyidae	1	16.67
5	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	1	16.67
6	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae	1	16.67
6	Total			6	100.00

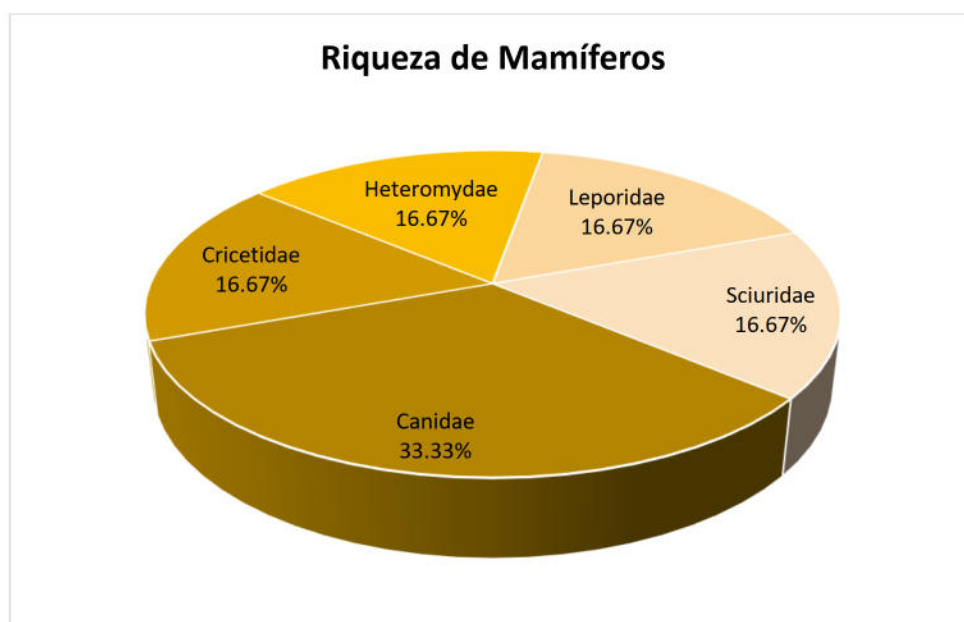


Figura 59. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Reptiles

Finalmente, en este grupo se obtuvo una riqueza de 9 especies, pertenecientes a 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 6 especies (66.67% del total), seguida por la familia Iguanidae con 2 especies que representa el 22.22% del total y finalmente la familia Teiidae con una especie (11.11% del total); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 74. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto.

REPTILES					
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	6	66.67
2	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae		
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae		
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae		
5	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae		
6	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae		
7	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae	2	22.22
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae		
9	Huico	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Teiidae	1	11.11
9	Total			9	100.00

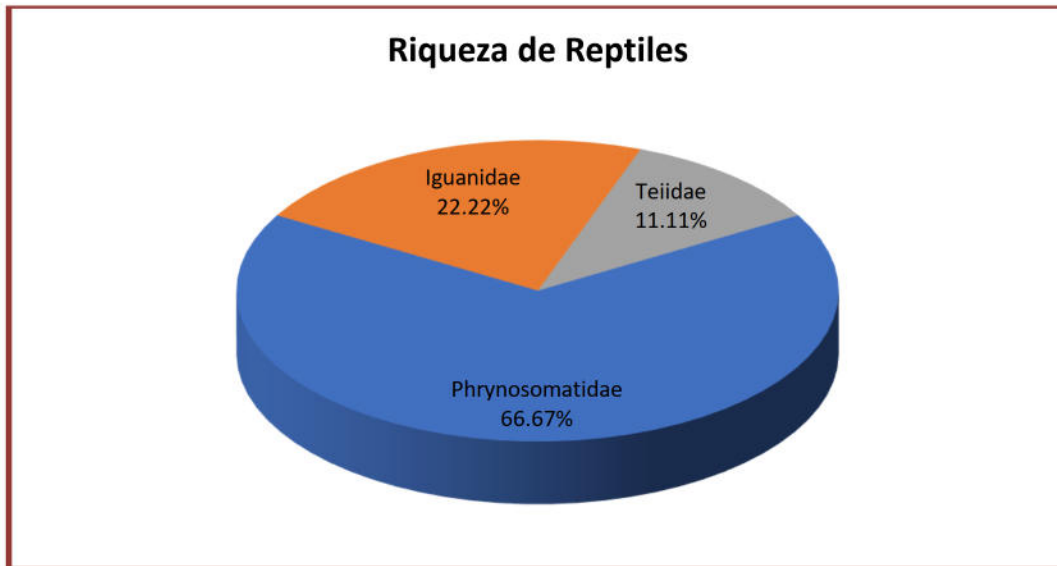


Figura 60. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Especies en norma

En cuanto a especies que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 44 especies registradas en el área del proyecto, solamente 7 de ellas se encuentran dentro de la citada NOM, de las cuales 4 de ellas están en la categoría de Amenazada (A) y 3 en la categoría de Protección especial (Pr), todas pertenecientes al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 75. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A
3	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	A
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	Pr

Respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), derivado de la consulta, las 35 especies registradas en la superficie que se solicita para CUSTF se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), tal y como se muestra a continuación.

Tabla 76. Especies registradas en la superficie del AP respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010 u otra categoría UICN
AVES				
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	LC
2	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	LC
3	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	LC
4	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	LC
5	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae	LC
6	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae	LC
7	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae	LC
8	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	LC
9	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae	LC
10	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae	LC
11	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	LC
12	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	LC
13	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae	LC
14	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae	LC
15	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliptilidae	LC
16	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliptilidae	LC
17	Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Aegithalidae	LC
18	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	LC
19	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	LC
20	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	LC
MAMÍFEROS				
1	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	LC

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

2	Coyote	Canis latrans	Canidae	LC
3	Ratón de cactus	Peromyscus eremicus	Cricetidae	LC
4	Ratón de abazanes de Baja California	Chaetodipus spinatus	Heteromyidae	LC
5	Liebre	Lepus californicus	Leporidae	LC
6	Juancito	Ammospermophilus leucurus	Sciuridae	LC
REPTILES				
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	Phrynosomatidae	Pr
2	Lagartija-escamosa de granito	Sceloporus hunsakeri	Phrynosomatidae	A
3	Cachora güera	Uta stansburiana	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija cachora	Callisaurus draconoides	Phrynosomatidae	A
5	Lagartija de piedra sudcaliforniana	Petrosaurus thalassinus	Phrynosomatidae	Pr
6	Cachora negra panza azul	Urosaurus nigricaudus	Phrynosomatidae	A
7	Cachoron güero	Dipsosaurus dorsalis	Iguanidae	LC
8	Iguana	Ctenosaura hemilopha	Iguanidae	Pr
9	Huico	Aspidoscelis hyperythrus	Teiidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 86 avistamientos, donde las especies más abundantes son: Chondestes grammacus y Myiarchus cinerascens con 12 registros, la Polioptila caerulea con un total de 10 registros y la Polioptila californica con 8 registros.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 1720 individuos y 258 en las 0.15 has que se solicita para el CUSTF. Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 77. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia 1 transectos	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.15 ha
1	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Emberizidae	12	240	36
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	6	120	18
3	Perlita azul gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Poliopitidae	10	200	30
4	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	Poliopitidae	8	160	24
5	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	3	60	9
6	Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	8	160	24
7	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	12	240	36
8	Paloma huijota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	6	120	18
9	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae	3	60	9
10	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Tyrannidae	2	40	6
11	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	Emberizidae	2	40	6
12	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrannidae	2	40	6
13	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	1	20	3
14	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	2	40	6
15	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	3	60	9
16	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	1	20	3
17	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae	1	20	3
18	Sastrecillo	<i>Psaltriparus minimus</i>	Aegithalidae	1	20	3
19	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae	1	20	3
20	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	2	40	6
20	Total			86	1720	258

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

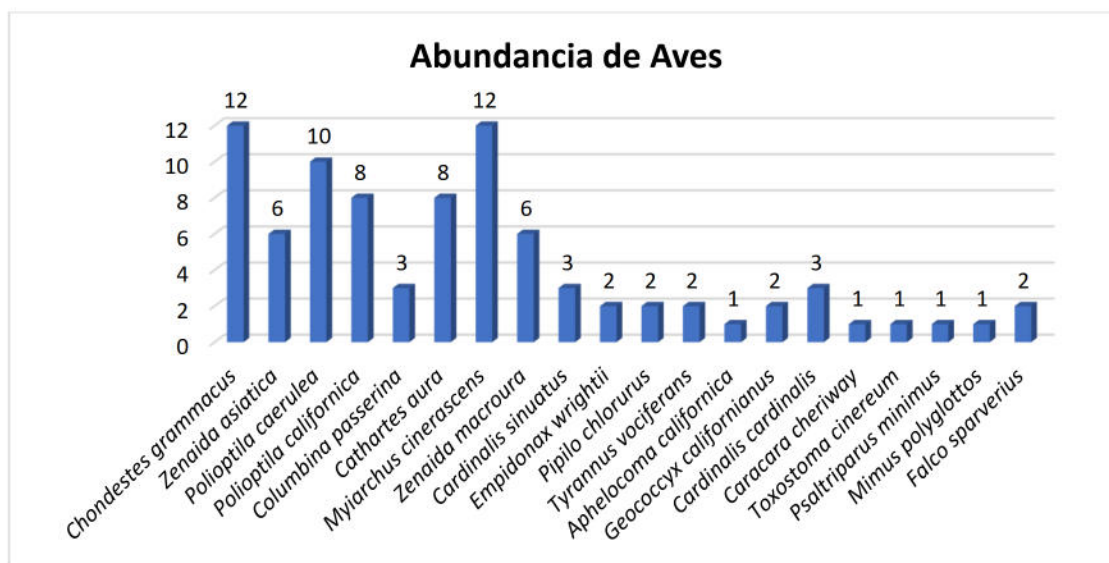


Figura 61. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 11 avistamientos, donde las especies más abundantes con 2 registros cada una son *Ammospermophilus leucurus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Chaetodipus spinatus*, *Lepus californicus*, y *Peromyscus eremicus*.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 220 individuos y 33 en las 0.15 has que se solicita para el CUSTF.

Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 78. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Total	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.15 ha
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae	2	40	6
2	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	2	40	6
3	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Heteromyidae	2	40	6
4	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	2	40	6
5	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Cricetidae	2	40	6
6	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	1	20	3
6	Total			11	220	33

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

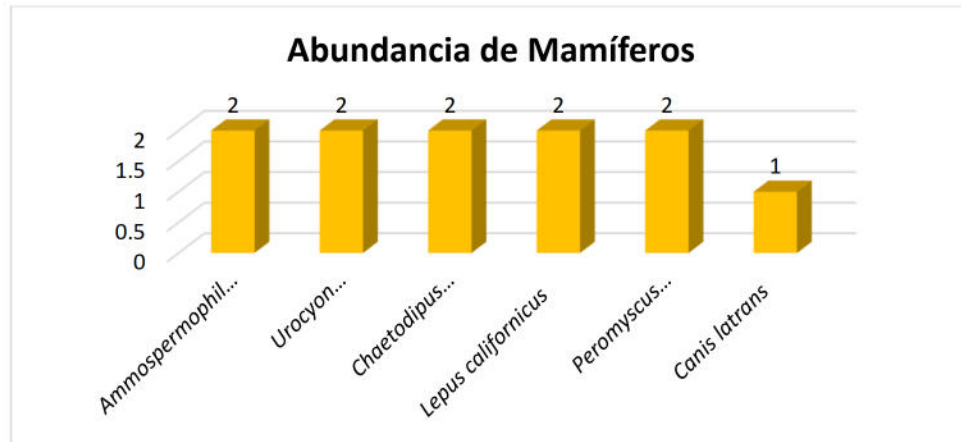


Figura 62. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 38 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Dipsosaurus dorsalis* con 10 registros, seguida por *Uta stansburiana* y *Callisaurus draconoides* con 7 registros y *Aspidozelis hyperythrus* con 6 registros.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 253 individuos y 38 en las 0.15 has que se solicita para el CUSTF.

Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 79. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Total	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.15 ha
1	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae	10	67	10
2	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	7	47	7
3	Huico	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	Teiidae	6	40	6
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	7	47	7
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	2	13	2
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	1	7	1
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Phrynosomatidae	2	13	2
8	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	2	13	2
9	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Phrynosomatidae	1	7	1
9	Total			38	253	38

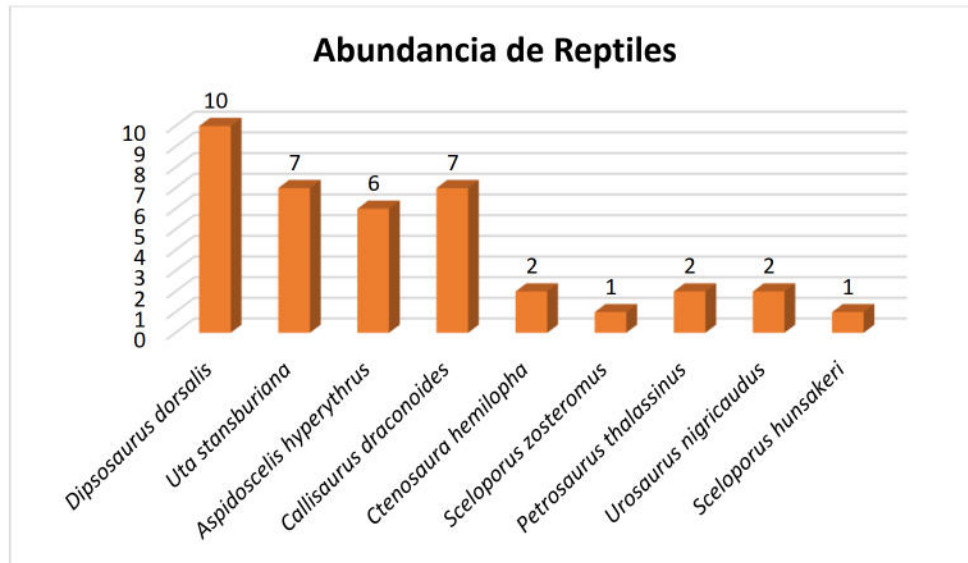


Figura 63. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.

Estacionalidad

Esta se entiende como el periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias.

Derivado de lo anterior podemos decir que de las 44 especies de aves que se registraron en los transectos realizados en el proyecto, todas son residentes permanentes, es decir, que no realizan movimientos migratorios y que se mantienen a lo largo de todo el año en una misma región, donde completan su ciclo biológico.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H')

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el proyecto. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$H' = \sum p_i / \ln(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Aves

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de **H'** **es igual 2.6607** la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre los valores de 1.6 y 3.0. En cuanto al Índice de equitatividad de Pielou como resultado se observa que para la superficie del CUSTF el índice fue **J=0.8882** y 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 muy abundantes**.

Tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 80. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto.

AVES						
No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia ind/ha	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	240	0.140	-1.9694	-0.2748
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	120	0.070	-2.6626	-0.1858
3	Perlita azul gris	<i>Poliophtila caerulea</i>	200	0.116	-2.1518	-0.2502
4	Perlita californiana	<i>Poliophtila californica</i>	160	0.093	-2.3749	-0.2209
5	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	60	0.035	-3.3557	-0.1171
6	Aura	<i>Cathartes aura</i>	160	0.093	-2.3749	-0.2209
7	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	240	0.140	-1.9694	-0.2748
8	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	120	0.070	-2.6626	-0.1858
9	Cardenal del desierto	<i>Cardinalis sinuatus</i>	60	0.035	-3.3557	-0.1171
10	Papamosca gris	<i>Empidonax wrightii</i>	40	0.023	-3.7612	-0.0875
11	Rascador cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	40	0.023	-3.7612	-0.0875
12	Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	40	0.023	-3.7612	-0.0875
13	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	20	0.012	-4.4543	-0.0518
14	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	40	0.023	-3.7612	-0.0875
15	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	60	0.035	-3.3557	-0.1171
16	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	20	0.012	-4.4543	-0.0518
17	Güeribo	<i>Toxostoma cinereum</i>	20	0.012	-4.4543	-0.0518
18	Sastrecillo	<i>Psaltirparus minimus</i>	20	0.012	-4.4543	-0.0518
19	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	20	0.012	-4.4543	-0.0518
20	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	40	0.023	-3.7612	-0.0875
20		TOTAL	1720	1.000		2.6607
		Riqueza		20		Índice de Diversidad de Shannon
		Hmax = Ln S		2.9957		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.8882		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Mamíferos.

Para el caso del grupo de los mamíferos se obtuvo un **H' de 1.7678**, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como media, debido a que se encuentra entre los valores de 1.6 y 3.0. En cuanto al Índice de equitatividad de Pielou como resultado se observa que para la superficie del CUSTF el índice fue **J=0.9866** y 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 muy abundantes**.

Tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 81. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto.

MAMÍFEROS						
No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia ind/ha	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	40	0.182	-1.7047	-0.3100
2	Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	40	0.182	-1.7047	-0.3100
3	Ratón de abazanes de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	40	0.182	-1.7047	-0.3100
4	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	40	0.182	-1.7047	-0.3100
5	Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	40	0.182	-1.7047	-0.3100
6	Coyote	<i>Canis latrans</i>	20	0.091	-2.3979	-0.2180
6			220	1.000		1.7678
		Riqueza		6		Índice de Diversidad de Shannon
		Hmax = Ln S		1.7918		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.9866		

Reptiles

Para el caso del grupo de los mamíferos se obtuvo un **H' de 1.9224**, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como media, debido a que se encuentra entre los valores de 1.6 y 3.0. En cuanto al Índice de equitatividad de Pielou como resultado se observa que para la superficie del CUSTF el índice fue **J=0.8749** y 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 medio abundantes**.

Tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 82. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia ind/ha	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachoron güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	67	0.263	-1.3350	-0.3513
2	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	47	0.184	-1.6917	-0.3116
3	Huico	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	40	0.158	-1.8458	-0.2914
4	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	47	0.184	-1.6917	-0.3116
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	13	0.053	-2.9444	-0.1550
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	7	0.026	-3.6376	-0.0957
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	13	0.053	-2.9444	-0.1550
8	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	13	0.053	-2.9444	-0.1550
9	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	7	0.026	-3.6376	-0.0957
9		TOTAL	253	1.000		1.9224
		Riqueza		9		Índice de Diversidad de Shannon
		Hmax = Ln S		2.1972		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.8749		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre que se registró en el proyecto.

Con base en los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el proyecto se tiene lo siguiente:

En términos de **riqueza**, para los tres grupos de fauna muestreados se obtuvo una riqueza de 35 especies de fauna silvestre ($R = 35$), de las cuales 20 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 57.14% de la riqueza total, 6 especies al grupo de los mamíferos que representa el 17.14% del total y 9 especies al grupo de los reptiles que representa el 25.71% de la riqueza total.

En lo referente a **especies en norma**, de las 35 especies identificadas en el área del proyecto, solamente 7 de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 4 de ellas se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies en la categoría de Protección especial (Pr); referente a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, las 35 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

El **índice de diversidad de Shannon (H')**, nos arrojó que el grupo de las aves es el que presenta un H' de **2.6607**, seguido por el grupo de los mamíferos con un H' de **1.7678** y finalmente el grupo de los reptiles con un H' de **1.9224**. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos concluir que los tres grupos de fauna obtuvieron una diversidad media.

En el Anexo 10, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

De acuerdo con los recorridos realizados en la superficie del CHF y el proyecto se lograron identificar posibles rutas de desplazamiento dentro de la CHF que utilizan los ejemplares, los cuales se representan de manera gráfica en la siguiente figura.

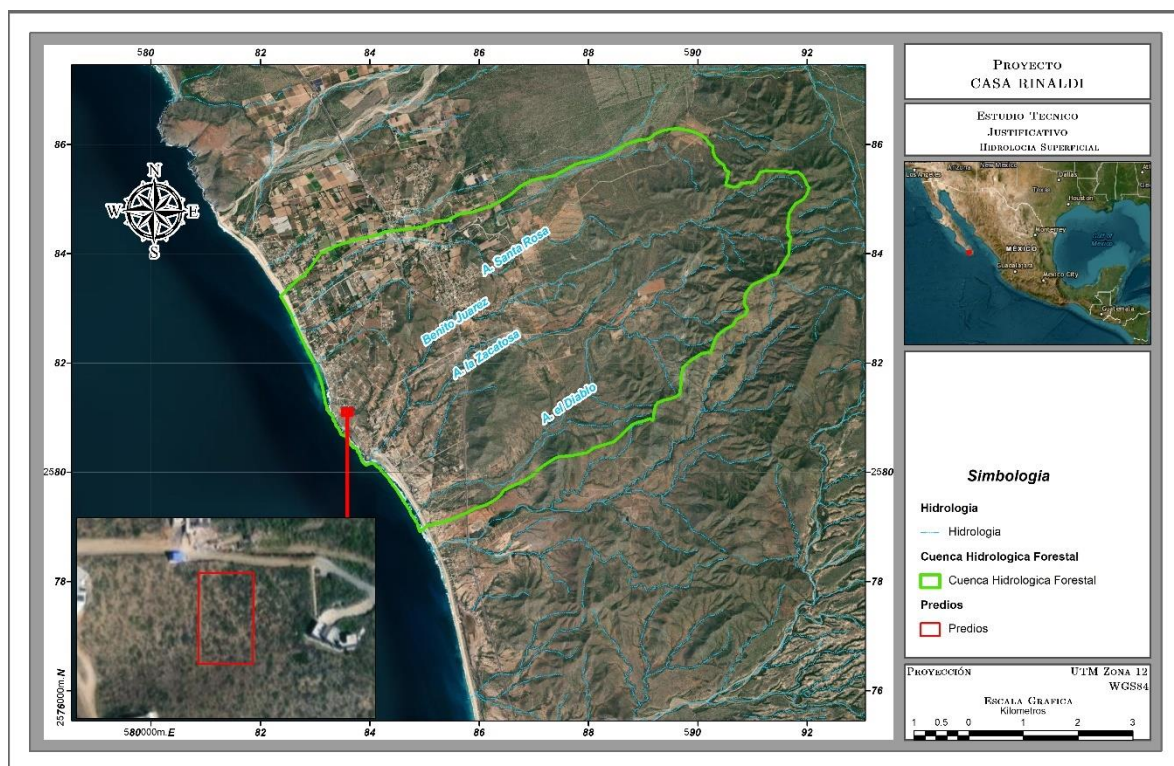


Figura 64. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el CHF y Proyecto.

IV.2.4.1.2. Análisis del dominio de las especies que se encuentran en el CHF y Proyecto y que pueden verse amenazadas por el proyecto, por grupo de especies

El proyecto se encuentra enmarcado dentro de la CHF que presenta vegetación desértica representada principalmente por las asociaciones vegetativas de Matorral sarcocaula, siendo esta en su mayoría abundante, sin embargo, algunos sitios en particular se encuentran desprovistos de vegetación, siendo una característica que ha prevalecido desde tiempo atrás principalmente en las fracciones de los arroyos presentes.

Referente al grupo de aves principalmente se les encuentra en áreas de mayor conservación, dicho grupo de fauna está en constante movimiento, ya sea en busca de alimento, agua, o bien lugares para anidar, este grupo de fauna constantemente se traslada hacia los cuerpos de agua más cercanos, ya sea a donde se encuentran las áreas urbanas o bien hacia el área marina.

El grupo de mamíferos se mantiene en las áreas de Matorral sarcocaula, los cuales se caracterizan por vegetación en buen estado lo que proporciona los medios y condiciones necesarias para tener un refugio para vivir, este grupo se desplaza a través de los escurrimientos hídricos, para ir en busca de alimento y agua, en las condiciones que prevalecen en el área del proyecto, estos escurrimientos se han consolidado como corredores biológicos los cuales son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad, principalmente en zonas fragmentadas, derivado de esta afirmación es de suma

importancia la propuesta de obras de drenaje que también servirán como pasos de fauna planteadas en el presente estudio.

Con referencia al grupo de los reptiles, se realizó el cálculo del Índice de Shannon, en donde se determinó que este grupo tiene una diversidad media en la CHF.

Analizar la alteración de corredores biológicos de los vertebrados terrestres

Como se ha venido mencionando en el presente estudio, el proyecto en donde las condiciones actuales muestran la existencia de vegetación del tipo Matorral sarcocaula, lo que permite el desarrollo de hábitat de fauna y que la presencia de ejemplares sea observada, por lo que, dentro de la zona se desarrollan rutas principales de fauna silvestre, las cuales son consideradas como sitios de paso que utiliza la fauna para cruzar el proyecto. Considerando lo anterior y que este sería un factor importante que se pudiera afectar con la implementación del proyecto, como medida de mitigación, de manera complementaria se contempla no obstruir los pasos de fauna, de tal manera que permitan el desplazamiento de fauna silvestre principalmente de porte medio.

Localización de áreas especialmente sensibles utilizadas por las especies de interés, específicamente áreas de anidación.

El proyecto fue recorrido en su totalidad en busca de áreas de anidación, en donde se encontraron algunas de ellas principalmente en el estrato arbóreo dentro de las especies en estado adulto, dichas áreas son utilizadas por algunas de las especies de fauna silvestre enlistadas en los apartados anteriores. Para contrarrestar los impactos que se pudieran generar para la fauna silvestre, específicamente con las áreas de anidación, se contemplan actividades de ahuyentamiento o en caso de ser necesario, la reubicación de las mismas en superficies que presenten condiciones más estables.

IV.3.3. Medio socioeconómico.

Dinámica demográfica

Nivel municipal (Municipio de La Paz)

El municipio de La Paz se ubica en la parte centro del Estado, está compuesto por 7 micro regiones: 1) Este de Todos Santos, 2) Golfo Sur La Paz, 3) La Paz Conurbada, 4) Los Dolores, 5) Pacífico Central La Paz 6) Pacífico Sur, y 7) Sureste de La Paz.

La Superficie del municipio es de 15,042 km². La micro región con mayor superficie en el municipio es Los Dolores con 34.99%, le siguen Pacífico Sur con 19.14%, La Paz Conurbada 18.77%, Sureste de La Paz 8.45%, Este de Todos Santos 7.58%, Golfo Sur La Paz 7.29%, y Pacífico Central La Paz 3.79%.

El estado de Baja California Sur (B. C. S.), de acuerdo con el Censo de Población del 2020, cuenta con una población de 798,447 habitantes, siendo B.C.S. la entidad federativa menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes, como en términos de densidad de población con tan sólo 10.8 habitantes por kilómetro cuadrado. Sin embargo, es una de las entidades del país que presenta una de las mayores tasas de crecimiento poblacional.

Hasta 1960, Baja California Sur contaba con una población de 81,594 habitantes, para 1970 se habían sumado a la población del estado 46,421 personas en un lapso de diez años, lo que equivalía a 4,642 personas por año; para el periodo 1970 – 1980 el incremento fue de 87,124 personas, lo que represento casi el doble de lo que se incorporó en la década anterior; para la década posterior de 1980 – 1990 se adicionaron 102,625 nuevas personas y para la década de 1990 – 2000, el monto absoluto de personas que se sumaron a la población fue de 106,277 habitantes, equivalente a un incremento anual de 10,628 nuevos pobladores.

Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto dos ideas complementarias. Por un lado, el nivel absoluto de los montos de población que año a año se incorporan a la demografía de Baja California Sur, y por otro, el hecho de que sólo a partir de los años ochenta el ritmo de crecimiento demográfico ha experimentado un relativo descenso.

De acuerdo con el Censo De Población de INEGI, 2020, el municipio de la Paz cuenta con 292,241 habitantes, de éstos el 49.9% son del sexo masculino y 50.1% del sexo femenino.

Este importante crecimiento poblacional que ha experimentado el municipio de La Paz se debe fundamentalmente al gran desarrollo que se ha alcanzado en el turismo, las actividades colaterales que dicho sector genera y a las grandes obras de infraestructura que

se han implementado. Todo ello ha constituido un importante aporte económico al producto interno bruto del estado (PIB), y por supuesto, a la dinámica económica de la zona.

Todos Santos y Pescadero

Por su tamaño y población destacan en toda la subregión objeto del presente estudio la localidad de Todos Santos con una población de 7,185 habitantes.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2005, la subregión contaba con una población de 6,027 habitantes, asentados en las 42 localidades, de cuales solo una tiene más de 2,500 habitantes y el resto menos de 2,000 habitantes. Las localidades de Todos Santos y El Pescadero presentan el mayor número de habitantes con relación a las localidades analizadas en la subregión. La tasa media anual de crecimiento poblacional esta en el orden de 0.69% en Todos Santos y en El Pescadero es de 2.57%, en tanto que Las Playitas presenta una tasa negativa del orden del -1.47%, estas son las tasas de las localidades de mayor relevancia para efectos del presente estudio sin embargo la localidad que en este mismo periodo presento la tasa de crecimiento más elevada fue El Chamizal con 27.23% y la localidad con la tasa más bajo fue San Ignacio 2 con -31.23%.

La importancia de La Paz, no solo es por ser la ciudad capital del Estado, sino también, por ser un sitio de gran auge turístico y atraer a una gran cantidad de visitantes, tanto nacionales como extranjeros, con atractivos naturales y artificiales como lo son sus playas, islas, plazuelas, monumentos, calles, clima y su gente. Hacia el Sur de la capital con localidades de atractivos paleontológico, como El Carrizal, con legado histórico, como son San Antonio, El Triunfo, El Rosario y Todos Santos con atractivos naturales y de actividades al aire libre como el campismo, asimismo las localidades de la Sierra La Laguna, que son Potrerillos, El Veladero, Santa Gertrudis, Texcalama y San Andrés; y las localidades costeras en donde se puede practicar el surf, que son Las Playitas, Batequitos, San Pedrito, El Pescadero y Los Cerritos

Vivienda

En la zona urbana de La Paz, predomina la vivienda de nivel medio. En la zona costera existen viviendas de tipo residencial medio y alta. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el Municipio de La Paz existen 91287 viviendas particulares, de éstas el 90.7% disponen de agua a través de la red pública, 98.4% disponen de energía eléctrica, 98.3% cuentan con drenaje. El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio es de 3.2.

La base material con el que se construyen las viviendas es variado, incluyendo madera, tabique, piedra etc. En las rancherías prevalecen otros, como lámina, cartón negro, fibracel, etc.

Todos Santos –Pescadero

En la localidad de Todos Santos se aprecian cuatro tipos de vivienda; al poniente de la localidad una zona homogénea de vivienda residencial que va desde la zona de la Poza continuando hacia el Noroeste con frente hacia el mar hasta el sector de las Tunas; en la zona consolidada de la localidad correspondiente a la colonia El Coyote y la mayor parte de la colonia San Vicente se localiza una zona predominantemente de vivienda media; la vivienda popular se encuentra contenida en tres zonas homogéneas; una al Noroeste correspondiente a las colonias San Ignacio, Brisas del Pacífico, El Vuelo del Águila, Las Flores y Nuevo Las Flores, otra al Noreste en San Juan y Pueblo Nuevo y al Sur una pequeña parte de la colonia San Vicente; y la vivienda precaria poco representativa se localiza al norte de la colonia San Juan. Por su parte la localidad del Pescadero cuenta con dos modalidades de vivienda: popular y precaria; la primera forma una zona homogénea predominante en la localidad, abarcando las colonias San Juan, Nuevo San Juan, El Pescadero y aproximadamente el 50% de la colonia El Rincón; la vivienda precaria se localiza al Sureste del Pescadero dentro de la colonia El Rincón.

El incremento de viviendas se refleja también en las tasas de crecimiento, es así que durante este mismo quinquenio de 1990 – 2000, el incremento logró que la tasa de crecimiento fuera del orden de 4.2 por ciento, ubicándose abajo de la media estatal (5.4%), pero arriba de la media municipal (4.1%). En la localidad de Todos Santos la tasa que registró fue de 1.0 por ciento, ubicándose muy por debajo de la media estatal y municipal, con un incremento de 49 viviendas.

Zonas de Recreo

Existen un sin número de zonas de recreo natural y antropogénicas, como son las mismas playas y los lugares de acceso restringido (particulares) como son: campos de golf, albercas, gimnasios, etc.

Así mismo La Paz cuenta con infraestructura deportiva como canchas de fútbol, básquetbol, etc., proporcionadas por el gobierno municipal. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el municipio hay 18 parques de juegos infantiles (137 en todo el estado).

Todos Santos-Pescadero

Todos Santos cuenta con dos espacios de relevancia para la recreación, uno localizado en la calle de Colegio Militar entre Degollado e Ignacio Zaragoza, denominado Parque Los Pinos con una superficie de 4,192 mts., donde se localizan juegos infantiles; se encuentra en buenas condiciones y con abundante vegetación; otro espacio es la Plaza Pública Delegacional localizada en la calle Gral. Manuel Márquez de León entre Legaspi y Centenario, se encuentra en buenas condiciones. Por su parte El Pescadero cuenta con un espacio recreativo en el centro de la localidad, localizado en la calle principal junto a la escuela primaria, este cuenta con cancha de básquetbol y juegos infantiles, también

cuenta con un área verde localizada junto al SINADES que se encuentra en regulares condiciones por la falta de mantenimiento y vegetación.

Cuenta con instalaciones que sirven para alentar la cultura, entre ellas el Centro Cultural "Prof. Néstor Agúndez Martínez" localizado en la esquina de Benito Juárez y Álvaro Obregón, el Teatro "Manuel Márquez de León" localizado en la calle Legaspi frente a la Plaza Pública, el Anfiteatro del Parque "Los Pinos" localizado entre las calles de Colegio Militar, Zaragoza y Degollado, el Auditorio "Julián Pérez" localizado entre las calles de Topete y Obregón y las siguientes galerías.

Actividades económicas

SECTOR AGRÍCOLA

En la zona de trabajo se encuentran 188 productores agrícolas, de los cuales 131 sonejidatarios en los tres ejidos antes mencionados, además existen 57 pequeños propietarios situados principalmente en el Valle de La Paz. Es importante señalar que del total de la superficie de siembra de los ejidos, aproximadamente el 30% de la tierra está rentada a particulares.

La agricultura perenne está representada por los cultivos de aguacate, mango y algunos cítricos, Para 1996, el volumen de la producción perenne fue de 10,419 toneladas con un valor de \$5, 555,100.00.

En el ciclo primavera-verano se obtuvo un volumen de producción de 3,999 toneladas, distribuidas de la siguiente manera: 628 de cultivos básicos, 210 de hortalizas, 2,700 de forrajes y 461 de cultivos varios. Todo ello representó un valor de \$9, 051,800.00.

SECTOR GANADERO

La Ganadería en el Estado de Baja California Sur, se caracteriza por tener un carácter extensivo, sustentada principalmente en la explotación intensiva de la pradera natural, generando con ello serios problemas de sobrepastoreo. Así mismo, dicho agostadero, presenta una vegetación escasa y de difícil aprovechamiento. La superficie de agostadero a nivel estatal es de 4,740,800 ha lo que equivale al 45% de la superficie estatal y presenta un coeficiente de agostadero de 28.6 ha. por unidad animal (UA) (SAGARPA –COTECOCA, 2001). El aprovechamiento integral de la pradera dependerá de las condiciones de la misma, la disponibilidad de agua para abreviar al ganado y de la capacidad de éste como forrajeador. La disponibilidad de alimento en el agostadero para el ganado a libre pastoreo, se da principalmente durante la época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre), ya que la condición de la vegetación natural durante el resto del año, es de baja calidad nutritiva.

En el municipio de La Paz, se cuenta con una superficie destinada a la actividad ganadera de 1, 200,205 ha, que soportan una capacidad de carga de 34,859 UA. Con un coeficiente de agostadero aplicado, de 27.11 ha/UA, y el recomendado es de 34.43 ha/UA. (SAGARPA – COTECOCA, 2001).

SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA EN LA BAHÍA DE LA PAZ

La pesca ribereña es una de las actividades económicas más antiguas en las zonas litorales del planeta. Actualmente, es el sustento económico de millones de pescadores artesanales y sus familias alrededor del mundo. Las actividades pesqueras han alterado y degradado los ecosistemas marinos a través de efectos directos e indirectos, especialmente en las zonas costeras donde la pesca y otras actividades antropogénicas son más intensas.

Las estadísticas de captura (Secretaría de Pesca, 1980-1999) para el Pacífico mexicano, indican que las especies más abundantes son las sardinas y las anchovetas, los atunes y las macarelas. Estas especies son pelágicas, forman cardúmenes y su pesca se haya muy tecnificada, sin embargo, existen otras especies que pueden llegar a ser muy importantes para las pesquerías regionales (Madrid et al., 1997).

Anteriormente, el Instituto Nacional de La Pesca, a través del Programa Nacional de Pesquerías Ribereñas, trató de abordar la investigación de recursos pesqueros con alto grado de diversidad, explotados con una gran variedad de artes de pesca poco tecnificadas y llevadas a cabo por un sector con dificultades económicas y sociales, sin embargo, sus esfuerzos se vieron enfocados hacia las zonas con recursos de mayor valor económico, en el estado la principal zona estudiada fue Pacífico Norte. Las demás áreas de pesca fueron muy poco estudiadas o no se abordaron.

En la Bahía de La Paz, se ha detectado un incremento en la captura de especies comerciales, como resultado del ingreso de nuevos productores y de la demanda del mercado. También existe una competencia por el acceso a los recursos entre organizaciones de productores, debido a la regionalización para la extracción algunas especies, sobre todo de especies sésiles. Esto ocasiona un descontento entre los pescadores, ya que no existe un manejo adecuado de los recursos.

En la Bahía de la Paz, se desarrollan pesquerías de pequeña escala o artesanal que abastecen con pescado fresco a los mercados locales y, dependiendo del canal de comercialización, a mercados nacionales e internacionales. En general, es muy poco lo que se conoce de la actividad del sector pesquero en la bahía. Aunque la pesca es una actividad tradicional en la bahía, las organizaciones de los pescadores que trabajan en el área son de reciente formación y se dedican principalmente a la captura de peces, tiburones, rayas y bivalvos.

SECTOR TURISMO

El turismo en México, y particularmente en la ciudad de La Paz, reviste una gran importancia porque genera expectativas económicas, pero, por otro lado, genera cambios en el entorno

al extenderse la actividad, lo cual se refleja en la reducción de los espacios, y la presión sobre los recursos naturales, escenarios naturales que son ocupados por grandes construcciones portuarias y residenciales, así como de campos de golf, entre otras. Ante ello, nace la necesidad de establecer nuevos criterios y líneas de acción para encausar de mejor manera las actividades productivas haciendo un uso eficiente de los recursos.

No existe elemento más permanente, ni más susceptible de ser afectado por los procesos de desarrollo en un territorio, que su naturaleza. Si se tiene en cuenta que es éste precisamente el componente que, exceptuando a las ciudades, constituye la razón de ser de un polo turístico, su preservación y mejoramiento constituyen obviamente una tarea fundamental en las previsiones del planeamiento, por lo que la aplicación de los instrumentos de política ambiental, no debe contemplarse como un obstáculo al desarrollo y crecimiento económico de la sociedad, ya que representa la oportunidad de ofrecer calidad en los servicios y garantizar la supervivencia de los ecosistemas mediante la conservación y manejo del medio ambiente.

Dinámica de la población

La ciudad de La Paz comienza su consolidación a partir de la fundación hecha el 1811 por Juan José Espinoza, soldado que posteriormente se dedicó al cultivo de hortalizas. En 1829 había sólo unos 400 habitantes en la ciudad, en tanto que San Antonio era una población más importante. En 1830 se establece La Paz como capital del territorio, de modo que fue planificada desde antes de ser habitada.

En 1900 se encontraban 7,546 habitantes, lo que concentraba el 67% de la población municipal. Las actividades económicas que la sustentaban fueron la pesca y el comercio de perlas además del cabotaje. Para 1910 la población había crecido ya a 8,647 habitantes. La sobreexplotación de la madreperla la llevó a la extinción casi total y entre 1938 y 1940 la mayor parte de la población quedó sin empleo, lo que ocasionó una notable emigración de la población.

Las pesquerías del tiburón y almejas sustentaron a la población de una manera muy limitada, pero a mediados del siglo XX la actividad manufacturera se intensifica concentrándose en el puerto de La Paz. Gradualmente se desarrolla el comercio y se produce una afluencia de población hacia la capital del territorio.

En 1940 La Paz estaba habitada por 10,401 personas, esto es el 20% de la población del territorio, y Lázaro Cárdenas había concedido el régimen arancelario de zona libre (1939), lo que permitió que la población local y de los estados vecinos se abastecieran suficientemente y los comerciantes de La Paz desarrollaron el comercio de importaciones a nivel nacional, esto se multiplicó desde 1964 cuando se ofreció el servicio de trasbordador a los puertos de Mazatlán, Guaymas, Topolobampo y Puerto Vallarta.

En 1973 el desarrollo del comercio y el turismo creció sustancialmente gracias a la construcción de la carretera transpeninsular que conectaba La Paz con Tijuana.

La bonanza comercial-turística cambio de manera importante la estructura y aspecto urbano de la ciudad. Como consecuencia del desarrollo comercial y del resto de los servicios, así como de las actividades relacionadas con la administración pública y la educación, el crecimiento demográfico de La Paz en el periodo 1960-1980 fue explosivo.

Durante la década de 1960-70 la población de la ciudad creció un 89.7% y de 1970-80 lo hizo en un 98.8%. Este acelerado crecimiento demográfico, se debió en gran medida a la inmigración proveniente de otras regiones del país, fenómeno que tuvo su máxima expresión desde los años cincuenta hasta principios de los ochenta. Tal fenómeno, se reflejó en el desarrollo de la infraestructura urbana, pero por su acelerado ritmo, se desvaneció el ordenado crecimiento urbano de La Paz. Aunque el número de colonias provistas de servicios básicos aumentó, también surgieron los primeros asentamientos irregulares. El equipamiento en agua potable, drenaje, servicios de limpia, y transportes se volvió insuficiente.

La imagen urbana de la ciudad no solo se modificó al impulso del auge comercial-turístico, también la han modificado los servicios educativos concentrados en La Paz y las actividades de la administración pública y de las fuerzas armadas. Además de los edificios de las instituciones de gobierno y los comercios, han proliferado también los que albergan las escuelas primarias, secundarias, preparatorias, normales una universidad y un tecnológico.

A partir de la crisis económica nacional, que comienza en 1983, termina el auge comercial-turístico de la ciudad (y de México en términos generales). El comercio de importaciones en La Paz, prácticamente se derrumbó al hacerse poco atractivo e incosteable el viaje de los compradores de mercancías importadas y de los turistas nacionales a esta apartada región. La imagen urbana de La Paz fue afectada por las consecuencias de esta crisis económica.

En la actualidad, La Paz ha recobrado parte de su dinamismo anterior, gracias a una diversificación de sus actividades económicas, en especial en el sector servicios que es por mucho el más importante. Por otra parte, en los alrededores de la ciudad, principalmente en el ejido Chametla se ha consolidado lentamente un pequeño cinturón agrícola, que produce principalmente hortalizas tanto para consumo local como para el mercado nacional y un poco para el internacional.

Por último, la captura pesquera en la Bahía de La Paz, una actividad tradicional y artesanal, después de un modesto crecimiento en los ochentas y noventas muestra una tendencia al estancamiento ante la disminución de las capturas en las zonas más cercanas, lo que ha obligado a los pescadores a viajar diariamente desde la ciudad hacia zonas de captura cada vez más alejadas y fuera de la Bahía.

Como consecuencia de un dinamismo económico modesto, la población de la Paz crece actualmente a un ritmo ligeramente superior al de la población nacional y del estado. Hay una cierta inercia poblacional que en gran parte se debe al legado no solo del auge comercial-turístico, sino también de su posición dominante como centro urbano, político, administrativo, comercial y cultural-educativo en toda la mitad sur de la península.

Distribución de la población

El 15% de la población estatal reside en localidades de menos de 2500 habitantes, 14% en localidades de 2500 habitantes a menos de 15 mil, 33% en localidades de entre 15 mil a menos de 100 mil y el 37% en la ciudad de La Paz, con mas de 100 mil personas (censo 2005, INEGI).

Se observa, que para 1980 el municipio de La Paz concentraba el 51.7 por ciento, seguido de Comondú con el 24.3 por ciento y Los Cabos contaba, para esas fechas, con tan solo el 8.9 por ciento del total de la población de la entidad. Para el año 2000 La Paz reduce su participación porcentual al 46.4 por ciento, Comondú lo hace notoriamente al 15.1 por ciento y Los Cabos incrementa su participación al 24.8 por ciento, colocándose ya como el segundo municipio más poblado después de La Paz.

El fenómeno de la distribución de la población adquiere una mayor relevancia si la observamos en términos de densidad de población. Se señaló al principio del documento que el estado de Baja California Sur es, para el año 2000, la entidad federativa con menor densidad poblacional del país, con tan sólo 6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Sin embargo, al observar las densidades de población en cada uno de los municipios que conforman estado, se pone de manifiesto la desigualdad en esta distribución y por consiguiente el mal aprovechamiento que del espacio se tiene en este sentido en B.C.S.

Así se aprecian municipios como Mulegé, Loreto y Comondú con una densidad de población de 1.4, 2.4 y 5.3 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente. Mientras que los municipios de La Paz y Los Cabos tienen una densidad de 9.7 y 29.8 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente.

Estructura por sexo y edad

En los momentos en los que prevalece una mortalidad en continuo descenso y una natalidad elevada y prácticamente constante, el peso relativo de la población de los menores de 15 años tiende a aumentar con respecto al resto de los grupos de edad.

Conforme se profundiza este proceso, se advierte un estrechamiento gradual de la base de la pirámide de población, como el desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad.

A partir de los años ochenta, al tomar impulso el descenso de la natalidad y fecundidad, la estructura de la población del estado empezó a transformarse gradualmente. La proporción del grupo de menores de 15 años se ha venido reduciendo al pasar del 47.1 por ciento en 1970 al 32.1 por ciento en el año 2000. Por otra parte, se puede apreciar, como el grupo de 15 a 64 años de edad va incrementando su proporción a partir de los años ochenta, al pasar de representar el 49.3 por ciento en 1970 al 63.9 por ciento en el 2000. Por su parte el grupo de 65 años y más, manifiesta un todavía tímido incremento en su participación porcentual al pasar del 3.3 por ciento en 1980 a un 3.9 por ciento en el 2000.

Natalidad y mortalidad

Se aprecia como a partir de los años sesenta se da un pronunciado descenso en la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) con respecto a los años anteriores donde los niveles de mortalidad general de la población eran relativamente altos. Por otra parte, también se aprecia como los niveles de natalidad inician su descenso durante la década de los años ochenta.

El desfase en el tiempo entre el descenso de la mortalidad primeramente y la natalidad posteriormente, fueron la base de un crecimiento demográfico con tasas elevadas en el estado (inicio de la transición demográfica).

Posteriormente, a partir de la década de los años ochenta con la caída en la tasa de natalidad y la fecundidad la brecha con respecto a la mortalidad empieza a estrecharse, presentándose a partir de ese momento una disminución en las tasas de crecimiento poblacional, principalmente porque el ritmo de disminución de la natalidad es ligeramente superior al ritmo decreciente de la mortalidad.

Migración

Para el año 2000, el Estado de Baja California Sur tiene un flujo migratorio positivo de 98,827 habitantes, esto significa que arriban a esta región una gran cantidad de personas, muchas de ellas lo hacen para residir de manera definitiva, mientras otras lo hacen en plan de turistas, negocios o simplemente visitas.

Para la ciudad de La Paz, el saldo neto migratorio fue de 38,886 personas representando el 89% del Municipio de La Paz (43,545 personas), aunque la tendencia sea tomarlo como punto de partida (entrada) al Estado, para luego trasladarse hacia otras localidades o municipios cercanos que tienen lo que realmente buscan desde su inmigración a la ciudad de La Paz.

Entre el 2000 y el 2005 llegaron a vivir a la entidad poco mas de 43 mil personas, procedentes principalmente de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, mas del 80% lo hizo a Los Cabos (58%) y La Paz (21%), el 54% de estos inmigrantes son hombres y el 45% son mujeres.

Por municipio los estados que mas población aportan a cada uno de ellos son: Sinaloa, Baja California y Veracruz en el caso de Comondú, en tanto que a La Paz llegan contingentes primordialmente de Sinaloa, Veracruz y Baja California.

Población económicamente activa

Respecto a la distribución de la población ocupada por rama de actividad, se reporta lo siguiente: el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) representaba el 12%, el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua y construcción) empleaba el 20.3%, el sector terciario (comercio y servicios) participaba con el 62.2 %, y un 5.5 % que no está especificado.

En términos generales, se puede considerar que la economía de la zona se encuentra en una etapa de transición ya que pese a mantener estrategias para una economía de mercado, la zona realmente se comportaba como una economía de autoconsumo, es hasta años recientes con la residencia de extranjeros en la zona en la que se abren nuevas líneas de comercialización que permiten ingresar a un mercado más exclusivo como el de la agricultura orgánica y el turismo por ejemplo que empieza a desarrollarse en la zona.

Educación

Los habitantes locales generalmente no conocen lenguas indígenas, derivado de la migración debido al traslado de trabajadores de otras entidades federativas del país, se ha propiciado que en el municipio de la Paz, se tenga población que conoce o habla alguna lengua indígena, en tal sentido, de acuerdo a datos del XII censo, se contabilizaron 1,865 personas dentro de la población de 5 años y mas que habla alguna lengua indígena, lo que representa apenas el 0.94%, de estos 1,020 son hombres y 845 son mujeres. 1,710 personas hablan también español y 99 no lo hablan y 56 son considerados como no especificados.

En cuanto a la preferencia o costumbres regionales, la población del municipio de La Paz, se considera mayoritariamente católica, debido a la existencia de grupos católicos ya que de 176,157 habitantes de la población de 5 años en adelante, 159,448 la práctica, lo que representa el 90.51, por su parte una población de 6,531 habitantes que es el 3.7% son protestantes y evangélicos.

Así mismo de las religiones bíblicas no evangélicas son 2,916 personas que es el 1.65% del grupo de población referido; las personas que no corresponden a ninguna religión son 5,212 que es el 2.95% a la judaica corresponde el 0.012% con solo 22 personas a otras religiones 280 habitantes que es el 0.15% y el 0.99 o sea 1,748 se clasifica como un grupo no especificado.

Para hablar de educación comencemos con el estado de Baja California Sur. De acuerdo con el INEGI (2010) en el estado hay una población mayor de 6 años (educable) de 555,046 habitantes, de los que hay 182,018 cursando algún nivel de primaria. Mayores a 18 años con nivel profesional hay 77,925, de los que 5319 tienen postgrado.

En 2009 egresaron 11,397 alumnos de la primaria, 8,632 de la secundaria, 456 de un nivel profesional técnico, 3,982 de algún bachillerato.

En el estado de Baja California Sur, 2009, existen 421 escuelas primarias, 148 escuelas secundarias, 4 escuelas profesionales técnicas, 71 escuelas de bachillerato y 56 bibliotecas públicas. El personal docente en escuelas profesionales técnicas es de 131 personas.

En el estado, existen 14,903 alumnos inscritos en alguna universidad tecnológica, de los que 1,726 se graduaron y 1,185 se titularon durante el periodo 2009-2010.

Todos Santos y El Pescadero

El poblado de Todos Santos, a 80 kilómetros al sur de La Paz y a 73 al norte de Cabo San Lucas, se sitúa sobre una meseta al pie de la Sierra de la Laguna. Todos Santos fue establecido como visita dependiente de la misión de Nuestra Señora del Pilar de La Paz, por el padre Jaime Bravo, en 1723.

La tierra es altamente fértil y el agua proveniente de la Sierra de la Laguna, propiciaron que a finales del pasado siglo Todos Santos cobrara auge en la agricultura, especialmente en el cultivo de la caña.

En 1850 contaba con 8 ingenios azucareros. De acuerdo con ciertas fuentes (INEGI, Cuadernos estadísticos) esta etapa de bonanza se mantuvo durante casi cien años. Se construyeron en esos tiempos edificios de estilo colonial que funcionaron como oficinas públicas, hoteles y teatros. El agotamiento de los veneros, las sequías y la caída de los precios del azúcar que ocurrieron después de la segunda guerra mundial, provocaron un colapso económico del que le tomó varias décadas para la recuperación.

Esta población se caracteriza por su vocación turístico-cultural que se reafirma a través de los años. Esta circunstancia sumada a su belleza natural y excelente clima lo ha convertido en el hogar de un gran número de pintores, escultores, artesanos e intelectuales.

La población de Todos Santos fue de 3,940 habitantes de acuerdo con el Censo de INEGI en el año 2000, y de 4,078 habitantes en el conteo de población 2005.

En Todos Santos, la mayor parte de la población de más de 15 años ha cursado la primaria o un grado mayor de escolaridad.

Con respecto a la religión, más del 90% de los practicantes son católicos.

IV.3.4. Paisaje

Las unidades de paisaje presentes rodeando el área de estudio del Proyecto se definieron en base a la sobreposición de los elementos físicos que lo conforman, así pues, se definieron 2 unidades de paisaje y las cuales se definieron como:

Estas unidades de paisaje se describen en dos de sus aspectos más importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

LP - Lomas Plana

La visibilidad. Cuerpo de areniscas sedimentarias que forma mesetas, no mayor de 140 metros sobre el nivel del mar, disectada por pequeñas cañadas formadas por los escurrimientos que bajan hacia la Planicie costera.

Representa el nivel inferior de la zona montañosa y no presenta pendientes mayores al 25%. La zona de lomerío bajo, por su formación geológica y debido a su cercanía al mar, presenta condiciones de alta humedad que favorecen el desarrollo de los procesos de intemperismo químico provocado por la acción oxidante del agua salina.

La calidad paisajista. En cuanto a esta zona de meseta, los niveles de perturbación son medios, ya que los terrenos alrededor, se han estado lotificando y vendiendo para construir casas habitación y en la cercanía hoteles, bungalos, por lo que su cubierta vegetal se ha visto afectada, por lo que la calidad de este Paisaje ya no es la natural en su totalidad.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

C - Cerros aislados

La visibilidad. Cuerpo de litología volcánica sobre la costa, que provoca la formación de caletas, bahías y pequeñas playas. Y al interior de área de estudio, se presenta en coladas acordonadas y bloques con espesores de 20 y 30 m. Geomorfológicamente se expresa en extensas mesetas. El origen de la unidad es volcánico fisural asociado a la apertura del Golfo de California durante el Oligoceno tardío. Su afloramiento corresponde a los cerros al este y oeste del Predio.

La calidad paisajista. Se puede decir que, en términos generales, la unidad de "Cerros", por su topografía abrupta, presenta puntos de actividad humana pequeños por lo que el estado de conservación es aceptable por lo menos en cuanto a especies vegetales. En este sentido, y a pesar de carecer de estudio detallados sobre el total de especies residentes y migratorias de fauna en esta unidad, es factible suponer, que como sucede en casi todos los casos, que

en esta unidad se encuentren la mayor parte de las especies mayores que se reportan para el área.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

Se entiende como diagnóstico "la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas", teniendo como objetivo principal, identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la unidad de análisis.

Para el caso particular del proyecto, el diagnóstico ambiental se fundamentó en el análisis de la información que se presentó en los apartados anteriores del presente Estudio

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo, conocer el estado actual en que se encuentra la unidad de análisis, de tal forma que esta información se utilice como línea base o línea cero, antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto, tomando en cuenta la condición de conservación de la biodiversidad, la calidad de vida de los habitantes, la tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación, el estado que guarda la fauna, la intensidad de las actividades productivas de cambio en tiempo y espacio definido, de tal forma que permita evaluar los impactos a generarse por la inserción del proyecto, para tomar decisiones adecuadas que promuevan la compatibilidad entre el proyecto y el medio ambiente.

En el presente apartado, se realiza el diagnóstico de la unidad de análisis, sustentado en la información elaborada en los apartados precedentes. Con esta información, se genera el diagnóstico desde la perspectiva ecosistémica funcional.

La subregión es atravesada por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al Este del área del Proyecto. Está formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacia el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.

La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima

tipo BWh(x') (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en la microcuenca es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.

La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocaulé.

Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo 5 km. El poblado de El Sargento se localiza a 5 kilómetros de distancia del proyecto. El Golfo de California a 20 m de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del surf.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y San José del Cabo, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde La Rivera es posible emprender un recorrido guiado de carácter ecológico por la Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna.

Actualmente el sitio y sus alrededores son visitados regularmente por turismo principalmente extranjero y local, y pueden observarse casas rodantes establecidas temporalmente en las cercanías de la playa a lo largo de todo el año.

Caracterización Preoperacional del sitio del proyecto

Con el objetivo de caracterizar el sistema ambiental en estado Preoperacional en el predio en estudio, se construyó una matriz en la que se incluyeron los factores ambientales siguientes (en concordancia con los factores sugeridos por La Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo, SEMARNAT, 2002):

- Topografía
- Geología
- Edafología
- Fauna
- Flora
- Hidrología superficial y subterránea

Estos factores fueron valorados con una escala de 1 (bajo), 2 (medio) ó 3 (alto), mediante los siguientes criterios:

Criterio Normativo. Se valoró alto si la normativa protege algunas especies y/o ecosistemas.

Diversidad. La probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados. Se valoró la variabilidad de organismos presentes al nivel taxonómico de vertebrados.

Rareza. Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

Naturalidad. Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.

Grado de aislamiento. Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Recuperabilidad. Se valoró la imposibilidad de que el factor sea sustituido (recuperado) y si esto es posible en el mediano plazo.

Calidad. Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 83. Factores ambientales valorados

Factor/Criterio	Criterio normativo	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Recuperabilidad	Calidad	Valor Global
Topografía	1	1	1	2	1	1	3	1.43
Geología	2	1	1	2	1	1	3	1.71
Edafología	2	1	1	2	1	1	3	1.57
Fauna	1	2	1	2	1	1	2	1.43
Flora	3	2	2	1	1	2	2	1.86
Paisaje	1	1	1	1	1	2	2	1.29
Hidrología superficial y subterránea	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Valor global	1.57	1.29	1.14	1.57	1.0	1.29	2.29	1.47

El sistema presente en el área de El Sargento obtuvo un valor estimado de 1.47, este valor considerado como bajo se explica sobre todo por las características físicas que presenta, así como por la escasa fauna y la flora con diversidad media encontrada en la zona.

Hay que notar que el grado de aislamiento de los diferentes factores ambientales del lugar es muy bajo, y debido a que las características particulares bióticas y abióticas son comunes en la comarca, por lo que el valor global de este criterio fue bajo.

En relación con el criterio normativo, la fauna y flora dentro del predio en estudio y en general en los alrededores del área del proyecto no es muy diversa. Eso se debe a las propiedades físicas del lugar, que al tratarse de una zona que ha ido cambiando de zona agrícola a zona Residencial-habitacional, por lo que la vegetación natural tipo sarcocaula es muy escasa dentro del predio.

Por otro lado, en el predio atraviesan escurrimientos subterráneos que en ciertos tramos son superficiales.

En esta etapa de valoración únicamente se está evaluando el sistema en un estado considerado como preoperacional, es decir, sin la inserción del proyecto en cuestión, la valoración puede resultar muy superficial, no obstante, nos da una idea clara de los puntos críticos del sistema y el estado general en el que se encuentra. Hay que notar que el sistema se encuentra dominado por un clima árido, vegetación escasa, más bien relacionada con las actividades agrícolas y de huertas, fauna escasa, no obstante característica de la región, y topografía suave, con lomas en los alrededores que pertenecen a un complejo metamórfico muy antiguo.

En lo que respecta al Criterio Normativo, la zona tiene actualmente una aptitud agrícola, sin embargo, en el área donde se ubica el predio ha sido determinada como Residencial

Turístico, con política de manejo, por lo que hay lineamientos, estrategias y criterios específicos para su aplicación. Se considera que la actividad propuesta no contraviene las políticas de desarrollo estatal y de uso de suelo establecidos para la zona. Por otro lado, el Programa Subregional establece políticas de manejo o medidas especiales aplicables en el área de estudio.

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

Este es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del Estudio de Impacto Ambiental, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

Igualmente abarca las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

Se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del Proyecto que consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento consistente en Residencia con sus áreas y servicios complementarias, el cual contempla lo siguiente: Residencia, Áreas verdes, Accesos internos, acceso principal y áreas de conservación, todo ello a desarrollarse en una superficie total de 1500.00 m².

Para la elaboración del presente capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del Sistema Ambiental (SA) como pueden ser flora, fauna, suelo aire, paisaje y aspectos socioeconómicos.

V.1. Identificación de impactos.

La identificación de los impactos ambientales tiene por objeto analizarlos y evaluarlos con el fin de introducir las medidas preventivas o de mitigación que garanticen la reducción de los efectos adversos, resaltando por otro lado los efectos benéficos que el establecimiento del proyecto implica.

Se identificaron de forma general, primeramente; separando por las tres diferentes etapas que conforman el proyecto, (preparación del sitio y desmonte, construcción, operación y mantenimiento), siguiendo con la valoración de cada uno de los resultados, utilizando matrices con los que logramos obtener los resultados, para poder desarrollar la evaluación necesaria de cada uno, para luego, proponer las medidas de prevención y mitigación debidas para los impactos provocados por el proyecto, tal y como el siguiente Capítulo de la MIA-P lo demanda.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El método que se utilizó para realizar la evaluación de los impactos generados por la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas es el "método de Leopold", el cual fue valorado como el más óptimo por el tipo de proyecto, y a su vez, por el tipo de impactos que se generan. Dicho método puede ser aplicado de forma expeditiva, además de que permite identificar los impactos en conjunto, con las posibles interacciones aplicables.

A continuación, se describe de forma general, la aplicación de dicho método en nuestro proyecto:

MÉTODO DE LEOPOLD

Es una metodología de identificación de impactos ambientales. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características.

Esta matriz es uno de los métodos más utilizados en la EIA, para casi todo tipo de proyecto. Está limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas (Leopold et al., 1973).

Tiene la ventaja que permite la estimación subjetiva de los impactos, mediante la utilización de una escala numérica; la comparación de alternativas; la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causan impactos de menor o mayor magnitud e importancia. En cuanto a las desventajas, además del grado de subjetividad que

se emplea en la evaluación de los impactos, no considera los impactos indirectos de proyecto.

La matriz consta de los siguientes componentes:

- Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio ambiental afectado.
- Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y; el signo (-) un impacto negativo, con la finalidad de reflejar la magnitud del impacto o alteración.
- Evaluación subjetiva de la importancia o intensidad del impacto, en una escala de 1 a 10. Ambos valores se colocan en la casilla correspondientes, en la parte superior izquierda o inferior derecha respectivamente (Leopold et al., 1973).

La matriz de Leopold, es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles.

Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados. La metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, no permite visualizar las interacciones ni los impactos de un factor afectado sobre otros factores.

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto

Existen diferentes clasificaciones de Impactos, los cuales permiten clasificar el tipo de impacto provocado por las acciones del proyecto, los cuales son descritos a continuación.

Tabla 84. Clasificaciones de los impactos.

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente ambiental y es producido por una sola actividad.
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es generado o producido por dos o más actividades.
Espacio	Puntual	Impacto ambiental cuyo efecto se presenta en el sitio específico en donde se realiza la actividad.
	Local	Impacto ambiental cuyo efecto se manifiesta en el área de influencia del proyecto.
	Regional	Impacto ambiental cuyo efecto se presenta en el Sistema Ambiental.
Persistencia	Inmediato	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.
Sinergia	Leve	La sinergia se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor que en caso de presentarse de forma aislada.
	Moderada	
	Alta	
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con intervención de la acción humana.
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la intervención de la acción humana.
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse con la intervención de la acción humana

Del análisis de la información de los capítulos precedentes, se identificaron actividades que podrían generar impactos y elementos ambientales que podrían ser impactados por dichas actividades.

La siguiente tabla muestra las actividades que causarán impactos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Tabla 85. Clasificación de los impactos.

ETAPA	IMPACTOS
PREPARACION DEL SITIO	▪ Delimitación de la superficie
	▪ Desplazamiento de fauna temporal
	▪ Selección de la vegetación a remover
	▪ Excavación, nivelación y compactación del terreno
	▪ Generación de residuos sólidos y líquidos
	▪ Procesos erosivos del suelo
	▪ Afectación a vegetación circundante
	▪ Humos y polvos que afectan la calidad del aire por el uso de maquinarias
	▪ Posibles derrames
	▪ Utilización de agua para riegos
	▪ Ruidos por uso de maquinarias
	▪ Pérdida de vegetación temporal
	▪ Generación de empleos temporales
CONSTRUCCION	▪ Desplazamiento de fauna permanente
	▪ Traslado de materiales e insumos
	▪ Cimentación
	▪ Cortes
	▪ Instalación de almacenes temporales
	▪ Humos y polvos que afecten la calidad del aire

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	▪ Ruidos por uso de maquinaria
	▪ Ruidos por personal trabajando en la construcción de la obra
	▪ Posibles derrames de residuos
	▪ Consumo de agua para la construcción
	▪ Generación de residuos fisiológicos por trabajadores de las obras
	▪ Transporte de materiales
	▪ Instalaciones necesarias para el funcionamiento del proyecto
	▪ Disminución de la calidad paisajística por las obras
	▪ Generación de empleos temporales
	▪ Implementación de la PTAR del tipo domestico
	▪ Instalación de paneles solares
	▪ Instalación de cisternas para abastecimiento del proyecto
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	▪ Generación de residuos fisiológicos
	▪ Retiro de maquinaria y equipo
	▪ Generación de residuos sólidos y líquidos
	▪ Mantenimiento de las instalaciones que componen el proyecto
	▪ Tránsito vehicular
	▪ Consumo de agua
	▪ Modificación al paisaje
	▪ Generación de empleos temporales y permanentes
	▪ Mantenimiento a la PTAR del tipo domestico
	▪ Mantenimiento a los paneles solares para el suministro de la energía
	▪ Mantenimientos a cisterna implementada para el proyecto

V.2.2. Valoración de los impactos.

Para obtener un total objetivo sobre las dimensiones de la escala del impacto, le daremos un valor a cada rango de números del 0 al 10; empezando con el 0 considerado como nulos impactos, continuando con el 1 el mínimo rango de los impactos, siguiendo el 2 como bajo, del 3 poco significativo, del 4 considerado como moderadamente significativo, y, por último, del 5 como significativo, siendo este último, considerado como el máximo valor de los impactos.

Tabla 86. Rango numérico de los impactos valorados.

Rango numérico de los impactos	
VALOR NUMÉRICO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
0	Nulo
1	Mínimo
2	Bajo
3	Poco significativo
4	Moderadamente significativo
5	Significativo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Matriz de Impactos identificados

Tabla 87. Matriz de los impactos identificados con relación al proyecto.

Clase	Factor	FACTORES	PS	C	OP M	Y	TOTAL
ABIÓTICO	AGUA	Calidad del agua	0	1	2		28
		Posibles derrames	1	1	2		
		Utilización de agua para riego	1	1	1		
		Consumo de agua	1	2	3		
		Generación de residuos fisiológicos	1	1	2		
		Manejo de las aguas residuales	1	1	2		
		Implementación de Biodigestores del tipo domestico para aguas generadas.	0	1	3		
	SUELO	Calidad del suelo	2	2	1		42
		Delimitación de la superficie	1	1	1		
		Cimentación	2	3	0		
		Perdida de vegetación natural	1	3	2		
		Excavación, nivelación y compactación del terreno	3	2	0		
		Residuos sólidos y líquidos	1	1	3		
		Procesos erosivos del suelo	3	2	1		
		Utilización de aguas tratadas para riego	0	0	0		
		Generación de residuos fisiológicos	0	0	2		
		Traslado de materiales e insumo	2	2	1		
		Generación de empleos para actividades de desmonte	+	+	0		
		Mantenimiento de las áreas desmontadas	0	0	+		
	AIRE	Calidad del aire	2	2	2		34
		Humos y polvos	2	2	1		
		Ruidos por personal de la obra	3	3	1		
		Ruidos por uso de maquinarias	3	3	0		
		Transporte de materiales	2	2	0		
		Tránsito vehicular	2	2	2		
	PAISAJE	Modificación al paisaje natural	1	3	3		16
		Disminución de la calidad paisajística	1	3	3		
		Implementación de los paneles solares	0	1	1		
BIOTICO	FAUNA	Desplazamiento de fauna temporal	1	3	1		23
		Desplazamiento de fauna permanente	1	3	1		
		Ruidos por personal de la obra	2	2	2		
		Ruidos por uso de maquinarias	2	2	0		
		Desechos resultantes de Biodigestores	0	0	3		
	FLORA	Afectación a vegetación circundante	0	1	1		7
		Afectación a especies encontradas	1	3	1		
		Generación de empleos de reforestación y cuidado de las especies encontradas.	+	+	+		

Con relación a la matriz de impactos anteriores, se tiene un total de 149 impactos totales y valorados con los rangos numéricos de impactos descritos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Se presentan los impactos derivados de las etapas que componen al proyecto, los que sumados dan como resultado los 149 impactos totales como se muestra a continuación:

Tabla 88. Impactos identificados con rango numéricos de impactos descritos.

Etapas de preparación del sitio	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	IMPACTOS TOTALES
43	59	47	149

Siguiendo la matriz utilizada, y realizando los cálculos específicos de cada proyecto, dependiendo el tipo de este, se evalúan los impactos, clasificándose para obtener procesamiento de datos cuantificables.

V.2.3. Caracterización de los impactos

El método utilizado cuenta con caracterizaciones distintivas para cada resultado obtenido, y que de esta forma estos puedan ser clasificados.

Tabla 89. Valores del método utilizado

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≤ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctivas o protectoras intensivas.
50 ≤ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Según U.S. Environmental Protection Agency. (1998). Método de Referencia del Código de Regulación Federal (CFR) 40- Protection of Environment, Apéndice B de la Parte 50. National Technical Information Service <http://www.epa.gov/ttn/catc/products.html#aptecrrpts>.

A continuación, se presenta el recuadro de resultados de los diferentes impactos totales de cada factor determinado provocados por la ejecución del proyecto, así como su clasificación dependiendo el valor obtenido.

Tabla 90. Resultados de los impactos descritos con su clasificación.

Clase	Factor	Puntaje	Calificación
ABIÓTICO	Agua	28	MODERADO
	Suelo	42	MODERADO
	Aire	34	MODERADO
	Paisaje	16	BAJO
BIÓTICO	Fauna	23	BAJO
	Flora	7	BAJO
IMPACTOS TOTALES		149	CRITICO

Los seis factores expuestos para evaluación de impactos ambientales del proyecto, se toma en cuenta que todos caen dentro del valor clasificados BAJOS y MODERADOS.

El valor resultante de los Impactos totales, los cuales son la sumatoria de los valores resultantes de los factores, se clasifica con un valor CRITICO, esto principalmente por los factores AIRE y SUELO, ya que las actividades a realizar, afectaran mayormente a estos componentes, con las actividades antes descritas, como: nivelación, compactación, excavaciones del terreno, así como las actividades y obras realizadas durante la construcción, tales como cimentación y compactación.

Al analizar los números de los impactos arrojados en la matriz utilizada, se sabe que se tiene un total de 149 impactos, contabilizando en estos mismos, los impactos con resultados benéficos al llevar a cabo la ejecución de la obra, sin embargo, dentro de estos que se contabilizan impactos, los son considerados como impactos positivos (+), tales como:

1. (+) Generación de empleos por los procesos de nivelación, excavación y compactación del terreno, durante la preparación del sitio.
2. (+) Consumo de aguas tratadas para riego.
3. (+) Contratación de maquinaria para preparación del sitio y construcción.
4. (+) Contratación de personal especializado en temas ambientales, especialmente rescate de flora y fauna.
5. (+) Modificación al paisaje natural, acorde a lo establecido para el área.
6. (+) Generación de empleos para la operación y mantenimiento del proyecto.

Cabe recordar que la matriz utilizada, es del método de Leopold, y esta se encuentra limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas (Leopold et al., 1973).

Lo que determina, que la ejecución del proyecto, generara un mínimo porcentaje, tomando en cuenta el total de las posibles interacciones presentadas por el método utilizado.

V.3. Impactos ambientales residuales

El impacto residual es considerado un conjunto de pérdidas o alteraciones de los valores naturales, cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección. Es aquel considerado permanente, ya que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los impactos residuales más importantes son las modificaciones al relieve local del sitio, la pérdida del suelo, además de la pérdida de paisajismo natural, esto por la presencia de las nuevas estructuras.

PAISAJE. Por la ejecución del proyecto, y a su vez de las nuevas estructuras, los impactos residuales son variados, ya que, por una parte, se incrementará la circulación vehicular, a la que ya existía habitualmente, y esto emitirá mayor gas de combustión, ruidos y polvos generados.

FLORA Y FAUNA. En el predio la flora y la fauna son relativamente escasas, al estar muy influenciada y afectada por la presencia y actividades humanas. Su movilidad natural es un factor determinante para considerar que no es crítico el impacto generado al insertar en ese ambiente el proyecto, además de que no disminuirá la biodiversidad local y no pondrá en peligro ninguna especie de flora y fauna, sobre todo de aquellas especies altamente sensibles a los cambios ocasionados, como las que se encuentran consideradas dentro de alguna norma oficial mexicana, por las obras del proyecto.

La presencia humana en el sitio, este factor inhibe los asentamientos de fauna, sin embargo, es considerado que en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto y sus alrededores, ya es escasa la fauna, debido a la pérdida de vegetación que se ha venido con el paso del tiempo.

VEHICULAR. Los impactos generados por el constante circular de vehículos, en realidad son mínimos pues el proyecto se ubica en la zona donde el crecimiento de la población es muy bajo ya que solo viven 11 vecinos en el área y el incremento del tránsito vehicular se debe más bien al camino de terrecería anexo. Por lo que no se considera que sea un factor de gran impacto negativo a la zona donde se ubicara.

RESIDUOS. Las personas que ocupen de los servicios de las obras autorizadas, generaran cierta cantidad de residuos sólidos y líquidos, por lo que se requerirá de servicios básicos, los cuales serán debidamente solicitados al municipio, cabe resaltar que la zona del proyecto ya cuenta con dichos servicios municipales.

La generación de residuos sólidos (basura) es considerado un impacto potencial, el cual es identificado para que sea prevenido y en su momento, mitigado; esto con la colocación y uso de botes de basura, además de contar con la adecuada recolección periódica, utilizando el sistema municipal, y de ser el caso, contratar una empresa privada que pueda abastecer el servicio que la capacidad del proyecto requiere.

SOCIOECONÓMICOS. El proyecto también trae consigo efectos positivos. El primero y de importancia es su contribución al desarrollo socioeconómico del lugar y la región, dado que los servicios del proyecto elevaran la calidad de sus propios servicios, concentrando y generando una mayor derrama económica en el sitio.

Los impactos positivos en las diferentes etapas que conforman al proyecto, así como los de carácter residual, son considerados los de mayor importancia, ya que estos consisten en la oferta de servicios y en la creación de empleos tanto temporales como permanentes.

CONCLUSIÓN. Los impactos residuales no ponen en riesgo la estabilidad ambiental del sitio, y al mismo tiempo, lograra se conserven los ecosistemas representativos de la región, por el tipo de proyecto, y los materiales a utilizar. Aun así, algunos de los impactos no son mitigables, otros de estos pueden ser compensatorios, además de los preventivos, pero, en conclusión, es considerado que ninguno de estos impactos pudiera afectar gravemente en materia ambiental.

V.4. Conclusiones.

Al realizar el análisis de los impactos para la realización del proyecto, con el método ya especificado, se concluye de manera cuantificable el número de impactos por etapas del proyecto, así como por los factores que lo componen, esto da como resultado un número de impactos totales.

En cuanto a los 149 impactos totales, la etapa que con el mayor número de impactos ambientales es la etapa de construcción, seguida de la etapa de Operación y Mantenimiento y la de menor impacto es la de Preparación del sitio.

Etapas de preparación del sitio	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	IMPACTOS TOTALES
43	59	47	149

- **Preparación del sitio.** Durante esta etapa se generan 43 impactos, estos pueden ser considerados como temporales y/o permanentes, ya que la mayoría son sobre los factores aire y suelo, por lo que, estos son considerados como que en algunas partes pudieran restaurarse. De igual forma, se generan impactos positivos (+) durante esta etapa, los cuales serían en su mayoría temporales, por el tipo de actividades que se realizarán durante esta etapa.
- **Construcción.** Esta etapa contabiliza 59 impactos, y de estos la mayoría serán considerados como impactos permanentes, de igual forma, se encuentran impactos temporales. Dentro de esta etapa también se encuentran impactos positivos (+), los cuales son en su mayoría temporales, al ser durante la etapa constructiva del proyecto.
- **Operación y mantenimiento.** Con 47 impactos. Se considera que es la etapa que generará mayores impactos positivos (+), ya que en esta etapa se generarán la mayor cantidad de empleos tanto temporales como permanentes.

Se considera que la etapa de la operación y mantenimiento, es la etapa que cuenta con mayor número de impactos positivos (+), esto gracias, principalmente a la generación de empleos que la ejecución del proyecto demanda, siguiendo con las etapas de construcción y preparación del sitio.

Por lo que se considera relevante mencionar, que; en las tres de las etapas que conforman al proyecto, se logran observar impactos que resultan benéficos, dando como resultado la viabilidad de llevar a cabo la construcción de la obra en el polígono propuesto, ya que, además, los otros impactos generados, se logran minimizar gracias a las medidas preventivas o de mitigación, las cuales son descritas en el siguiente capítulo.

El proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista ambiental, dado que los usos de suelo del área a desarrollar son adecuados a las características del proyecto, pues se encuentra en una zona turística, tal y como el uso de suelo lo requiere.

El proyecto no presenta comunidades de importancia ecológica significativa o crítica o particularmente valiosas para conservación o protección, ni causará alteraciones de mayor relevancia a las especies vegetales existentes y adyacentes.

En cuanto al impacto sobre el ambiente, es mínimo y mitigable, por lo que se considera que son compatibles las actividades propuestas con el entorno actual. El uso del suelo actual, es compatible con el proyecto ya que los instrumentos de planeación así lo señalan.

Igualmente se toman en cuenta las instalaciones de los Biodigestores para el tratamiento de aguas residuales del tipo doméstico y la instalación de los paneles solares, ya que estos generaran un aumento en la cantidad de impactos totales, aparte de los ya contemplados por la construcción y lo que esto conlleva. Por lo que, se consideran como impactos, para que estos sean valorados y considerados con las propuestas de las medidas ya sea preventivas o mitigatorias, por la utilización de los mismos.

También el proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista ambiental, ya que los usos de suelo del área donde se llevará a cabo el proyecto son adecuados a lo que las características del proyecto demandan, al encontrarse en una zona de aptitud turística.

La zona del proyecto es una zona turística, este ya se encuentra previamente impactado por los mismos motivos, por lo que el impacto sería mínimo o bajo, al ser la mayoría de estos impactos mitigables y compensables.

Se concluye que los impactos generados cuantificables por la ejecución del proyecto, en sus diferentes etapas; son consideradas ambientalmente viables de llevarse a cabo en el sitio propuesto, ya que estos impactos ambientales identificados, no son considerados altamente riesgosos para el área, así como sus alrededores. Y que los impactos generados son factibles de compensar o mitigar con las debidas medidas propuestas en este estudio.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Ya descritos los impactos ambientales del proyecto, con la identificación realizada por el análisis de la Matriz del Método de Leopold, en el capítulo anterior (Capítulo V), estos se valoraron, y se determinó que pueden ser prevenidos, compensados o mitigados, según el tipo de impacto y pueden ser aplicables en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

Se proponen las siguientes medidas y acciones congruentes con la protección ambiental, apoyadas en el control y seguimiento, de acuerdo con las normas legales aplicables.

Para evitar daños o efectos irreversibles, uno de los objetivos que se pretende para que la afectación al ambiente sea menor y las condiciones naturales del sitio puedan conservarse se describen a continuación.

Para las medidas de prevención, mitigación y compensación están diseñadas para cada uno de los impactos identificados, desde los clasificados como mínimos, hasta los significativos, así como las actividades de mayor efecto del proyecto, los cuales fueron detectados en la evaluación de sus interacciones. La ejecución de tales medidas, según cada factor ambiental que atienda, estará presente en todas las etapas del proyecto, incluyendo la operación. Para ello, habrá supervisión y reportes del cumplimiento, tanto al promovente como a la autoridad ambiental.

En cuanto a las medidas de prevención y mitigación, con relación a los impactos ambientales identificados con la ejecución del proyecto, se tomaron en cuenta diferentes apartados, para no dejar de mencionar ninguno de los impactos existentes, y que tengan la medida debida y fortalecer la viabilidad del proyecto en materia ambiental.

Por lo que se realizó un listado de identificaciones en las que se basan para la evaluación.

- Conocimiento detallado de las características generales y específicas del proyecto.
- Descripción de cada una de las etapas que componen al proyecto.
- Investigación documental y de campo, así como análisis de la información técnica y científica, acerca de temas técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- Conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, experiencia en la evaluación ambiental de proyectos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

- Descripción de la naturaleza de las medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales identificados.
- Identificación de las especies de mayor reconocimiento o importancia, que se encuentren tanto en el polígono, como en el sistema ambiental.
- Valoración del polígono propuesto, sus afectaciones, y alteraciones al mismo y a los adyacentes.
- Impactos asociados a la realización y a la no realización del proyecto, en el sitio propuesto.
- Identificación de impactos indirectos con relación al proyecto.

Con la identificación de cada uno de los impactos y las medidas propuestas para llevarse a cabo, se clasificarán como medidas:

PREVENTIVAS: las que se puedan llevar a cabo antes de realizar la actividad, para prevenir los impactos a ocasionar.

MITIGACION: posteriores a la realización de la actividad, y su funcionalidad será para remediar el impacto que la acción o actividad provoco al ambiente.

A partir del análisis de la matriz, se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada actividad realizada durante la ejecución del proyecto.

Las medidas de mitigación ambiental se encuentran dentro de un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo de un proyecto, con el fin de asegurar un uso sostenible de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente.

Listado de actividades que causan impacto, con su tipo medida propuesta.

Tabla 91. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para el proyecto.

ETAPA	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
PREPARACIÓN DEL SITIO	▪ Delimitación de la superficie	PREVENTIVA
	▪ Desplazamiento de fauna temporal	MITIGACIÓN
	▪ Selección de la vegetación a remover	PREVENTIVA
	▪ Excavación, nivelación y compactación del terreno	MITIGACIÓN
	▪ Generación de residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA
	▪ Procesos erosivos del suelo	MITIGACIÓN
	▪ Afectación a vegetación circundante	PREVENTIVA
	▪ Humos y polvos que afectan la calidad del aire por el uso de maquinarias	PREVENTIVA
	▪ Posibles derrames	PREVENTIVA
	▪ Utilización de agua para riegos	PREVENTIVA
	▪ Ruidos por uso de maquinarias	PREVENTIVA
	▪ Pérdida de vegetación temporal	MITIGACIÓN
	▪ Generación de empleos temporales	MITIGACIÓN
CONSTRUCCIÓN	▪ Desplazamiento de fauna permanente	MITIGACIÓN
	▪ Traslado de materiales e insumos	PREVENTIVA
	▪ Cimentación	MITIGACIÓN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

	▪ Cortes	MITIGACIÓN
	▪ Instalación de almacenes temporales	PREVENTIVA
	▪ Humos y polvos que afecten la calidad del aire	PREVENTIVA
	▪ Ruidos por uso de maquinaria	PREVENTIVA
	▪ Ruidos por personal trabajando en la construcción de la obra	PREVENTIVA
	▪ Posibles derrames de residuos	PREVENTIVA
	▪ Consumo de agua para la construcción	PREVENTIVA
	▪ Generación de residuos fisiológicos por trabajadores de las obras	PREVENTIVA
	▪ Transporte de materiales	PREVENTIVA
	▪ Instalaciones necesarias para el funcionamiento del proyecto	PREVENTIVA
	▪ Disminución de la calidad paisajística por las obras	MITIGACIÓN
	▪ Generación de empleos temporales	MITIGACIÓN
	▪ Implementación de Biodigestores del tipo domestico	PREVENTIVA
	▪ Instalación de paneles solares	MITIGACIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	▪ Generación de residuos fisiológicos	PREVENTIVA
	▪ Retiro de maquinaria y equipo	PREVENTIVA
	▪ Generación de residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA
	▪ Mantenimiento de las instalaciones que componen el proyecto	PREVENTIVA
	▪ Tránsito vehicular	PREVENTIVA
	▪ Consumo de agua	PREVENTIVA
	▪ Modificación al paisaje	MITIGACIÓN
	▪ Generación de empleos temporales y permanentes	MITIGACIÓN
	▪ Mantenimiento a los Biodigestores del tipo domestico	PREVENTIVA
	▪ Mantenimiento a los paneles solares para el suministro de la energía	PREVENTIVA

Se cuenta con la mayoría de medidas PREVENTIVAS para los impactos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto, teniendo un total de 27 MEDIDAS PREVENTIVAS a implementar, así como 13 MEDIDAS MITIGATORIAS, las cuales se llevarán a cabo después de las actividades propuestas.

De igual forma, se cuentan impactos los cuales son considerados positivos (+), por lo que no necesitan ningún tipo de medida preventiva o mitigante para remediarse.

A continuación, se describe detalladamente el tipo de medida que se implementara, así como su clasificación y los tiempos en los que se ejecutara.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 92. Impactos ambientales con la medida preventiva o mitigatoria a implementar.

Clase	Factor	FACTORES	Tipo de Medida	Medida	Tiempo de ejecución
ABIÓTICO	AGUA	Calidad del agua	PREVENTIVA	Se obtendrá el agua mediante la desaladora del proyecto Devangari que cumpla con las medidas indispensables para su uso, asegurando que el agua obtenida tenga la calidad precisa	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Posibles derrames	PREVENTIVA	Se contemplará un plan de manejo para en caso de posibles derrames	Durante todas las etapas del proyecto
		Utilización de agua para riego	PREVENTIVA	Las aguas grises generadas de los biodigestores serán utilizadas para riego de las áreas verdes del proyecto	Durante las etapas de operación y mantenimiento
		Consumo de agua	PREVENTIVA	Se optimizará el uso del agua en todas las etapas del proyecto, haciendo concientización a los trabajadores, así como a los residentes que ocupen los servicios del proyecto	Durante todas las etapas del proyecto
		Generación de residuos fisiológicos	MITIGACIÓN	Se contará con Biodigestores para este tipo de residuos	Durante las etapas de operación y mantenimiento
		Manejo de las aguas residuales	MITIGACIÓN	Los Biodigestores cuentan con un sistema de separación de residuos, de forma que las aguas grises se utilizaran para riego de las áreas verdes	Durante las etapas de operación y mantenimiento
		Implementación de Biodigestores del tipo domestico para aguas generadas.	MITIGACIÓN	En el área del proyecto no se cuenta con el servicio de drenaje, de igual forma, no son permitidas las fosas sépticas, por lo que se utilizará Biodigestores del tipo domestico para dar abasto al servicio de aguas residuales generadas. Esta cumplirá con las NOM-003-ECOL-1997	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
	SUELO	Calidad del suelo	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes y conservación dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

				rescatadas, conservando áreas permeables para el suelo del proyecto	
		Delimitación de la superficie	MITIGACIÓN	Se delimitará el polígono del proyecto previo a las obras, para hacer de conocimiento que únicamente se podrán realizar acciones dentro de las mismas, de manera que no se vean afectadas áreas fuera del polígono del proyecto	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Cimentación	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies rescatadas, como restauración de las áreas afectadas por el proyecto	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Perdida de vegetación natural	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies rescatadas, conservando las especies rescatadas del área	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Excavación, nivelación y compactación del terreno	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies rescatadas, como restauración de las áreas afectadas por el proyecto	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA	Se instalarán contenedores que estarán a disposición de los trabajadores de forma que se puedan separar los residuos generados	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Procesos erosivos del suelo	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies rescatadas, como restauración de las áreas afectadas por el proyecto	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Utilización de aguas tratadas para riego	PREVENTIVA	Las aguas grises generadas de los Biodigestores serán utilizadas para riego de las áreas verdes del proyecto, de manera que puedan	Durante las etapas de operación y mantenimiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

				tener un segundo uso, y se optimice el uso del agua potable generada	
		Generación de residuos fisiológicos	PREVENTIVA	Se instalarán baños portátiles para los trabajadores para las etapas de preparación del sitio y construcción, y para la etapa de operación se instalará Biodigestores tipo domestico	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Traslado de materiales e insumo	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Generación de empleos para actividades de desmonte	MITIGACIÓN	Estas prácticas generaran empleos temporales en la zona	Durante las etapas de preparación del sitio y desmonte
		Mantenimiento de las áreas desmontadas	PREVENTIVA	Se contempla dar el debido mantenimiento a las áreas que queden como áreas permeables, de manera que estas permanezcan en su estado natural, y conserven las especies reubicadas en ellas	Durante las etapas de operación y mantenimiento
	AIRE	Calidad del aire	PREVENTIVA	La maquinaria será contratada por empresas autorizadas, de manera que estas cumplan con las normativas correspondientes y no alteren el ambiente con su uso	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Humos y polvos	PREVENTIVA	La maquinaria será contratada por empresas autorizadas, de manera que estas cumplan con las normativas correspondientes y no alteren el ambiente con su uso	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Ruidos por uso de maquinarias	PREVENTIVA	La maquinaria será contratada por empresas	Durante las etapas de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

				autorizadas, de manera que estas cumplan con las normativas correspondientes y no alteren el ambiente con su uso	preparación del sitio y construcción
		Transporte de materiales	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Tránsito vehicular	PREVENTIVA	Se hará de conocimiento a los trabajadores que únicamente pueden utilizar los caminos existentes	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
	PAISAJE	Modificación al paisaje natural	MITIGACIÓN	Se buscará entonar el diseño de las obras con el ambiente natural	Durante la etapa de construcción
		Disminución de la calidad paisajística	MITIGACIÓN	Se buscará entonar el diseño de las obras con el ambiente natural, de manera que este pierda lo mínimo posible su calidad paisajística	Durante la etapa de construcción
		Implementación de los paneles solares	MITIGACIÓN	En el área del proyecto no se cuenta con abastecimiento de electricidad, por lo que se obtendrá energía solar por medio de dichos paneles, lo cual es una alternativa amigable con el ambiente	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
BIOTICO	FAUNA	Desplazamiento de fauna temporal	MITIGACIÓN	Estas podrán volver al terminar las etapas de construcción, ya que se contempla dejar áreas verdes, las cuales, podrán volver a ser hogar de especies que habitaban en el área	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Desplazamiento de fauna permanente	MITIGACIÓN	Se contempla dejar áreas verdes, las cuales, podrán volver a ser hogar de especies que habitaban en el área	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

		Ruidos por uso de maquinarias	PREVENTIVA	La maquinaria será contratada por empresas autorizadas, de manera que estas cumplan con las normativas correspondientes y no alteren el ambiente con su uso	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción
		Desechos resultantes de Biodigestores	PREVENTIVA	Los Biodigestores de tipo domestico utilizada cumplirá con lo requerido en temas ambientales, de manera que esta no cause un desequilibrio ecológico en la zona del proyecto	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
	FLORA	Afectación a vegetación circundante	PREVENTIVA	Se delimitará el polígono del proyecto, por lo que se prohibirá realizar acciones y afectaciones a la vegetación fuera del mismo	Durante la etapa de preparación del sitio
		Afectación a especies encontradas	PREVENTIVA	Se propondrán áreas verdes dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies rescatadas, como restauración de las especies afectadas por el proyecto	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento
		Generación de empleos de reforestación y cuidado de las especies encontradas.	MITIGACIÓN	Se contratará personal encargado de la restauración y cuidado de las especies rescatadas del área del proyecto, para que estas se mantengan	Durante las etapas de operación y mantenimiento

Las medidas anteriores, pueden considerarse tangibles, pero se cuenta además con distintas medidas que se implementaran en el proyecto, que no necesariamente son un impacto identificado, si no que, se toman en cuenta para acrecentar el cuidado en materia ambiental del proyecto y así, la viabilidad del mismo.

❖ Acciones a realizar para impactos referentes a las construcciones:

Los principales impactos ambientales que generan las construcciones, son los sobrantes de los materiales a utilizar, volviéndose estas grandes concentraciones de basura. Esto se puede evitar si se regulan las compras realizadas para la construcción, por lo que el personal responsable, se ajustara e ira realizando las compras de la forma más precisa posible, de modo que se eviten las compras excesivas, y/o en su caso, que el sobrante resultante sea el mínimo posible, de forma que se pueda utilizar en la misma obra.

Identificar el lugar preciso donde será resguardado el material utilizado para la construcción de las obras, también es importante ya que este lugar no corra riesgo en caso de lluvias, pudiera esparcirse por el lugar, o de que la fauna encontrada tuviera acceso y pudiera provocarles daños. Todos estos detalles tendrán que ser tomados en cuenta para la hora de definir el lugar para almacenaje temporal.

Para la construcción de las obras se utilizará concreto básico, para adquirir dichos materiales, se deberá comprar únicamente con vendedores autorizados por Gobierno del Estado, ya que son quienes regulan esta actividad. Además de asegurarse que el camión donde sea transportado el material, deberá estar siempre cubierto con lonas, de forma que no haya esparcimiento por los lugares que ha recorrido.

Para la etapa de operación y mantenimiento se implementarán diferentes medidas:

- Para las áreas verdes, que serán las áreas de rescate de las especies que se encontraban en el terreno, se les dará especial cuidado y mantenimiento, como uso de plaguicidas y pesticidas autorizados, los cuales no sean dañinos para las especies de flora, ni para la fauna.
- Para el riego, se utilizará las aguas grises generadas por los biodigestores que se contarán en el proyecto, realizando los riegos únicamente por las noches, esto para evitar la evaporación del agua.
- La basura inorgánica se implementará el reciclaje, el cual es un proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos productos, de modo que estos no sean desechados como basuras. La basura será separada en diferentes depósitos, por su tipo como plásticos, vidrio, aluminio o metal, para que todos los que conformen parte de la operación del proyecto de uso permanente; como residentes, personal, trabajadores temporales, puedan identificar la clasificación de basuras.

En todas las etapas del proyecto, pero específicamente en la etapa de operación y mantenimiento, solo se utilizarán productos biodegradables, los cuales, son aquellos fabricados con materiales totalmente naturales, lo que los vuelve no contaminantes, además que realizan la descomposición de forma natural, gracias a factores como el sol, lluvia, viento, humedad, etc.

Para el tema del ahorro del agua, se implementarán diferentes medidas tales como:

Implementación de aparatos de bajo consumo, como:

- Instalación de sanitarios de alta eficiencia, logrando con estos un ahorro de hasta el 20% de agua
- Instalación de duchas y grifos de flujo bajo
- Uso de aireadores y sensores de movimiento, ahorrando hasta un 30% de agua

Implementación de técnicas como:

- Reutilización de aguas grises tales como agua de lavadoras, lavabos, etc.
- La alberca será cubierta cuando esta no esté en uso, para evitar la evaporación por el calor
- Los conductos de los aires acondicionados, estarán conectados a las áreas verdes, de forma que el agua generada sirva como forma de riego.

Para el tema del ahorro de la energía eléctrica, se implementan las siguientes medidas:

Se contempla la instalación de aparatos de bajo consumo como:

- Instalación de cableado eléctrico adecuado, el cual minimice el consumo de energía
- Separar la distribución de cargas de energía
- Utilizar focos/luces led en todo el proyecto, al ser este el que consume menos energía
- Aplicar aislantes térmicos en las paredes
- Se tendrán aparatos nuevos, y ahorradores de energía
- Instalar sistemas de ahorro con lámparas de sensor de movimiento

Se contempla la implementación de técnicas como:

- La orientación de la construcción, fue pensada y diseñada de modo que la ubicación de este, no se encuentre expuesta de forma directa al sol, valorando la radiación solar, y temperaturas
- El diseño del proyecto tendrá grandes entradas de luz natural (puertas y ventanas), que minimizan el uso de luz artificial
- Se usarán colores claros para interiores.

El desarrollo del proyecto, en todas sus etapas, cuenta con impactos ambientales catalogados en diferentes rubros, desde impactos mínimos hasta significativos, y se permite prevenir los impactos a ocasionar, aplicando las medidas correspondientes, ya sean preventivas, antes de realizar la acción, o mitigantes para compensar el daño ambiental causado (en su caso), pero, en todos los impactos identificados, se pueden realizar medidas que regulen y vuelvan viable el llevar a cabo la ejecución del proyecto, ya que no se cuenta con impactos altamente significativos, si no, son impactos que se pueden compensar con las debidas medidas propuestas, además de los impactos positivos que las actividades y ejecución del proyecto originan.

CONCLUSIÓN.

Para llevar a cabo el proyecto en el sitio planteado, siguiendo las medidas propuestas en este estudio, no afecta significativamente el entorno natural, no afectará la flora y fauna encontrada, porque será debidamente rescatada, y esta es considerada mínima.

La factibilidad del proyecto de llevarse a cabo en materia ambiental, al identificar debidamente los impactos provocados, y a su vez, proponer las debidas medidas de prevención y mitigación convenientes, su factibilidad es viable.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Este programa establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas, correctivas y compensatorias contenidas en este estudio de impacto ambiental, en todas las etapas que le correspondan.

Una vez que inicie el proyecto, se debe iniciar dicho programa, el cual se mantendrá durante todas las etapas.

Antes de iniciar la obra se deben realizar todas las capacitaciones; las cuales deben ser retroalimentadas. Al iniciar la obra se debe recolectar la información sobre flora y fauna presente, la cual, como se ha venido mencionando, esta es considerada mínima. Por lo que no habría que implementar programas de rescate de las mismas.

Objetivo del programa de vigilancia ambiental

Es tener una estructura de planeación y ejecución que permita asegurar la protección ambiental y el desarrollo de todas las actividades en forma ordenada, para garantizar la adecuada ejecución de los trabajos y el cumplimiento de todas las medidas de mitigación y condicionantes ambientales establecidas, además de conformar un instrumento operativo que dé seguimiento durante todas las fases del proyecto, que sirva de guía para integrar y facilitar la supervisión y evaluación de los trabajos en relación a los efectos al medio ambiente que pudieran generarse durante su desarrollo, por lo que deberá integrarse un equipo especializado de supervisión ambiental que será responsable de coordinar las acciones, actividades y verificar la correcta aplicación, cumplimiento y evaluación de las medidas de prevención y mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad federal.

Puntos principales tomados en cuenta para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto:

1. El programa debe ser aplicado en cada una de las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.
2. Para su desarrollo se elaborará el programa calendarizado de condicionantes y medidas de mitigación y se dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.
3. Se integrará un directorio de todas las autoridades ambientales municipales, estatales y federales que tengan relación con el desarrollo de los trabajos.

4. Se señalarán las técnicas de muestreo, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, así como los puntos de muestreo para el caso de algunos parámetros y la frecuencia con la que se realizarán las determinaciones, los equipos y materiales a emplear.
5. Se integrará una base de datos que tenga relación con los estudios previos desarrollados antes de la obra, la documentación legal del proyecto, así como la que reúna el grupo de supervisión ambiental antes y durante el desarrollo de la supervisión ambiental.
6. Se aplicarán programas de monitoreo, en los cuales se identificarán y describirán los cambios que pudieran presentarse en los componentes ambientales vigilados, debido a las actividades que involucran las etapas del proyecto.

Metodología:

El programa se complementa con la ejecución y verificación de los siguientes rubros y de acuerdo a lo establecido por el promovente, la obligación de atención a leyes, normas y ordenamientos vinculados y a lo que la SEMARNAT establezca en el resolutivo correspondiente.

- a) Manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos (manejo integrado de residuos sólidos).
- b) Cumplimiento de las condicionantes propuestas por el promovente en la presente MIA. Actividades de mitigación descritas.
- c) Cumplimiento de los términos establecidos en la autorización correspondiente emitida por la SEMARNAT.

Los resultados que se buscan generar con el Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- 1) Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación, de los impactos ambientales previstos.
- 2) Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación, establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- 3) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- 4) Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para llevar a cabo la Vigilancia Ambiental en el Proyecto, se incluye la supervisión ambiental mediante recorridos diarios durante la ejecución de las diferentes etapas, para verificar la adecuada ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas en la MIA-P, así como en la resolución emitida por la autoridad ambiental correspondiente.

Durante los recorridos, el supervisor ambiental ira llenado formatos semanalmente, tales como:

- Informe Semanal del Avance y Cumplimiento
- Cedula de Hallazgos Negativo

Además, obtendrá evidencia fotográfica, tanto de la realización de las obras de prevención y mitigación, así como de los hallazgos encontrados.

Posteriormente, cada semana realizará el vaciado de la información, para elaborar una Ficha de Resumen de Supervisión Ambiental, cuyos resultados podrán presentarse de manera semanal, mensual y semestral; dependiendo la manera en que fueran requeridos, lo que se busca es que se tenga recopilada la información de manera ordenada, para que, en el momento que fuera necesario, se pueda presentar dicha información, como evidencia de que esta se ha realizado debidamente, tal y como se describe en este estudio.

Así mismo, semanalmente analizará la cédula de hallazgos negativos, para verificar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas; y en su caso realizará las gestiones para que se lleven a cabo lo antes posible.

El supervisor, según sea necesario, acompañará a las autoridades ambientales durante las visitas y recorridos que esta realice en el predio para verificación de los avances del proyecto, además brindará la información requerida según sus responsabilidades y atribuciones.

El supervisor obtendrá en la manera de lo posible evidencia fotográfica de todos los recorridos, trabajos, actividades, cumplimientos y hallazgos negativos que presencie. Las fotografías deberán mostrar adecuadamente lo que se quiere exponer, además contendrán de preferencia fecha y hora de la toma, así como coordenadas geográficas y serán archivadas cronológicamente en carpetas digitales.

VI.4. Conclusiones.

En cuanto a los impactos ambientales ocasionado por las obras que constituyen al proyecto, son consideradas mínimas, ya que, la ejecución del proyecto considerada de manera individual no genera impactos significativos que pongan en riesgo el ecosistema o a las especies de flora y fauna de la región, sin embargo de manera integral si se prevé una alteración al paisaje natural debido a que se presenta en una zona semi-urbanizada; el paisaje, que en su mayoría conservan grandes parches de vegetación dando un aspecto agradable a la zona y contribuyendo al desarrollo de la región, por lo que este tipo de desarrollos se pueden considerar benéficos siempre y cuando se mantengan elementos ambientales, además de diferentes controles.

Debido a las dimensiones del proyecto los impactos son mínimos y pueden ser mitigados, el mayor impacto en este tipo de obras es la afectación sobre la cobertura del suelo, sin embargo, se propone mitigar este impacto con la implementación de áreas verdes dentro del mismo polígono del proyecto, como área permeable del suelo, los restantes impactos ambientales pueden ser mitigados y controlados, además que estos son considerados como mínimos y no significativos.

El desarrollo de este proyecto impulsará el crecimiento, así como la generación de empleos y de ingresos, al mismo tiempo que propone acciones y medidas que mejorarán la imagen urbana de la zona, asegurando la conservación de los ecosistemas presentes en el sitio, y generando impactos benéficos para la población, con la generación de empleos, así como económica.

El desarrollo de este proyecto no pone en peligro ninguno de los ecosistemas existentes, más bien plantea su operación integrándose al medio natural, mejorando en lo posible las condiciones ambientales.

Las características del proyecto, su diseño, ubicación, la distribución de sus distintos elementos y los procesos y trabajos propuestos para su desarrollo se ajustan a los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídicos aplicables.

Las condiciones naturales del predio no representan ecosistemas de alta fragilidad ni zonas de importancia para la conservación del equilibrio ecológico en la región.

La aplicación de las medidas de mitigación para la mayor parte de las actividades que generan impactos ambientales adversos permite garantizar que el desarrollo del proyecto se hará de una forma ordenada y sustentable, favoreciendo la conservación de los ecosistemas del sitio.

El proyecto es totalmente viable, ajustándose a todas las especificaciones Federales, Estatales y Municipales para este tipo de proyectos, además de impulsar el crecimiento económico de la región y el estado, la generación de empleos y de ingresos, proponiendo además acciones y medidas que mejorarán la imagen urbana-turística de la zona.

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

Para cada escenario, se tomaron en cuenta los principales factores que ocupan al proyecto, para hacer su valoración respecto a lo solicitado, como se muestra a continuación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En este escenario ambiental, se considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del proyecto fueron previamente impactadas por diversas actividades tales como las obras adyacentes con las que cuenta el polígono del proyecto, así como el crecimiento urbanizado que ha tenido con el paso de los años los poblados vecinos que son El Sargento y su anexo La Ventana y otros asentamientos rurales cercanos, así como el interés turístico que han venido obteniendo estos poblados, los cuales han creado la demanda con la que se cuenta hoy en día, la cual, sigue en aumento.

El polígono donde se ubicará el proyecto, ha sido vagamente afectado por las diversas actuaciones ajenas al promovente del proyecto, ya que, algunas áreas aledañas al polígono del proyecto, ya se encuentra impactadas por algunas construcciones como lo son inicios de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales con fines turísticos y casas particulares. Se considera que estos se seguirán impactando por diferentes factores como lo son los fenómenos naturales, además de las acciones que continuarán en aumento con el paso del tiempo, como lo son las construcciones de distintas obras que acompañaran al polígono del proyecto.

Manteniendo el polígono en cuestión, sin el proyecto planteado, se considera que este se mantendría en su estado natural, con su vegetación existente, la cual es cada vez menor, el suelo ya afectado por afluencias de los lugareños en busca de la playa cercana.

El paisaje continuaría siendo el mismo, o presentaría cambios inevitables con el paso del tiempo.

En el tema socioeconómico, no se presentarían cambios relevantes, pues en la zona del proyecto no hay derrama económica, debido a la falta de crecimiento, por lo que, los cambios que se darán, serían calificados como cambios positivos, llevando a cabo el proyecto. En la siguiente table se describen los factores ambientales valorados para este tipo de escenario.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO: "CASA RINALDI"

Tabla 93.- Factores valorados para el análisis del escenario sin proyecto:

FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Aire	Calidad del aire se considera Muy Buena ya que no existen industrias o fuentes contaminantes.
Suelo	Se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales. De acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha venido generando en el transcurso de los años, se espera que haya un incremento en los próximos años.
Vegetación	Dentro del predio la vegetación es del tipo Matorral Sarcocaula, esta se mantendría en su estado natural. Sin embargo, es posible que esta se vea afectada en el transcurso de los años debido a fenómenos naturales y/o por el creciente desarrollo de construcciones inmobiliarias.
Fauna	En la zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona y las características que se van presentando ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares de mayor conservación.
Paisaje	El paisaje existente se encuentra modificado al encontrarse construcciones en las áreas aledañas al polígono del proyecto. Sin embargo, el predio de interés se encuentra en su estado natural.
Económico	De acuerdo con el desarrollo de la zona, se considera en fase temprana decrecimiento, mismo que continuará en los siguientes años.

En conclusión, de llevar a cabo la ejecución del proyecto resultara benéfico ya que este impone medidas que ayudaran a la restauración del sitio, y mejoraran la apariencia del mismo.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Para este Escenario ambiental, considera la dinámica natural actual, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V. que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Los principales impactos identificados por la ejecución del proyecto durante las etapas de preparación del sitio es el desmonte de la vegetación del tipo Matorral Sarcocaula, la cual provocará primeramente el cambio en la apariencia del entorno del terreno del sistema ambiental actual, quitar la vegetación existente en el terreno, además de la alteración al suelo que esta actividad pueda provocar. Así mismo, durante las etapas de construcción y de operación y mantenimiento los impactos son significativos, principalmente afectación al factor suelo, por las actividades que se llevarán a cabo: excavación, nivelación, compactación y cimentación del terreno.

Estos impactos son significativos, causados por el proyecto, por lo que, de llevarse a cabo el proyecto, sin aplicar ningún tipo de medidas, esto provocaría impactos ambientales de mediano impacto, que con el tiempo se podrían ir propagando cada vez más, como se

mencionan en el listado de los impactos identificados por el proyecto, presentado en el Capítulo V de esta MIA-P. En la siguiente table se describen los factores ambientales valorados para este tipo de escenario.

Tabla 94.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Aire	Al realizar la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y desmonte, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto.
Suelo	Con el desarrollo de las actividades del proyecto, se tendrán cambios significativos en cuanto a las condiciones del suelo. Habrá un incremento en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades del proyecto.
Vegetación	Se modificarán las condiciones de la vegetación, ya que las actividades y obras del proyecto será necesaria la remoción de vegetación.
Fauna	La fauna que se encuentre dentro del lote, se desplazará hacia áreas aledañas, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares.
Paisaje	Se modificará el valor paisajístico y se generará un cambio en la estructura del paisaje, provocando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.
Económico	Los sectores inmobiliario y turístico principalmente, impulsan el crecimiento exponencial de la economía de la población, misma que se considera, continuará en los próximos años.

En conclusión, de llevar a cabo el proyecto sin la aplicación de las debidas medidas preventivas o mitigatorias, podría alterar al ambiente y su entorno de forma negativa, sin embargo, se pueden implementar formas de que lo impactos se reduzcan, y que su alteración al ambiente sea lo mínimo posible.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En este Escenario ambiental, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI.

El pronóstico del escenario se aborda a partir de las acciones del proyecto sobre el medio natural y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del proyecto, así como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la implementación del proyecto.

La ejecución del proyecto generara diversos impactos en las distintas fases que lo componen, que son preparación del sitio, desmonte, etapa de construcción, operación y

mantenimiento. En estas fases se encuentran distribuidos los impactos que se generaran, previamente identificados gracias a distintas evaluaciones y métodos implementados y descritos en el Capítulo V de esta MIA-P.

Se concentró un listado de los impactos identificados, no obstante, se continuó con la remediación de estos impactos, gracias a la implementación de medidas preventivas y de mitigación, las cuales ha sido personalizada para cada impacto descrito.

El impacto que causara la actividad de desmonte, que como se mencionó anteriormente esta actividad provocará el cambio en la apariencia del entorno del terreno con el del sistema ambiental actual, al remover la vegetación existente en el predio, además de la alteración al suelo que esta actividad pueda provocar.

Dichos impactos se pueden considerar como impactos significativos, o muy significativos. La ventaja es que dichos impactos tienen posibilidad de remediarse, como la gran mayoría de los impactos provocados por el proyecto, o si no, se tiene la opción de aplicar medidas mitigatorias, lo cual también resulta benéfico al lograr que la intensidad del impacto sea menor a la establecida sin utilizar las distintas medidas. En la siguiente table se describen los factores ambientales valorados para este tipo de escenario.

Tabla 95.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto considerando medidas de mitigación.

FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Aire	Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y desmonte, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas por las dimensiones del polígono de cambio de uso de suelo. Se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas.
Suelo	Con el fin de mitigar la pérdida de suelo por erosión derivado de las actividades, se contempla la reubicación de flora en las áreas verdes designadas, lo cual contribuirá a la recuperación del suelo.
Vegetación	Se contemplan ejecutar las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como la conservación de áreas verdes dentro del polígono del proyecto.
Fauna	Mediante la ejecución de un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre, se logrará que los individuos de fauna se desplacen hacia zonas con vegetación.
Paisaje	Se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.
Económico	En la zona se ha generado una derrama económica en el sector turístico que ha influido en el crecimiento exponencial de la economía de las localidades aledañas, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo, mismo que continuará en los siguientes años.

En conclusión, se determina que la opción más factible para llevar a cabo el proyecto y considerado ambientalmente viable, es aplicando las debidas medidas de prevención o mitigación para cada impacto previamente identificado en el apartado correspondiente. La

obra, por el tipo de proyecto y por la ubicación en la que se encuentra, no tendrá impactos mayores que no puedan ser remediados, antes o después de llevarse a cabo. Por lo que se considera factible de llevarse a cabo el proyecto, designando el escenario en cual se consideran las medidas de mitigación propuestas.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar que el escenario destinado para el proyecto será modificado por la introducción del mismo a través de sus componentes y/o acciones a realizar, y que, tomando en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI, el Sistema Ambiental y el polígono del proyecto, presentan escasa evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades que se presentan, no se desarrollan exclusivamente en el área. Esta corresponde a un área cubierta en su mayoría por vegetación natural, corresponde a un sitio de especies vegetales, lo que le confiere a su vez una baja riqueza específica para el grupo de fauna.

La superficie del proyecto con respecto al sistema ambiental, se considera que en un determinado tiempo las poblaciones de vida silvestre habrán estructurado las rutas de flujo genético y las adaptaciones en sus ámbitos hogareños que les permitirá su co-adaptación entre un sistema antropogénico y los alrededores naturales. Esto gracias al crecimiento del entorno, debido a la demanda de urbanización y al crecimiento turístico con el que cuenta la zona.

El proyecto involucrará procesos de aprovechamiento como la introducción y operación permanente de infraestructura habitacional y turística. La consecuencia deseada de esta infraestructura será el incremento en la oferta de servicios residenciales turísticos, lo cual representa un papel dominante en la economía del municipio de La Paz.

Durante las actividades de preparación y desmonte, posiblemente se provocará que las especies pequeñas y de lento desplazamiento, que estén presentes en el área de interés, queden expuestas a depredadores y pierdan sus lugares de refugio. Por tanto, previo a dichas actividades se buscará remover y ahuyentar a la fauna presente en el sitio durante la eliminación del estrato vegetativo, con especial atención sobre los taxones con poca movilidad.

Se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación durante la preparación del sitio. Durante la etapa de operación y mantenimiento, la mayoría de las especies presentes en las zonas aledañas, pueden habitar y transitar dentro del sitio sin ser afectadas.

Se ocasionará un impacto significativo al paisaje natural actual debido al desmonte realizado. El impacto al paisaje es considerado como un impacto residual, ya que el área de interés y sus alrededores cuenta con un paisaje natural, el cual ya se ha venido modificando a través del tiempo por el crecimiento demográfico.

El escenario ambiental futuro, aun teniendo en cuenta las medidas de prevención, mitigación y compensación, implica necesariamente el incremento de visitantes y habitantes a la zona costera cercana, con el consecuente incremento de las actividades humanas que buscan un lugar para asentarse, un lugar de descanso, o donde practicar actividades que en las localidades aledañas se ofertan, las cuales son principalmente actividades turísticas y deportivas.

En términos generales con el avance en los procesos de cambio que se darán en la zona, con el crecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores locales, se dará un incremento sustancial en la captación de divisas para el municipio.

Entonces, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con proyecto, que considera todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que en general es positivo al llevar a cabo las medidas que previenen o rehabilitan los impactos ocasionados por las mismas actividades generadas, siempre y cuando se hagan cumplir los requerimientos de mitigación de impactos ambientales y de la eficiencia de las instancias gubernamentales y no gubernamentales para la supervisión del cumplimiento de las estrategias de trabajo y preservación ambiental descritas.

VII.5 Conclusiones

El diseño del proyecto en donde la integración con el paisaje ha sido una de las condiciones fundamentales, los usos de suelo del área son adecuados a los que las características del proyecto demandan, al encontrarse en una zona de aptitud turística.

Para garantizar las medidas propuestas será fundamental el Programa de vigilancia ambiental descrito, el cual incluye todo el seguimiento ambiental y el cumplimiento de la normativa vigente.

Con lo anterior se concluye que el proyecto, es ecológicamente viable, socioeconómicamente favorable y económicamente factible, siempre y cuando se implementen todas las acciones, medidas y programas propuestos.

Igualmente, con lo expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, al mismo tiempo que es congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

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

VIII.1 Presentación de la información.

VIII.1.1 Cartografía.

Delimitación del Área de Estudio: Se obtuvo de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Medio Físico.

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

Clima: Se tomó en cuenta la información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI, Unidades climatológicas, así como la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Suelos: Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

Geología: En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales geológicos, de la carta de información topográfica de INEGI.

Fisiografía: En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales, de la carta de información topográfica de INEGI.

Hidrología: Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Medio Biótico.

Flora: Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de León de la Luz, CIBNOR, Arriaga y Breceda. Se realizó un diseño de muestreo sistemático estratificado, donde se midió el arbolado, se registró el nombre común, nombre científico y forma biológica, además de las variables dasométricas y medidas de abundancia. Se realizaron análisis de diversidad, abundancia, riqueza e Índice de Valor de Importancia con los datos obtenidos.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna:

Para determinar las especies faunísticas presentes en el SA y el predio de interés se realizó una búsqueda bibliográfica de los sitios, complementados con recorridos de campo, a través de los cuales se obtuvieron datos analizados para describir la composición, riqueza, abundancia, diversidad de reptiles, anfibios, mamíferos, aves. Se implementaron diferentes técnicas de muestreo específicos para cada grupo de vertebrados, las cuales están descritas en el capítulo IV de la presente MIA.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y CITES.

Aspectos Socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos oficiales proporcionadas por INEGI del censo poblacional 2020 y entrevistas a los pobladores locales.

Identificación y Evaluación de Impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicó la metodología de Leopold.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se elaboró una "matriz de identificación de impactos", con filas y columna
- Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una "Matriz de caracterización de impactos".
- Finalmente, se procedió a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios que permiten conformar una "Matriz de valoración de impactos".

Dicho análisis requirió información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto.

Medidas de Impacto

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se realizó con base a los impactos ambientales identificados en el documento, así como los conocimientos adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

VIII.1.2 Fotografías

Anexo fotográfico

VIII.1.3 Videos

No se consideró hacer videos.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

Anexo tablas flora y fauna

BIBLIOGRAFIA

- Aguilera M., b y Silva, J. F. 1997. Especies y biodiversidad. Interciencia, 22(6), 299-306. Recuperado de <http://www.interciencia.org.ve>
- Ceballos y Navarro. 1991. "Diversity and Conservation of Mexican Mammals", Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.), University of Oklahoma Press, Norman.
- Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.
- CONAGUA, 2018. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Estado de Baja California Sur. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.
- CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.
- CONABIO. 1996. "Regiones prioritarias para la conservación en México", Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México.
- D.O. F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.
- D.O.F. 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y Que Establece Especificaciones para su Protección. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación 2016. NOM_059_SEMARNAT_2010. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091
- D.O. F. 2018. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- D.O. F. 2018. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- D.O. F. 2018. Ley General De Vida Silvestre.
- D.O. F. 2014. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- D.O. F. 2018. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- D.O. F. 2014. Reglamento De La Ley General De Vida Silvestre.
- Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.
- Garcillán, P. P., León De La Luz, J. L., Rebman, J. P., & Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. Botanical Sciences.
- Gradstein y Ogg, (1996), Escala Cronoestratigrafica Standard Global.
- Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.
- Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.
- Hausback, B.P. 1984. Cenozoic volcanic and tectonic evolution of Baja California Sur, Mexico. En: Frizzell, V.A., ed., Geology of the Baja California Peninsula: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, v. 39, p. 219-236.
- Herrera, S.D. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=flora+y+fauna&btnG=
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Hidrológica.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Carta edafológica.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Carta geológica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020. Censo de población y vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014, Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Cartográfica del Estado de Baja California Sur. México, D.F.
- Janzen. 1988. "Tropical Dry Forest: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem", E. O. Wilson (ed.) Biodiversity, pp. 130-137, National Academy Press, Washington D.C.
- Kaufman. 2005. Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.
- Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.
- León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3.
- León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). Flora de la región del Cabo de Baja California Sur.
- León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México.
- Martella, M.B., Trumper, E.V., Bellis, L.M., Renison, D., Giordano, P.F., Bazzano, G., & Gleiser, R.M. 2012. Manual de Ecología. Evaluación de la biodiversidad. Reduca (Biología). Recuperado de: <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/917>
- Miranda, F. y F. Hernández. 1963. "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28:29-179, México.
- OLDEMAN, I. R. (ed.) 1988. Guidelines for general assessment of the status of human – induced Soil degradation. Isric working paper and preprint.
- Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México.

- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040. 2013. Quinta versión. De Desarrollo Urbano De Centro De Población De La Paz, Baja California Sur. Zonificación Secundaria. 301 p.
- Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
- Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museum Publication. San Diego C.A.
- Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.
- Rzedowski, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F.
- SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.
- Schaaf, P., Böhnelt, H. y Pérez-Venzor, J.A. 2000. Paleogeografía premiocena del Bloque Los Cabos, Baja California Sur: condicionantes geocronológicos y paleomagnéticos. Tectonofísica, 318, n. 1-4, 53-70.
- Sedlock, R. L., Ortega-Gutiérrez, F. y Speed, R. C. 1993. Tectonostratigraphic Terranes and Tectonic Evolution of Mexico. p. 1–153. <https://doi.org/10.1130/SPE278-p1>
- SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México
- SEMARNAT- CONAFOR, 3ra. Edición (2007). Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.
- Servicio Meteorológico Nacional, (2009). Normales climatológicas (1971-2000).
- VAN LYNDEN, g. W. J. And I. R. Oldeman, 1997. The assessment of the human – induced soil Degradation in south and southeast asia. International soil reference and information centre.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/1218190?seq=1>