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.....14

I.2 Datos generales del promovente.....14

I.2.1 Nombre o razón social.....14

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....14

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....14

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:.....14

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio......14

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....15

II.1. Información general del proyecto.....15

II.1.1. Naturaleza del proyecto.....15

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.....17

II.1.3 Inversión requerida.....23

II.1.4. Objetivos.....23

II.1.5. Selección del sitio.....23

II.1.6. Sitios alternativos.....25

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....25

II.2 Características particulares del proyecto.....26

II.2.1 Programa de trabajo.....28

II.2.2 Representación gráfica local.....29

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....32

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....42

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....43

II.2.6 Utilización de explosivos.....43

II.2.7 Requerimientos de personal e insumos......43

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 45

II.2.9. Residuos....46

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 48

✓ **Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)**....48

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)....48

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local....52

IV.1.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz. 52

III.1.3. Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte....66

✓ **Área Natural Protegida (ANP)**....72

1. Área Natural Protegida (ANP) 72

2. Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's) 74

3. Campamentos Tortugueros....76

4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 76

5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)....81

6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)....84

III.2.7. Sitios Ramsar. 86

✓ **Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.** 87

1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024....87

2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024)....88

3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 90

4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027)....91

5. Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S. 93

✓ **Normas Oficiales Mexicanas**....97

✓ **Otros instrumentos a considerar.** 100

III.5.1. Leyes 100

III.6. Reglamentos.....109

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 109

III.6.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)....110

III.6.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)....111

III.6.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 112

III.6.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones 114

III.8. Convenios o tratados internacionales, ... 116

III.8.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 116

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. 118

III.8.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 119

III.4. Constituciones Políticas. 120

III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 120

III.4.2. Constitución Política de Baja California Sur 121

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 123

IV.1 Delimitación del área de influencia 123

IV.1.1 Criterios para la Delimitación del SA. 123

IV.2 Delimitación del sistema ambiental 124

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental 126

1. Tipo de Vegetación. 164

IV. 4 Paisaje 254

IV.5 Diagnóstico ambiental 255

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 262

V.1 Identificación de impactos 262

V.2 Caracterización de impactos 266

V.3. Valoración y descripción de impactos 268

V.4. Impactos residuales 278

V.5. Impactos acumulativos 279

V.6. Conclusiones 280

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 281

VI.1. Descripción de medidas de prevención, mitigación y compensación. 281

VI.2. Programa de vigilancia ambiental 291

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) 292

VI.4. Conclusiones. 293

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 295

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 295

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 296

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 297

VII.4. Pronóstico ambiental. 299

VII.5 Conclusiones 300

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 301

VIII.1 Presentación de la información. 301

VIII.1.1 Cartografía 301

VIII.1.2 Fotografías 303

VIII.1.3 Videos 303

VIII.2 Otros anexos 303

VIII.2.1 Memorias 303

VIII.3 Glosario de términos 303

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA) 305

FIGURAS

Figura 1.- Ubicación del proyecto. 10
Figura 2.- Localización del Predio. 11
Figura 3.- Atlas de riesgo por inundación. 13
Figura 4.- Ubicación del proyecto. 17
Figura 5.- Tipo de vegetación en el proyecto. 19
Figura 6.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio. 20
Figura 7. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 48
Figura 8.- Ubicación del proyecto en el POEMR-PN. 68
Figura 9.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto. 73
Figura 10. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 75
Figura 11.- Campamentos tortugueros cercanos al proyecto. 76
Figura 12.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 77
Figura 13.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP). 82
Figura 14.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 85
Figura 15.- Sitios Ramsar. 86
Figura 16.- Zonificación Primaria H6. 93

Figura 17.- Zonificación Secundaria H6. 94
Figura 18.- Sistema Ambiental. 125
Figura 19. Clima en SA del proyecto....127
Figura 20. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto. 128
Figura 21. Precipitación media anual en el SA donde se ubica el proyecto. 129
Figura 22. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana. 130
Figura 23. Temperatura media anual en el SA donde se ubica el proyecto....131
Figura 24.- Vulnerabilidad, riesgos y peligros. 134
Figura 25.- Atlas de riesgo por inundación. 135
Figura 26.- Geología en el SA. 137
Figura 27.- Geología en el predio. 138
Figura 28. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana. 140
Figura 29. 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. 141
Figura 30.- Susceptibilidad de la zona sísmica. 142
Figura 31. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020. 143
Figura 32.- Susceptibilidad de laderas en el área del proyecto. 143
Figura 33. Riesgos de Tsunamis....144
Figura 34.- Geomorfología SA y Proyecto. 146
Figura 35.- Suelos en el SA y Proyecto. 148
Figura 36.- Hidrología superficial. 154
Figura 37.- Geohidrología en el SA y Proyecto. 156
Figura 38. Mapa del Acuífero donde se encuentra el SA y proyecto. 158
Figura 39.- Provincias bióticas. 163
Figura 40. Uso de suelo y vegetación en la SA. 166
Figura 41.- Muestreo de vegetación en la SA. 168
Figura 42. Puntos de muestreo en la SA. 170
Figura 43. Curva comparativa de acumulación de especies para el SA. 173
Figura 44. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 174
Figura 45. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 175
Figura 46.- Tipos de vegetación. 197
Figura 47. Región faunística donde se ubica el proyecto. 199
Figura 48. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el SA definido para el proyecto. 206
Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 210
Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 211
Figura 51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 212
Figura 52. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA definido para el proyecto. 215
Figura 53. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA definido para el proyecto. ..216

Figura 54. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA definido para el proyecto. 217
Figura 55. Abundancia de aves en el SA definido para el proyecto. 221
Figura 56. Abundancia de mamíferos en el SA definido para el proyecto. 222
Figura 57. Abundancia de reptiles en el SA definido para el proyecto. 223
Figura 58. Ubicación geográfica de los transectos para la fauna silvestre en el área del proyecto. 229
Figura 59. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto. 231
Figura 60. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto. 232
Figura 61. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto. 233
Figura 62. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto. 235
Figura 63. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto. 236
Figura 64. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto. 237
Figura 65. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el SA y Proyecto. 241

TABLAS

Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio. 12
Tabla 2.- Tabla de conceptos. 15
Tabla 3. Naturaleza del proyecto. 15
Tabla 4.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio. 18
Tabla 5.- Inversión requerida para el proyecto. 23
Tabla 6.- Tabla de conceptos. 26
Tabla 7. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad. 28
Tabla 8. Responsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT) 49
Tabla 9. Vinculación del proyecto con el POEGT. 49
Tabla 10.- Vinculación con Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz. 53
Tabla 11.- Cuadro sinóptico de la unidad de gestión ambiental (UGA). 69
Tabla 12.- Vinculación de la unidad de gestión Ambiental. 69
Tabla 13. Características Barra de Malva- Cabo Falso 83
Tabla 14. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024). 88
Tabla 15. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación. 88
Tabla 16. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S. 90
Tabla 17. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz 91
Tabla 18.- UGA-3 a la que pertenece el proyecto. 95
Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 97
Tabla 20. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 100
Tabla 21. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 102
Tabla 22. Vinculación del proyecto con la LGVS 103
Tabla 23. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 104
Tabla 24. Vinculación del proyecto con la LGCC. 106

Tabla 25. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA. 109
Tabla 26. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS 110
Tabla 27. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 111
Tabla 28. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 112
Tabla 29. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 114
Tabla 30. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 120
Tabla 31. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de BCS. 121
Tabla 32.- Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el proyecto. 128
Tabla 33. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana a la superficie del proyecto. 130
Tabla 34. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2003 al 2022. 133
Tabla 35.- Superficies con tipo de vegetación en la SA. 164
Tabla 36. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto. 167
Tabla 37. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA dentro del MSC definido para el proyecto. 169
Tabla 38. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto. 172
Tabla 39.- Resultados del muestreo. 180
Tabla 40. Especies del SA registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 181
Tabla 41. Familias presentes en la SA. 182
Tabla 42. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la SA. 182
Tabla 43.- IVI general de SA. 185
Tabla 44.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo 185
Tabla 45.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo 187
Tabla 46.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento 188
Tabla 47. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la SA 190
Tabla 48.- Índices estrato arbóreo 192
Tabla 49.- Índices estrato arbustivo. 193
Tabla 50.- Índices estrato suculento. 195
Tabla 51.- Listado florístico del sitio y estimación de plantas. 198
Tabla 52. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del SA definido para el proyecto. 206
Tabla 53. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA definido para el proyecto. 208
Tabla 54. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto. 214
Tabla 55. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto. 215

Tabla 56. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto. 216
Tabla 57. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto. 218
Tabla 58. Lista de especies del SA respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN. ...218
Tabla 59. Abundancia de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto. 220
Tabla 60. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.222
Tabla 61. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto. 223
Tabla 62. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA definido para el proyecto. 224
Tabla 63. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto. 226
Tabla 64. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA definido para el proyecto. 226
Tabla 65. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitoreo fauna en el área del proyecto. 229
Tabla 66. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto. 230
Tabla 67. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto. 231
Tabla 68. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto. 232
Tabla 69. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto. 233
Tabla 70. Especies registradas en la superficie del AP respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN. 233
Tabla 71. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto. 235
Tabla 72. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 236
Tabla 73. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto. 237
Tabla 74. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto. 238
Tabla 75. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto. 239
Tabla 76. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto. 240
Tabla 77. Factores ambientales valorados 260
Tabla 78. Impactos ambientales identificados. 263
Tabla 79. Matriz de identificación de impactos ambientales. 266
Tabla 80. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 267
Tabla 81. Matriz de valoración de impactos. 271
Tabla 82. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. 281
Tabla 83.- Factores valorados para el análisis del escenario sin proyecto: 296
Tabla 84.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto. 297
Tabla 85.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto considerando medidas de mitigación. 298

GRAFICAS

Gráfica 1. Abundancia en el sitio de muestreo en la SA. 183
Gráfica 2. IVI Estrato Arbóreo 186
Gráfica 3. IVI en el estrato Arbustivo.....187
Gráfica 4. IVI en el estrato Suculento 188
Gráfica 5.- Índice de Shannon en arbóreo. 192
Gráfica 6.- Índice de Shannon en arbustivo. 194
Gráfica 7.- Índice de Shannon en suculento. 196

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 DE PLAYA EL GAVILÁN

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto, se ubica, en los lotes marcados catastralmente como lotes "2773 y 2774", manzana 1-03-159, de las Parcelas 2773 Z1P1/18 y 2774 Z1P1/18, en el Ejido El Pescadero con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774, con una superficie de 1500.00 m² cada uno, del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.; En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUMWGS84.

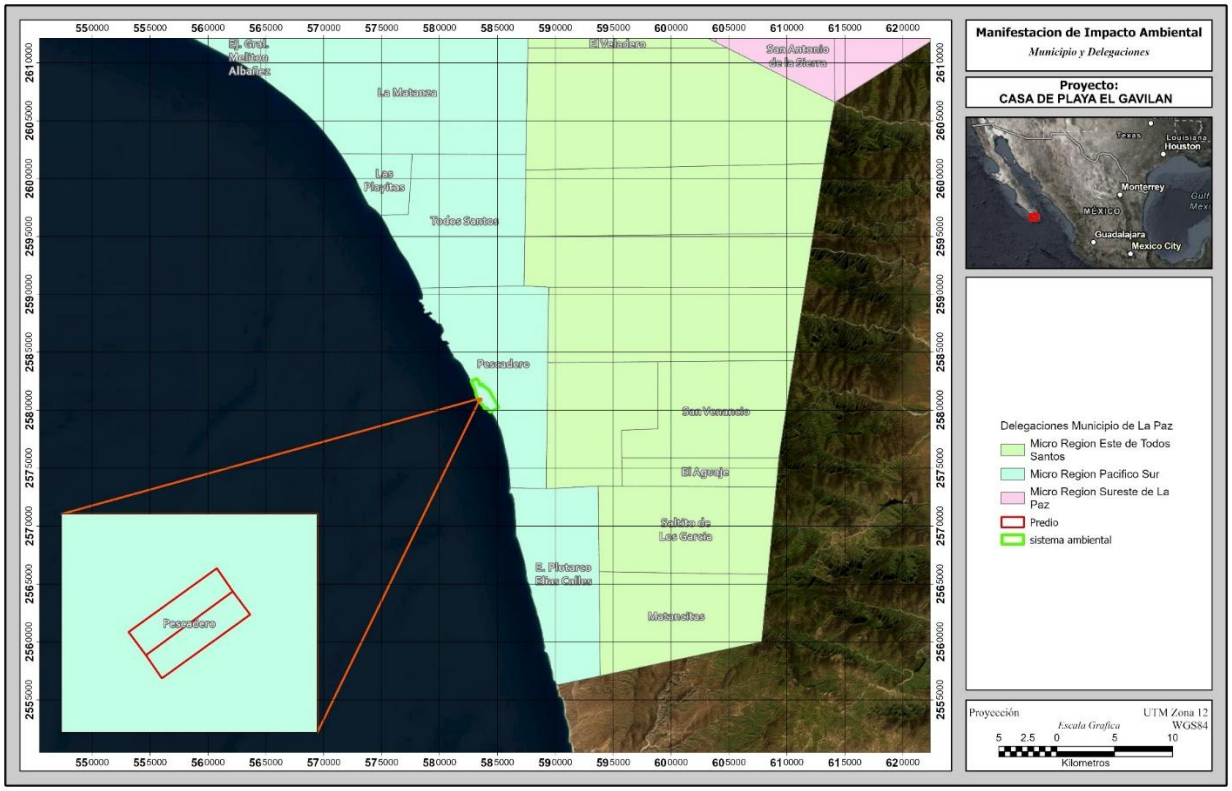


Figura 1.- Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra a una distancia en línea recta de 3 km del poblado de El Pescadero, de esta localidad se transita por camino de terracería 3.5 km aproximadamente hasta llegar al predio.

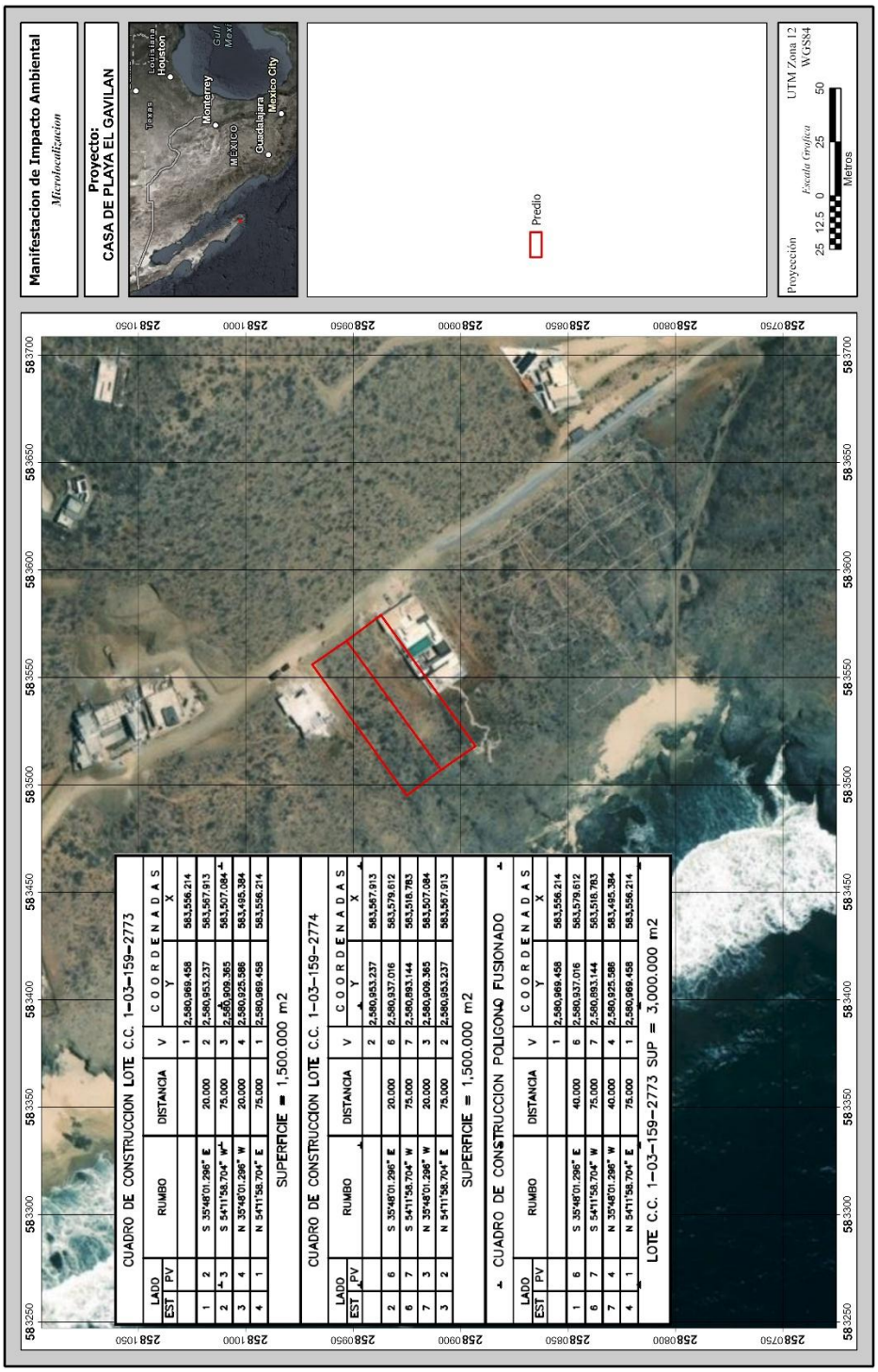


Figura 2.- Localización del Predio.

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

CUADRO DE CONSTRUCCION AMBOS LOTES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,580969.458	583,556.214
1	6	S 35°48'01.296" E	40.000	6	2,580937.016	583,579.612
6	7	S 54°11'58.704" W	75.000	7	2,580893.144	583,518.783
7	4	N 35°48'01.296" W	40.000	4	2,580925.586	583,495.384
4	1	N 54°11'58.704" W	75.000	1	2,580969.458	583,556.214
SUPERFICIE = 3,000.00 m²						

El predio tiene forma regular cuadrada con frente principal a calle de acceso en su colindancia Este y colindantes con parcelas o lotes inicialmente ejidales y hoy de propiedad privada, dichos lotes son al norte con lote 1-03-159-2772 y al sur con lote 1-03-159-2775, al Oeste colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, en conclusión, la propiedad físicamente está delimitada sin problemas de afectación.

El predio tiene las siguientes colindancias:

Noreste: 40 metros con Calle de acceso
Sureste: 75 metros con Lote 1-03-159-2775.
Suroeste: 40 metros con ZOFEMAT
Noroeste: 75 metros con Lote 1-03-159-2773

El predio tiene una topografía de moderadamente escarpada ya que su pendiente longitudinal del terreno natural es del orden de un 25 %, por ser montaña su suelo inferior es roca por lo que su suelo es firme tipo calizo de buena capacidad de carga, su flora es tipo desértica caracterizada de solo arbustos de baja altura sin especies de conservación o de manejo especial.

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.

I.1.2.1. RIESGO DE INUNDACIÓN

En el Atlas Nacional de Riesgos por inundación el predio **no se encuentra en una zona riesgosa**, como se puede apreciar en la siguiente imagen la cual las capas de 2 a 10, 50 y 100.

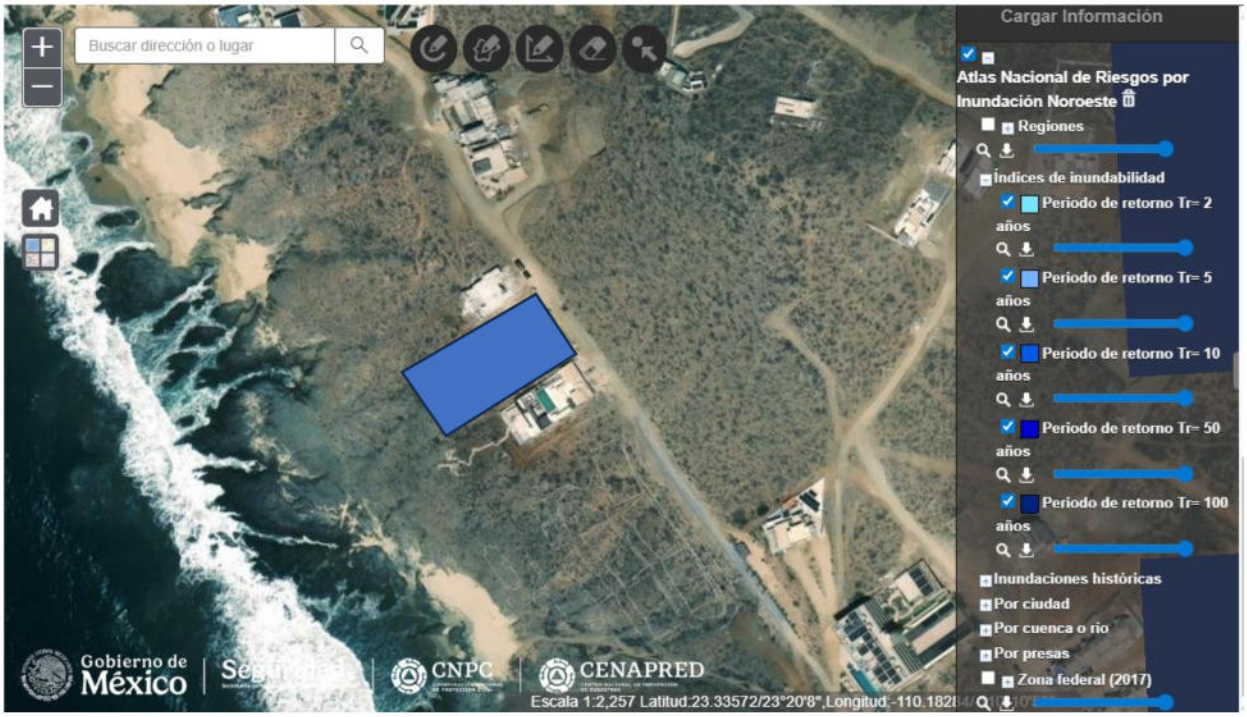


Figura 3.- Atlas de riesgo por inundación.

I.1.3 Duración del proyecto

Se pretende realizar EN VEINTICINCO AÑOS

I.2 Datos generales del promovente

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 consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, el cual contempla lo siguiente: un área de servidumbre de 132.00 m², área de visitas de 110.00 m², chalet hijo de 132.00 m², área recreativa de 50.00 m², casa principal de 220.00 m², con una superficie de construcción en terreno de 594.00 m², con un 2do piso de 60.34 m², un acceso de 807.50 m² y áreas verdes y conservación de 1548.50 m² para jardines, (superficie menor de como indica el PSDU), en los lotes marcados catastralmente como lote "2773 y 2774", manzana 1-03-159, de las Parcelas 2773 Z1P1/18 y 2774 Z1P1/18, en el Ejido El Pescadero con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774, con una superficie de 1500.00 m² cada uno, con una superficie total de 3000.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

En este sentido, el proyecto se refiere a la construcción de obra nueva, como se señala en la Tabla siguiente:

Tabla 2.- Tabla de conceptos.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)
Área de servidumbre	132.00 m²
Área de visitas	110.00 m²
Chalet hijo	132.00 m²
Casa principal	220.00 m²
SUBTOTAL	**594.00 m²**
Área recreativa	50.00 m²
Acceso privado	807.50 m²
SUBTOTAL	**857.50 m²**
SUBTOTAL AMBOS	**1451.50 m²**
Área de jardín y conservación	1548.50 m²
TOTAL	**3000.00 m²**

Tabla 3. Naturaleza del proyecto.

NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra nueva	X
Ampliación y/o remodelación	
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	

CATEGORIA	COS	LIBRE	CAS	CTN	IMP	CUS	NIV	ALT
H6	0.3	0.7	0.2	0.3	0.2	0.6	2	8
EN M2	900	2100	2100	2100	2100	1800	2	8
PROYECTO	0.199	0.53	0.147	0.22	0.147	0.22	2	7.87
EN M2	597.00	1548.50	1548.50	1548.50	1548.50	657.34	2	7.87

La propiedad objeto de la presente memoria descriptiva, dispone actualmente del servicios de Energía Eléctrica vía red subterránea, de Telefonía celular e Internet , el Agua Potable se surte vía camiones pipas que a su vez son cargadas en el sistema de agua de la localidad de El Pescadero el servicio de abastecimiento es privado y de un nivel aceptable, la disposición de las Aguas Residuales de este proyecto residencial serán captadas y tratadas mediante biodigestor prefabricados con la reutilización de las aguas tratadas en las áreas verdes.

Igualmente, con **Autorización de Uso de Suelo** con fecha 08 de agosto de 2025 (con copia en anexos) para H6 RESIDENCIAL TURISTICO. copia en anexos.

DICTAMEN TÉCNICO DE USO DE SUELO con **SEPUIMM.OS.1273/2025** de fecha 217 de agosto de 2025 emitido por la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Dirección de Planeación del Gobierno del Estado de B.C.S. (en copia anexo).

Para el **Servicio de Recolección de Basura**, se cuenta con CONSTANCIA de que, SI BRINDA EL SERVICIO de fecha 28 de NOVIEMBRE de 2025, expedida por expedida por la Delegación Municipal de El Pescadero, Coordinación de Delegaciones de la Presidencia Municipal de La Paz, B.C.S. (Copia anexo)

Se cuenta con el servicio de **Energía Eléctrica por parte de CFE** con la **FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA** a nombre de la promovente, el cual tiene el No. De Oficio. DA02A-FA-1369-2025 de fecha 05 de diciembre de 2025 (que en copia anexo).

Se cuenta con una **FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE** del Ejido El Pescadero de fecha 25 de NOVIEMBRE de 2025, en la cual dice que está en la **factibilidad de suministro de recurso hídrico** hasta **10,000 litros mensuales**, del pozo El Chevo, el cual se encuentra amparado bajo el título de concesión número **01BCS100163/03ISDL15**. (que en copia anexo).

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto, se ubica, en el Municipio de La Paz en el terreno con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774 con una superficie total de 3000.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.; En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUM WGS84.

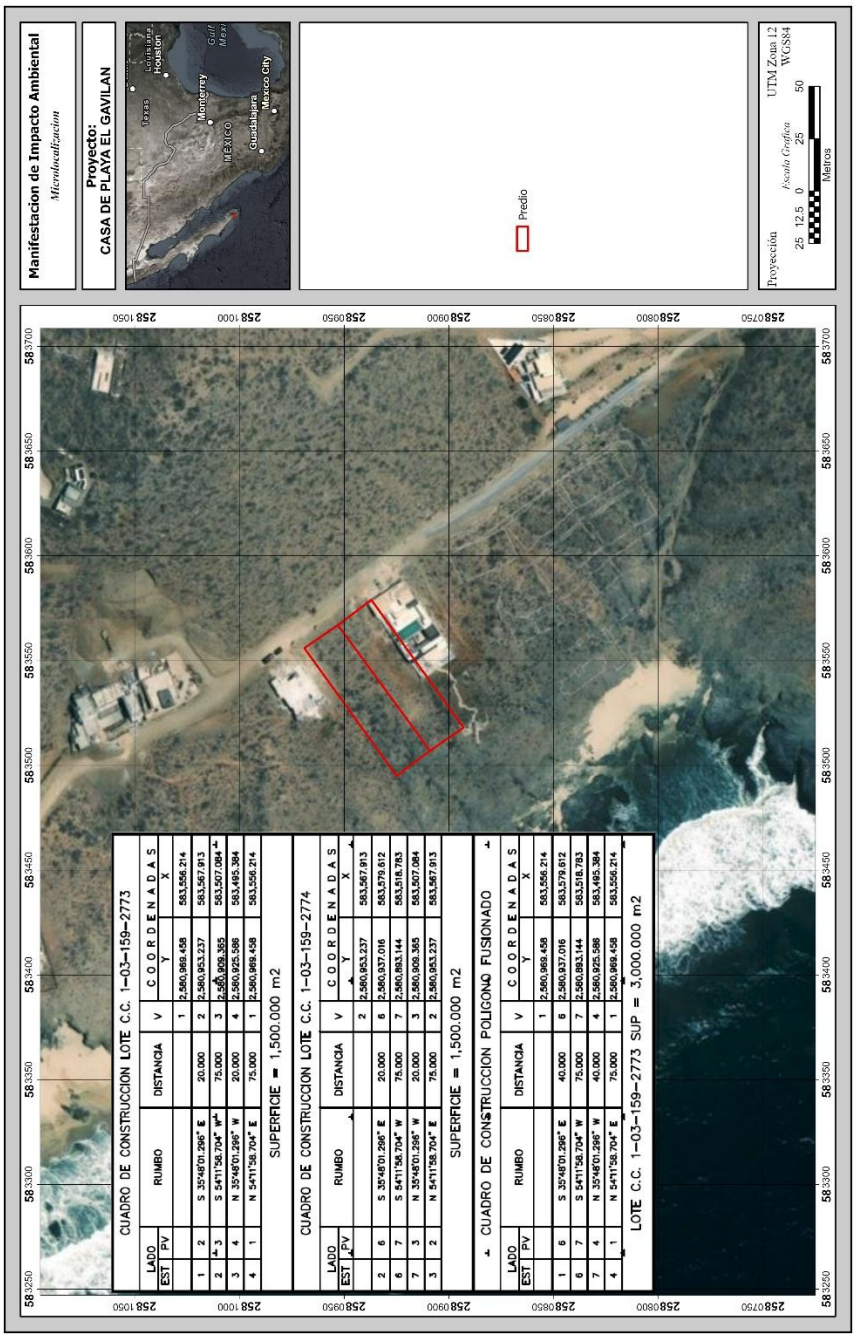


Figura 4.- Ubicación del proyecto.

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

Tabla 4.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio.

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE FUSIONADO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,580969.458	583,556.214
1	6	S 35°48'01.296" E	40.000	6	2,580937.016	583,579.612
6	7	S 54°11'58.704" W	75.000	7	2,580893.144	583,518.783
7	4	N 35°48'01.296" W	40.000	4	2,580925.586	583,495.384
4	1	N 54°11'58.704" W	75.000	1	2,580969.458	583,556.214
SUPERFICIE = 3,000.00 m²						

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 **de construcción en terreno de 597.00 m², con 2 pisos equivalente a 60.34 m² y áreas verdes y conservación de 1548.50 m² para jardines, (superficie menor de como indica el PSDU), en los terrenos con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774 con una superficie total de 3000.00 m²,** que está conformada en su totalidad de Vegetación secundaria de Matorral Sarcocaule (de acuerdo al Uso de suelo y vegetación del INEGI).

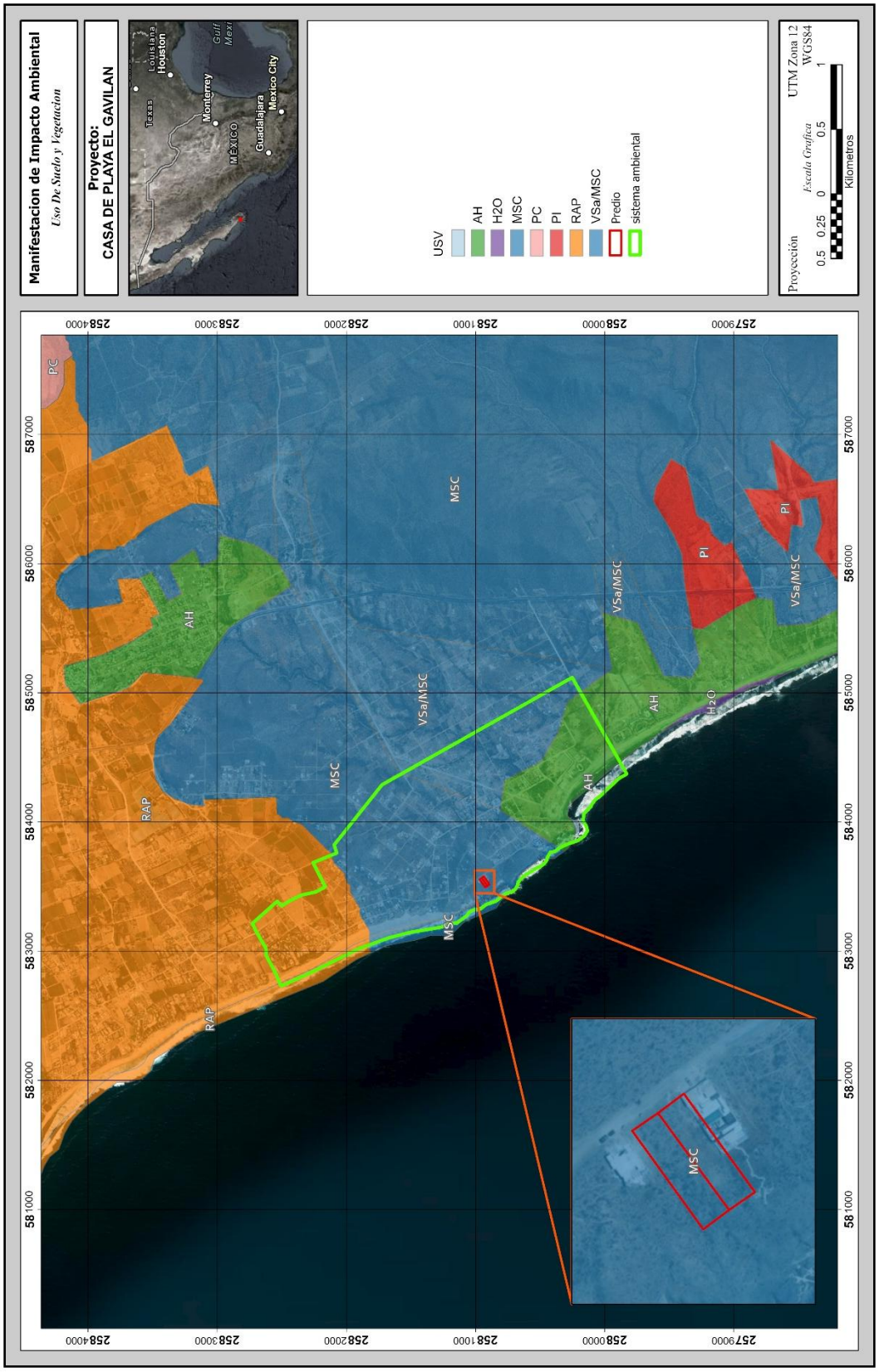


Figura 5.- Tipo de vegetación en el proyecto.

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto en ecosistemas costeros de la superficie total del predio de 3000.00 m².

Tal como se ha descrito en el apartado anterior, el proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, el cual contempla lo siguiente: un área de servidumbre de 132.00 m², área de visitas de 110.00 m², chalet hijo de 132.00 m², área recreativa de 50.00 m², casa principal de 220.00 m² y un acceso privado de 807.50 m², y áreas verdes y conservación de 1548.50 m² para jardines, (superficie menor de como indica el PSDU), en el terreno con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774 con una superficie total de 3000.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

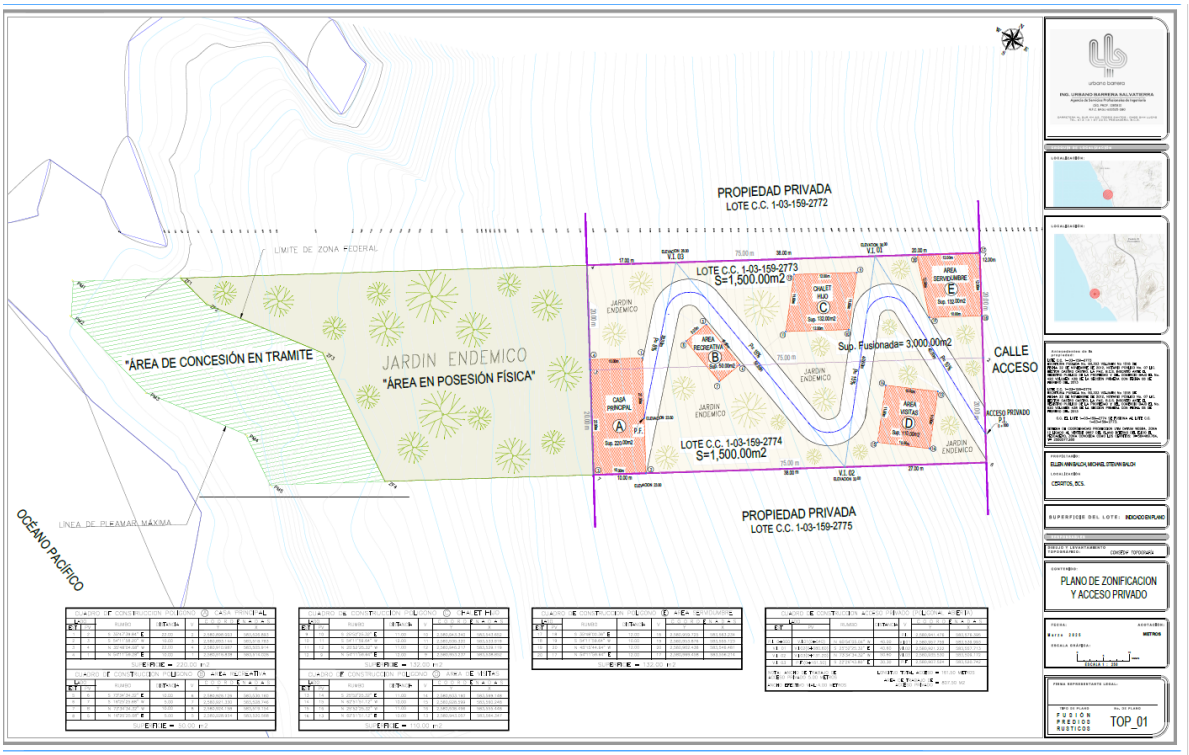


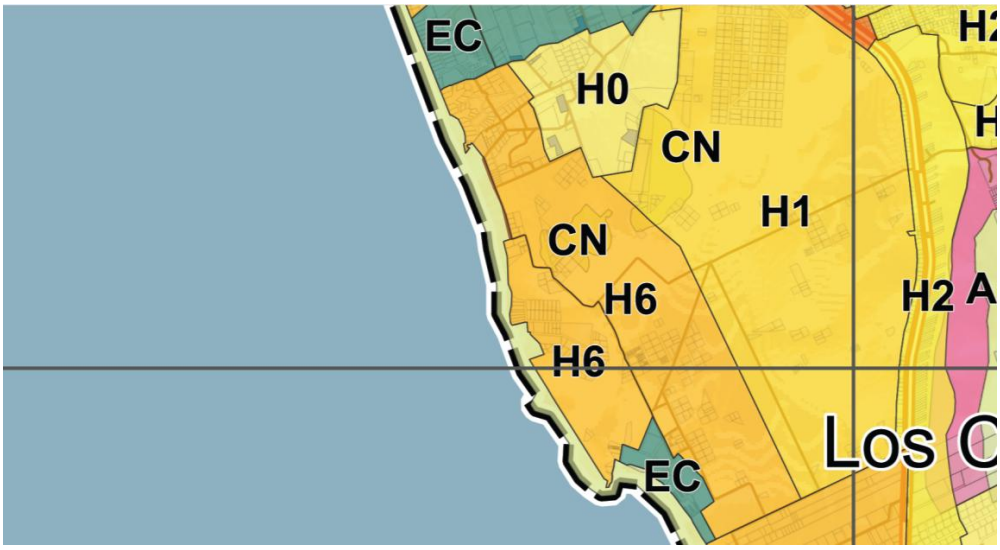
Figura 6.- Distribución del proyecto y su ubicación dentro del predio.

Las características de cada uno de los elementos del Proyecto, Señalados en la tabla anterior, cumple con el coeficiente de ocupación de suelo y al coeficiente de uso de suelo previsto para el uso RESIDENCIAL TURÍSTICO, de conformidad con el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero y Las Playitas (PSDUTPLP-ULTIMA ACTUALIZACIÓN 2025).

H6 - Residencial Turístico: El uso principal para el residencial turístico es el de vivienda unifamiliar, no están permitidas las áreas comerciales y/o servicios. Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominal.



CATEGORIA	COS	LIBRE	CAS	CTN	IMP	CUS	NIV	ALT
H6	0.3	0.7	0.2	0.3	0.2	0.6	2	8
EN M2	900	2100	2100	2100	2100	1800	2	8
PROYECTO	0.199	0.53	0.147	0.22	0.147	0.22	2	7.87
EN M2	597.00	1548.50	1548.50	1548.50	1548.50	657.34	2	7.87



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;

II.1.3 Inversión requerida

Se contemplan $5,700,000 (Cinco millones setecientos mil pesos), de inversión requerida total, para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 5.- Inversión requerida para el proyecto.

CONCEPTO	**CANTIDAD**
Preparación del sitio	100,000.00
Reubicación, desmonte y aplicación de medidas de mitigación	150,000.00
Construcción	5,200,000.00
Operación y mantenimiento	250,000.00
TOTAL	**5,700,000.00**

II.1.4. 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.1.5. Selección del sitio

La selección del sitio del proyecto se realizó con base en cinco vertientes que definieron la viabilidad para el desarrollo.

1. Económicos.

- Los predios marcados con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774 con una superficie total de 3000.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur,", de tal forma, que la inversión para el desarrollo del proyecto reside en la gestión de trámites y construcción del proyecto.

- El predio por su ubicación, cuenta con fácil acceso para los promoventes, ya que se encuentra ubicado en calle de acceso a playa cerritos, además en los alrededores se encuentran establecidos proyectos como restaurantes, viviendas residenciales turísticas, hoteles, entre otros.

2. Sociales

- El proyecto se considera de carácter Residencial Turístico, de tal manera que su ubicación lo vuelve un lugar idóneo para su desarrollo, al encontrarse en un área con un alto valor escénico.

3. Técnicos.

- En el lugar encontramos una capa de materia vegetal hasta una profundidad de 0.0 a 0.2 m, subyaciéndola un estrato ROCOSO.

4. Ambientales.

- Desde el punto de vista florístico, conforme la Carta de Uso de Suelo y Vegetación INEGI Serie VII el predio presenta Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral sarcocaule.
- La superficie que se pretende conservar (1548.50 m² equivalente al 51.62% de la superficie total del predio) mantendrá su permeabilidad y condiciones naturales.

Debido a que el predio se ubica en la UGA 3 que corresponde a Aprovechamiento y derivado de la carta de uso de suelo que corresponde a la clasificación de Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral sarcocaule, no existe ejemplares que pudieran ser afectados al momento de llevar a cabo los trazos y construcción del proyecto.

Actualmente el predio se encuentra dentro del PSDU de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas el cual se ubica en la UGA 3 denominada Aprovechamiento, con un uso de suelo turístico, por lo tanto, el desarrollo en la zona está latente con fines turísticos.

Sin embargo, al término de la obra se promoverá la reforestación para dar un ambiente integrado a la naturaleza propia de la zona.

Las actividades que se realicen en el proyecto, contarán con la supervisión de personal técnico capacitado en materia ambiental, de tal manera que, garantice el desarrollo del proyecto de manera sustentable.

- El predio no se encuentra ubicada dentro de ningún área Natural Protegida que haya sido decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del Estado o Municipal.

II.1.6. Sitios alternativos.

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El acceso al proyecto se encuentra a una distancia en línea recta de 3 km del poblado de El Pescadero, de esta localidad se transita por camino de terracería 3.5 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 desmonte, para la construcción, así como para la operación y el mantenimiento, como se presenta a continuación:

Se cuenta con el servicio de Energía Eléctrica por parte de CFE con la FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA a nombre de la promovente, el cual tiene el No. De Oficio. DA02A-FA-1369-2025 de fecha 05 de diciembre de 2025 (que en copia anexo).

Para el **Servicio de Recolección de Basura**, se cuenta con CONSTANCIA de que, SI BRINDA EL SERVICIO de fecha 28 de NOVIEMBRE de 2025, expedida por expedida por la Delegación Municipal de El Pescadero, Coordinación de Delegaciones de la Presidencia Municipal de La Paz, B.C.S. (Copia anexo 5).

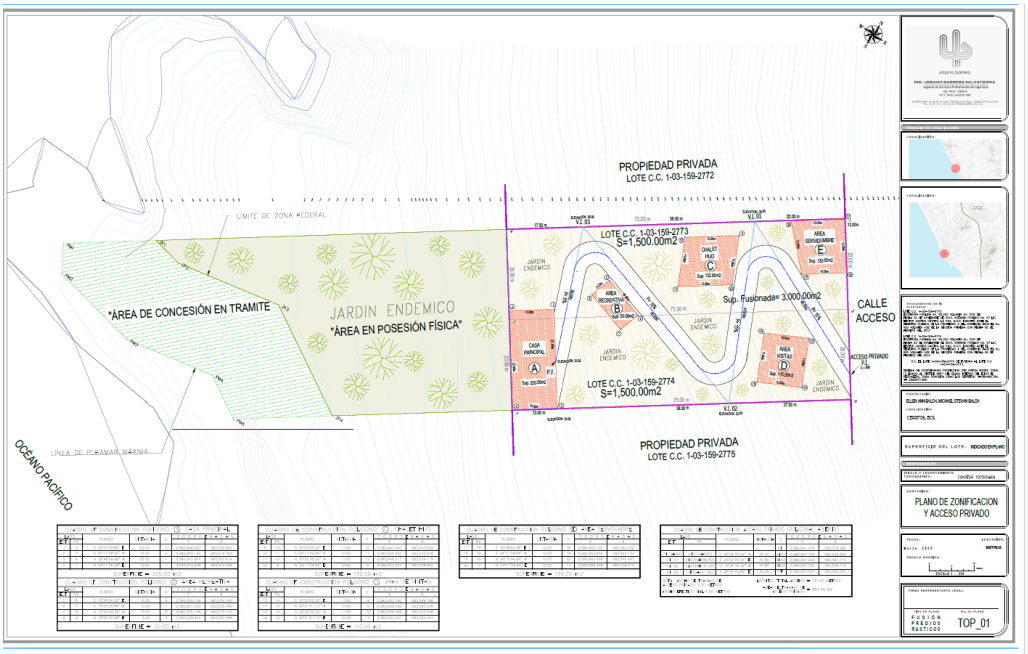
Se cuenta con una **FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE** del Ejido El Pescadero de fecha 25 de NOVIEMBRE de 2025, en la cual dice que está en la **factibilidad de suministro de recurso hídrico** hasta **10,000 litros mensuales**, del pozo El Chevo, el cual se encuentra amparado bajo el título de concesión número **01BCS100163/03ISDL15**. (que en copia anexo).

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, el cual contempla lo siguiente: un área de servidumbre de 132.00 m², área de visitas de 110.00 m², chalet hijo de 132.00 m², área recreativa de 50.00 m², casa principal de 220.00 m², con una superficie de construcción en terreno de 594.00 m², con un 2do piso de 60.34 m², un acceso de 807.50 m² y áreas verdes y conservación de 1548.50 m² para jardines, (superficie menor de como indica el PSDU), en los lotes marcados catastralmente como lote "2773 y 2774", manzana 1-03-159, de las Parcelas 2773 Z1P1/18 y 2774 Z1P1/18, en el Ejido El Pescadero con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774, con una superficie de 1500.00 m² cada uno, con una superficie total de 3000.00 m² del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

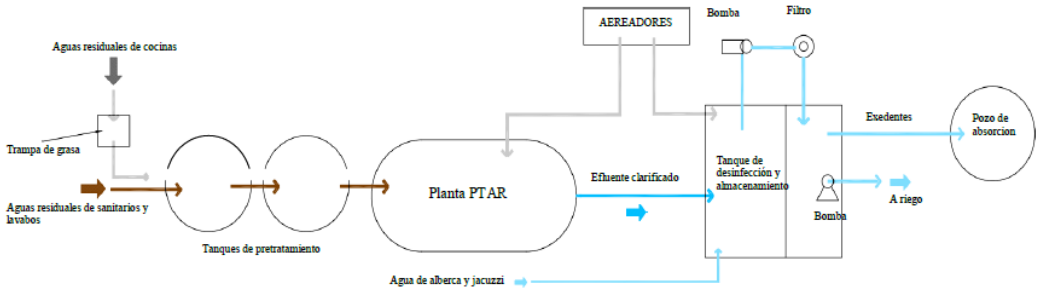
Tabla 6.- Tabla de conceptos.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)
Área de servidumbre	132.00 m²
Área de visitas	110.00 m²
Chalet hijo	132.00 m²
Casa principal	220.00 m²
SUBTOTAL	**594.00 m²**
Área recreativa	50.00 m²
Acceso privado	807.50 m²
SUBTOTAL	**857.50 m²**
SUBTOTAL AMBOS	**1451.50 m²**
Área de jardín y conservación	1548.50 m²
TOTAL	**3000.00 m²**



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

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO SISTEMA PTAR





II.2.1 Programa de trabajo

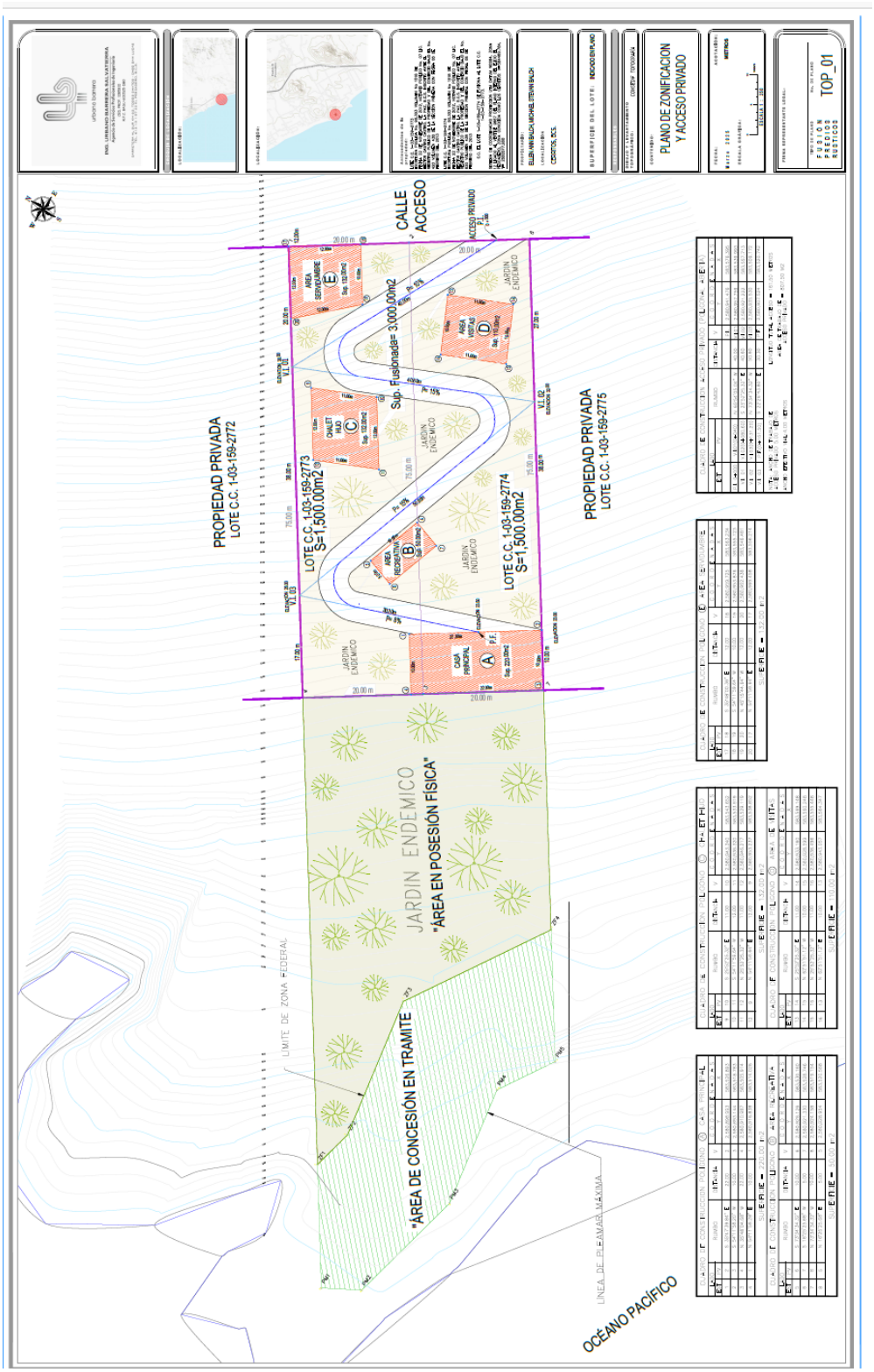
Se solicita que la vigencia de la autorización se emita por 25 años, el siguiente Programa General de Trabajo:

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

ETAPA	ACTIVIDADES	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 fauna nativa	■	■	■	■	■																				
	Rescate de flora nativa	■	■	■	■	■																				
	Desmonte	■	■	■	■	■																				
	Obras de conservacion de agua y suelo	■	■	■	■	■																				
	Reubicación y reforestación	■	■	■	■	■																				
CONSTRUCCIÓN	Acceso y área reacreativa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Casa principal		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Casa Chalet hijo		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Casa servidumbre		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Casa de visitas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Áreas verdes		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Biodigestores y cisternas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Instalacion paneles solares		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación y mantenimiento en general						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

II.2.2 Representación gráfica local



CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO "A" CASA PRINCIPAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
1	2	S 35°47'39.84" E	22.00	2	2,580,898.993	583,526.893
2	3	S 54°11'58.20" W	10.00	3	2,580,893.144	583,518.783
3	4	N 35°48'04.68" W	22.00	4	2,580,910.987	583,505.914
4	1	N 54°11'59.28" E	10.00	1	2,580,916.838	583,514.026
SUPERFICIE = 220.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO "B" AREA RECREATIVA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
5	6	S 73°34'34.32" E	10.00	6	2,580,926.126	583,530.160
6	7	S 16°25'25.68" W	5.00	7	2,580,921.330	583,528.746
7	8	N 73°34'34.32" W	10.00	8	2,580,924.158	583,519.154
8	5	N 16°25'25.68" E	5.00	5	2,580,928.954	583,520.568
SUPERFICIE = 50.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO "C" CHALET HIJO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
9	10	S 25°52'25.32" E	11.00	10	2,580,943.340	583,543.652
10	11	S 54°11'59.64" W	12.00	11	2,580,936.320	583,533.919
11	12	N 25°52'25.32" W	11.00	12	2,580,946.217	583,529.119
12	9	N 54°11'59.64" E	12.00	9	2,580,953.237	583,538.852
SUPERFICIE = 132.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO "D" AREA DE VISITAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
13	14	S 25°52'25.32" E	11.00	14	2,580,933.160	583,569.148
14	15	N 62°51'51.12" W	10.00	15	2,580,928.599	583,560.248
15	16	N 25°52'25.32" W	11.00	16	2,580,938.496	583,555.448
16	13	N 62°51'51.12" E	10.00	13	2,580,943.057	583,564.347
SUPERFICIE = 110.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO "E" AREA SERVIDUMBRE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
17	18	S 35°48'00.36" E	12.00	18	2,580,959.725	583,563.234
18	19	S 54°11'59.64" W	10.00	19	2,580,953.876	583,555.123
19	20	N 45°15'44.64" W	12.00	20	2,580,962.438	583,546.481
20	17	N 54°11'59.64" E	12.00	17	2,580,969.458	583,556.214
SUPERFICIE = 132.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO PRIVADO (POLIGONAL ABIERTA)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				P.I.	2,580,941.476	583,576.395
P.I. 0+000	V.I.01(0+040)	N 65°54'05.04" W	40.00	V.I.01	2,580,957.759	583,539.993
V.I. 01	V.I.02(0+080.60)	S 25°52'25.32" E	40.60	V.I.02	2,580,921.222	583,557.713
V.I. 02	V.I.03(0+131.20)	N 73°34'34.32" W	50.60	V.I.03	2,580,935.530	583,509.172
V.I. 03	P.F.(0+161.50)	S 22°26'43.80" E	30.30	P.F.	2,580,907.524	583,520.742
NOTA: ANCHO DE TRABAJO DE ACCESO PRIVADO 5.00 METROS ANCHO EFECTIVO VIAL:4.00 METROS LONGITUD TOTAL ACCESO = 161.50 METROS AREA DE TRABAJO DE ACCESO PRIVADO = 807.50 M2						

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

II.2.3.1. 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. Desmonte selectivo manual de flora no apta a rescate. Se procederá a realizar un desmonte 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

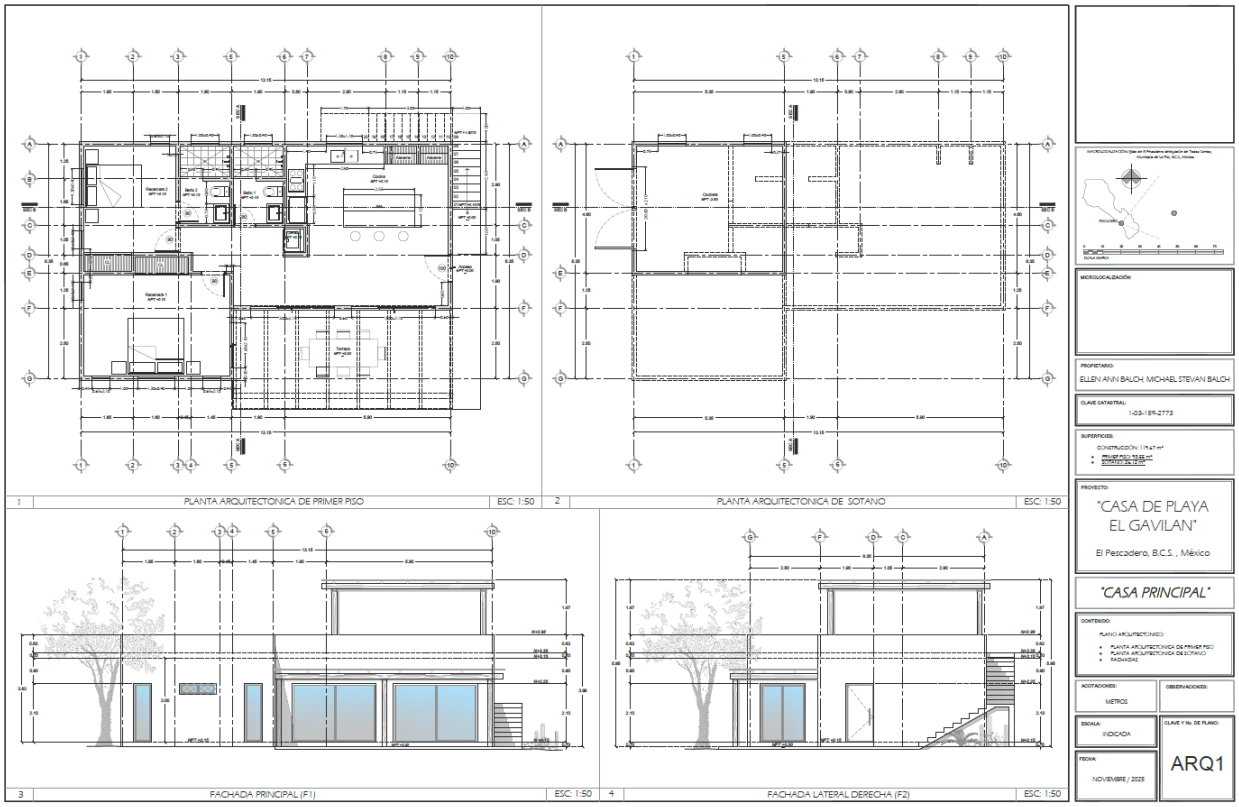
II.2.3.2. Etapa de Construcción.

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 dentro del lote del proyecto:

DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

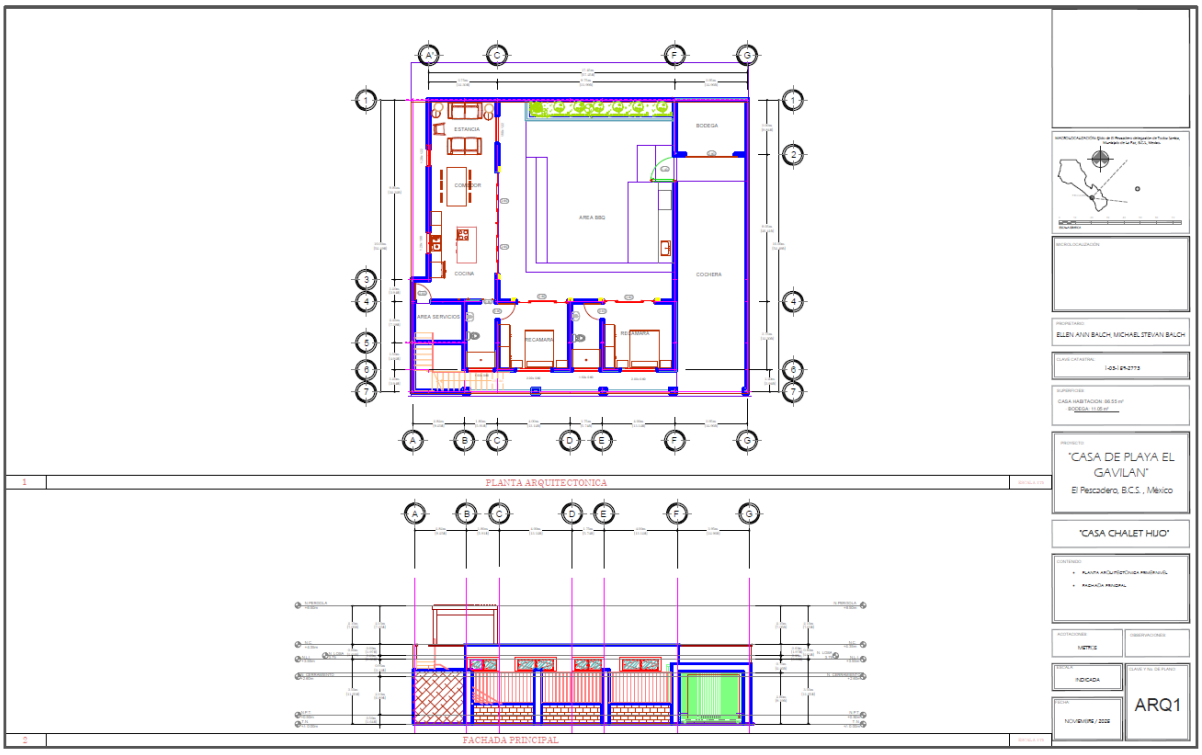
TIPO DE EDIFICACION: El proyecto "Casa de Playa El Gavilán" es proyecto esencialmente de orden Residencial-Habitacional considerando los siguientes espacios habitables:

- **CASA PRINCIPAL** destinada al uso y disfrute de la pareja dueños de la propiedad esta estará ubicada en la parte baja del terreno, será la construcción más cercana a la zona federal marítimo terrestre. El área de desarrollo de esta Casa Principal será del orden de 220.00 metros cuadrados que incluye construcción y área exterior periférica de pergolados, andadores y áreas verdes.



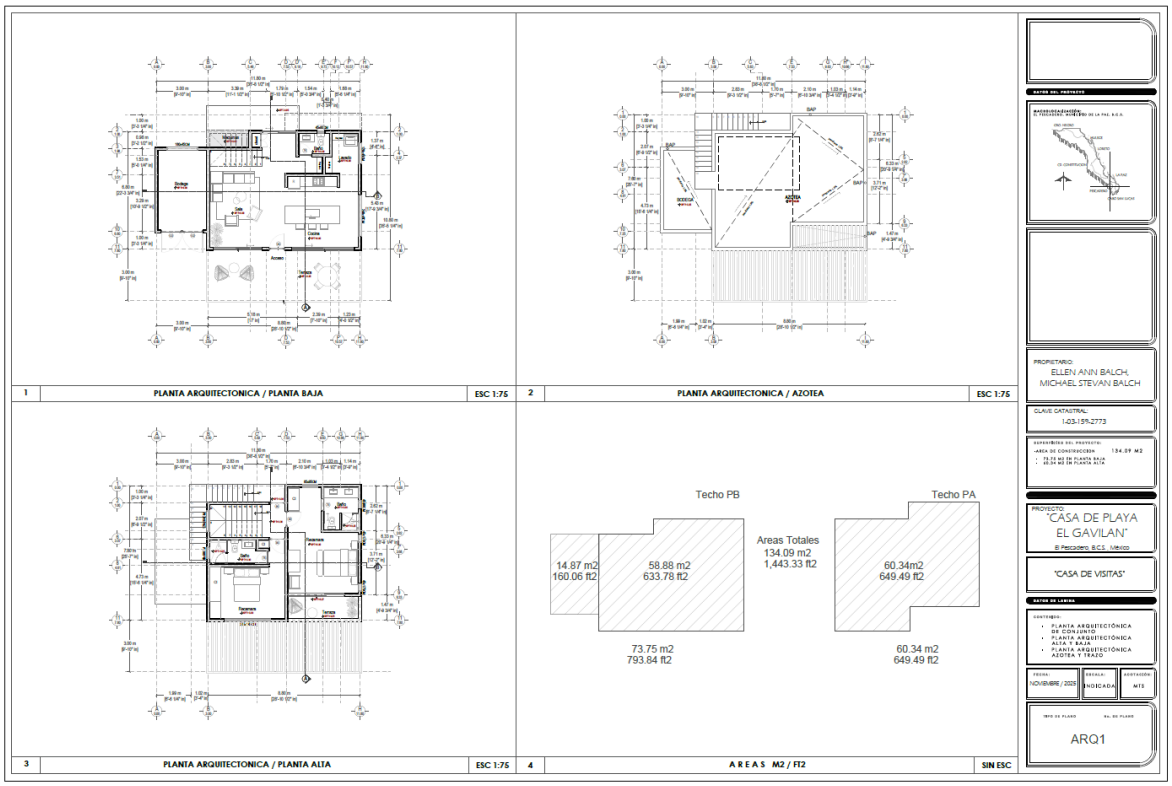


- **CHALET HIJO** este será un espacio habitable destinado al hijo de la pareja propietaria por lo que su diseño será más compacto, juvenil-playero el área se estima del orden de 132.00 metros cuadrados que incluye construcción y área exterior periférica de pergolados, andadores y jardines.





- **AREA DE VISITAS** este será un pequeño espacio habitable destinado a las visitas de parientes y amigos de la familia por lo que su diseño se buscará hacerlo compacto, con áreas abiertas y en dos niveles con pergolado en la terraza, el área de diseño se estima del orden de 110.00 metros cuadrados que incluye construcción y área exterior periférica de pergolados, andadores y jardines.





- **AREA DE SERVIDUMBRE** este será un espacio habitable destinado al personal de apoyo en la limpieza y mantenimiento de las instalaciones y áreas exteriores de la Casa como andadores y jardines. por lo que su diseño será compacto y de línea económica pero funcional, para este sector el área se estima del orden de 132.00 metros cuadrados que incluye construcción y área exterior periférica de pergolados, andadores y jardines.





- LA SUPERFICIE TOTAL DE LAS ÁREAS HABITABLES CONSIDERADAS EN EL PROYECTO DE CASA DE PLAYA EL GAVILAN ES DE: 594.00 M².

Lo descrito es la parte sustantiva del proyecto que son los espacios habitables, pero para una mejor funcionalidad, accesos y enlaces se consideran los siguientes elementos complementarios:

- **ACCESO PRIVADO A CASA PRINCIPAL Y AREAS INTERMEDIAS**. El acceso privado tiene su origen en entronque con calle de acceso sin nombre, teniendo un desarrollo longitudinal de 161.50 metros con pendientes 10% en tramo inicial, 15 % en los dos tramos intermedio y de un 8% en el tramo final de llegada a nivel de Casa Principal. El ancho de trabajo considerado es de 5.00 metros buscando una sección transversal mínima de corte con compensación a hombro contrario como terraplén, la sección final del acceso será de 4.00 metros proponiéndose como área de rodamiento y estructura soporte de concreto hidráulico con detalles a lo largo de piedra braza de la región. El área de afectación de este acceso privado se estima en 807.50 m².

- **AREA RECREATIVA**. Este espacio se considera como equipamiento para el convivio social de la familia donde se pondrá un pergolado con área y equipamiento para el BBQ, así como mobiliario de jardín. Este espacio ocupara unos 50 m².

MEMORIA CONSTRUCTIVA DE EDIFICACION

1.- DESCRIPCION GENERAL

CONJUNTO	ELEMENTOS	COMPONENTES
Cimentación	En estructura de soporte principal se utilizarán zapatas aisladas y zapatas corridas con murete de enrase reforzado	Concreto armado y block con celdas rellenos de concreto
Estructura	Columnas de carga según diseño estructural y Castillos 15x15 y 15x20	Concreto armado
	Muros de carga	Block 15x20x40
	Muros divisorios	Block 15x20x40
	Dalas 15x20	Concreto armado
	Cadenas de cerramiento 15x20	Concreto armado
Losa	En claros amplios losas reticulares con casetón de poliuretano y en claros pequeños losa Maciza de 10 cm espesor	Concreto armado.
Instalaciones	Sanitaria	PVC sanitario de 2,4y 6 pulgadas de diámetro.
	Hidráulica	PVC y CPVC de 1, de ¾ y ½ pulgada de diámetro.
	Eléctrica	Canalización y cables según especificaciones de proyecto y de CFE.
Acabados	Pisos con loseta cerámica y pisos de concreto en acabados aparentes	Loseta de vitropiso cerámico y Cemento gris.
	Muros interiores se aplicará yeso pulido y en exteriores aplanado fino floteado.	Mortero Cemento-arena acabado aplanado floteado fino.
	Techos interiores se aplicará yeso pulido	Losas macizas y techumbres yeso pulido.
	En detalles de muros y muretes Exteriores	Mortero cemento-arena Emplaste floteado.

2.- CIMENTACIÓN .

La cimentación consta de zapatas aisladas y corridas para los muros de carga, con una profundidad de 0.80 m. Las zapatas aisladas serán cuadradas de 1.50 m por lado y un espesor de 15 cm. Armadas con varillas de 1/2 y 3/4 de pulgadas según diseño estructural correspondiente, la altura del dado lo determinara el nivel del terreno natural en el sitio y el nivel de piso terminado definido en proyecto. Las zapatas corridas tendrán 0.80 m de ancho, están conformadas por una plantilla de concreto f'c=100 kg/cm² de 0.05 m de espesor, una zapata de 0.15 m de espesor de concreto f'c=250 kg/cm² con parrilla armada de varilla #3 en ambos sentidos, murete de enrase con 2 hiladas de block ahogado con concreto f'c=150 kg/cm² con refuerzo de varilla #3 y dala de desplante de 20x15 cm de concreto f'c=250 kg/cm² armada con varilla #3 y estribos del #2.

3.- RED DE SANEAMIENTO .

La red de drenaje estará conformada por tuberías de PVC sanitario de 4" para las descargas con materia sólida y 2" para descargas de aguas grises y ventilación, las pendientes mínimas son de 2%, la red esta conecta a los registros sanitarios de block de concreto que a su vez descargaran vía red principal a biodigestor prefabricado.

4.- ESTRUCTURA .

La estructura se realizará de columnas y castillos 15x15 y 15x20 de concreto f'c=250 kg/cm² armados con 4 varillas 3/8 y estribos de ¼ a cada 20 cm. O bien su armado será en apego al diseño estructural correspondiente.
Los muros de carga son de block hueco de concreto con dimensiones 15x20x40 cm y junta de mortero cemento – arena de 2cm de espesor.
Los muros divisorios son de block hueco de concreto con dimensiones 15x20x40 cm y junta de mortero cemento – arena de 2cm de espesor.
Se colocará una dala perimetral de desplante de 15x20cm de concreto f'c=250 kg/cm² armada con varilla #3 y estribos #2, en todos los muros de las viviendas como elemento de refuerzo en la cimentación.
Se coloco una cadena de cerramiento a una altura de 2.10 de la dala de desplante de 15x20cm de concreto f'c=250 kg/cm² armada con varilla #3 y estribos #2, en todos los muros de carga de la vivienda.

5.-LOSA .

El tipo de losa utilizado para este proyecto será de losa reticular con casetón en claros amplios, se espesor será según diseño estructural y de losa maciza de 10 cms de espesor con concreto armado de f'c=250 kg/cm² armada con varilla #3 a cada 0.15 cm en ambos sentidos en claros cortos previo calculo estructural.

6.-INSTALACIONES .

La vivienda contara con las siguientes instalaciones:

-Hidráulica: tuberías de PVC y CPVC que alimenta la cocina y baños del proyecto en general, la red hidráulica interior que inicia en la cisterna de almacenamiento de 10,000 litros de capacidad y del equipo presurizador que alimentara a toda la red hidráulica de los espacios habitables que conforman el proyecto de Casa de Playa El Gavilán.
-Sanitaria: conformada por tuberías de PVC sanitario de 4" para las descargas con materia sólida y 2" para descargas de aguas grises y ventilación, las pendientes mínimas son de 2%, la red esta conecta a los registros sanitarios de block de concreto que a su vez descargaran en el biodigestor general del proyecto.
-Eléctrica: consta de un tablero general de medición que contendrá 16 circuitos, de los cuales se desprende la alimentación para cada espacio habitable del proyecto y a partir de cada centro de carga individual se alimentará de energía eléctrica a las lámparas, controladas por sus apagadores y contactos. Toda la alimentación será por tubería oculta en muros y losa.

7.-ACABADOS .

7.1.- PISOS
El acabado en pisos será con loseta cerámica y en algunas áreas de cemento pulido con colorante y en acabado aparente, la loseta vitrificada será en tonos claros con boquilla según elección de los propietarios.

7.2.- MUROS INTERIORES
Se utilizará yeso pulido y en pequeños nichos se pondrá mortero cemento-arena con un acabado de aplanado floteado fino, terminación en pintura vinílica color arena. En área de baño se colocará azulejo en tonos claros, recubriendo el muro de piso a techo.

7.3.- TECHO
En losas lecho inferior se aplicará yeso pulido con sellador vinílico y terminado con pintura vinílica en color claro.

7.4.- MUROS EXTERIORES
Se utilizará mortero cemento-arena con un acabado de emplaste floteado fino para todo el exterior de las áreas habitables, con aplicación de pintura vinílica tono café claro.

8.- ACCESO

Excavación y Preparación del Terreno
La primera fase de la construcción consistirá en la excavación del terreno y la limpieza del área de trabajo, eliminando cualquier material vegetal, escombros u otros objetos no deseados. El terreno será nivelado y compactado para asegurar una base firme y estable. Se

definirá la geometría del acceso y las áreas ajardinadas de acuerdo con el diseño, asegurando una buena distribución de los elementos.

9.- ÁREAS AJARDINADAS

Las áreas ajardinadas estarán diseñadas para complementar la estructura de los corredores, creando espacios verdes que proporcionen sombra, frescura y belleza natural. Estas áreas estarán sembradas con plantas de bajo mantenimiento, como arbustos, césped o plantas perennes, seleccionadas en función del clima y el diseño paisajístico.

Las plantas se distribuirán de manera estratégica, dejando espacio suficiente entre ellas para que crezcan de manera ordenada y sin obstruir el paso. Además, se podrán incorporar árboles pequeños o medianos en puntos claves, generando zonas de sombra.

El riego de las áreas ajardinadas se llevará a cabo mediante un sistema automático de riego por goteo o aspersión, lo cual garantizará que las plantas reciban la cantidad de agua adecuada sin desperdiciar recursos.

II.2.4 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.

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.2.5 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.2.6 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos, debido al tipo de proyecto.

II.2.7 Requerimientos de personal e insumos.

II.2.7.1. Personal

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

II.2.7.2. 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.2.7.3. 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.2.7.4. 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.2.7.5. 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.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.8.1. 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.2.8.2. 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.2.8.3. 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.2.9. Residuos

II.2.9.1. 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.2.9.2. 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.2.9.3. 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

- ✓ Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

La unidad Ambiental Biofísica a la que la ubicación del proyecto corresponde es la UAB-4 Llanos de la Magdalena, localizado al Sur de Baja California Sur.

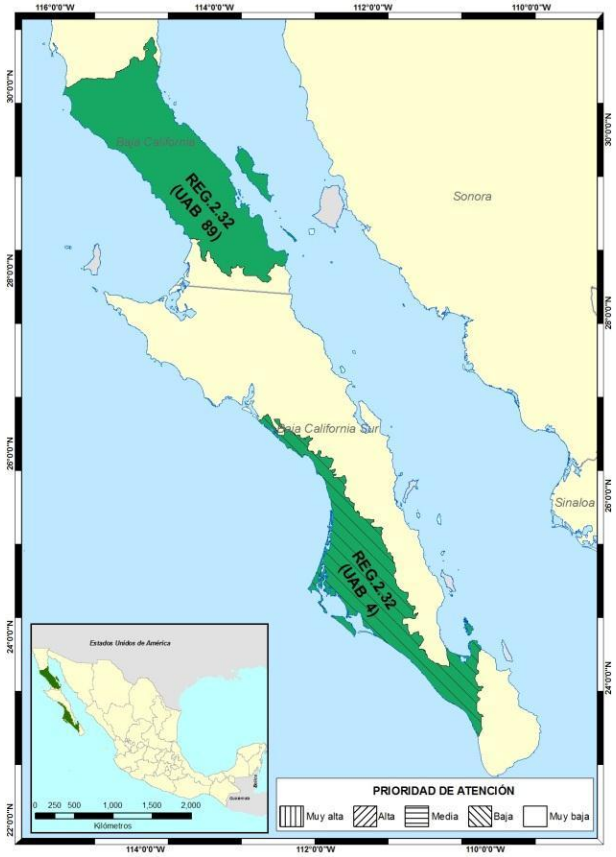


Figura 7. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

La política ambiental de esta UAB es la "Preservación y protección"; su Eje Rector del Desarrollo es la "Preservación de flora y fauna"; la actividad coadyuvante del desarrollo es el Minería-Turismo; los proyectos asociados al desarrollo son Forestal; y otros sectores de interés para la región son: Comisión Federal de Electricidad (CFE) y obras correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla 8. Responsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT)

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería - Turismo	Forestal	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 4 lo siguiente:

Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

La UAB 4 establece una serie de estrategias dirigidas a: (i) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I); (ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II); (iii) fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III). Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el presente proyecto, a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla 9. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
Tema	**Estrategia sectorial**	**Vinculación**
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La superficie sujeta al cambio de uso de suelo se conservará in situ el ecosistema y su biodiversidad. Toda vez que el sitio **presenta flora nativa del tipo MSC**. La fauna nativa no es abundante en excepción de aves por los usos colindantes.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No se identificaron especies en riesgo conforme a la norma correspondiente. Sin embargo, en caso de que durante la ejecución del proyecto se identificara alguna se le dará el manejo adecuado.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con base en las condicionantes que se establezcan en la autorización en materia de Impacto ambiental para el proyecto, se dará el seguimiento ambiental correspondiente, el cual permitirá en su momento contribuir con esta disposición.

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La superficie sujeta la CUS no se utilizará para el concepto de aprovechamiento. No existirá comercialización de recursos forestales, fauna y suelo entre otros.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existen recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales no se modificarán significativamente.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Por el volumen requerido para el proceso, se considera tendrá un impacto medianamente significativo en el acuífero.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No compete al promovente
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	No compete al promovente
	12. Protección de los ecosistemas.	Con las medidas de mitigación se promoverá la protección del ecosistema.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Se adoptará esta política.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No se realizará la restauración, sin embargo, la edificación del proyecto permitirá mejorar las condiciones del sitio y colindancias.
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.	No tiene relación con el proyecto.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No tiene relación con el proyecto.
	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 suministro de energía lo proporciona la CFE. El predio fue adquirido con ese servicio.

	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.	El suministro de energía lo proporciona la CFE. El predio fue adquirido con ese servicio.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No tiene relación con el proyecto.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No tiene relación con el proyecto.
	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).	No tiene relación con el proyecto.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	**VINCULACIÓN/RESPUESTA**
C) Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El predio cuenta con agua potable. Se contempla una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**VINCULACIÓN/RESPUESTA**
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplica al proyecto.

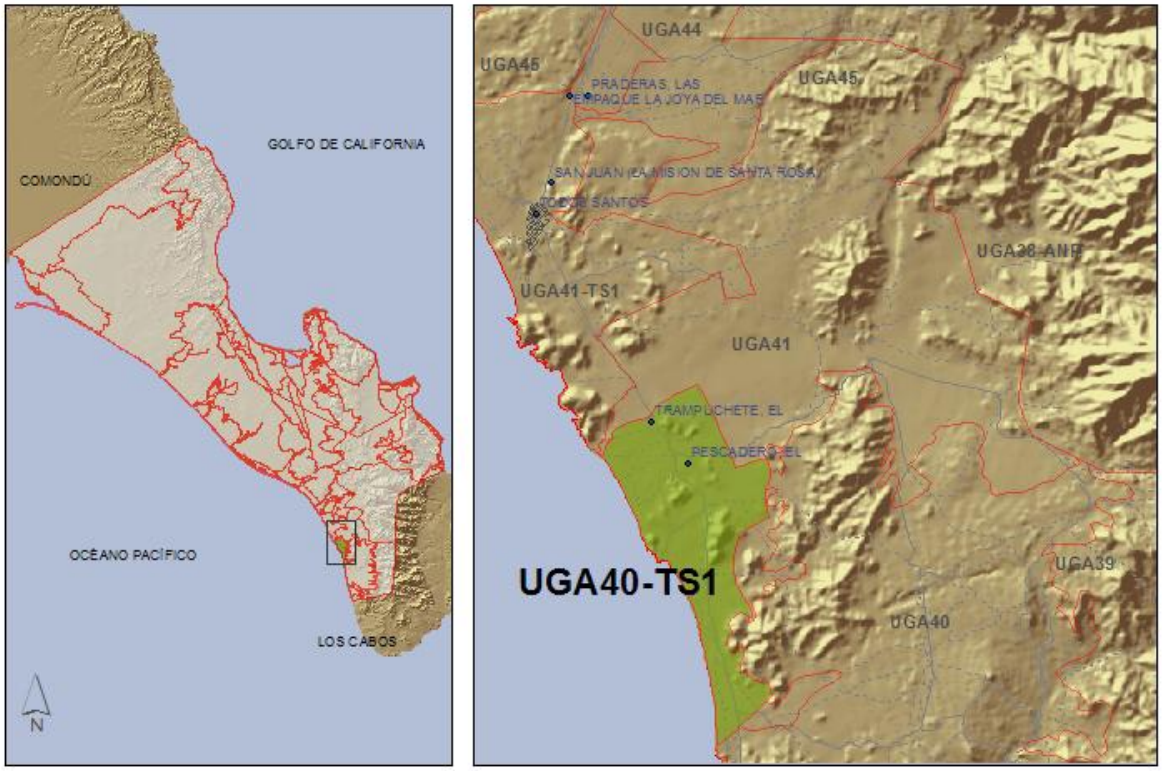
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	**VINCULACIÓN/RESPUESTA**
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Le compete a la autoridad competente. Se cuenta con el instrumento correspondiente.

Por su alcance el POEGT permite orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; social y económicamente, e invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable. El planteamiento del presente proyecto no se contrapone a dichas políticas.

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

IV.1.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz.

El proyecto se encuentra en la UGA40-TS1–"EL PESCADERO", LA CUAL SE VINCULA A CONTINUACIÓN:



Superficie: 37.4 km2
Cobertura: Matorral sarcocaule, 71%, zonas agrícolas y pecuarias, 29%.
Geomorfología: Laderas, 40%, planicies acumulativas, 53%, cordón arenoso, 7% .
Acuíferos: El Pescadero, 87%, Todos Santos, 13%.
Superficie vulnerable a contaminación de acuífero: Baja, 39%, Moderada, 58%, muy alta, 3%.
Superficie con importancia en recarga de acuíferos: Poco importante, 81%; Importante, 19%.
Volumen medio anual de agua subterránea disponible (recarga natural – descarga natural): 0.28 Mm3
Volumen de agua concesionada (al 2007): 0.3 Mm3
Pendiente >15%: 8 %
Oasis: Ninguno

Superficie de la UGA en zonas inundables: 7%
No. de campamentos pesqueros: 1
Uso Predominante: Centro de población, turismo y pesca.
Uso Permitido: Agropecuario, acuícola, industrial.
Uso No Permitido: Ninguno.
Población máxima por limitación de agua subterránea: 1,500 habitantes.
Capacidad de número de cuartos de hotel o su equivalente: <200 cuartos.
Lineamiento: Promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
Comentarios: Esta UGA, así como aquéllas con terminación "TS" corresponde a las zonas urbanas y urbanizables estipuladas en la propuesta del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero- Las Playitas. El número de cuartos de hotel se calculó considerando que toda la población podría dedicarse al turismo y que el promovente se hace cargo de generar el agua potable que su establecimiento consuma. Se recomienda transferir el número de cuartos permitidos para la UGA 41 a las UGA 40-TS1 y 41-TS1 porque éstas presentan una aptitud mucho más alta para el turismo.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA																					
Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Biodiversidad	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■				
Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■	■	■		■	■		
Suelo	■	■	■	■																	
Paisaje	■	■																			
Conf. ambientales	■	■	■	■																	

Tabla 10.- Vinculación con Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz.

BIODIVERSIDAD		
OBJETIVO 1: Controlar la deforestación para proteger en particular la fauna y flora nativa del municipio.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
B.1. Todos los proyectos que modifiquen la cobertura natural vegetal deberán preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y evitar comprometer la biodiversidad. Se entiende que se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat de las especies a tal grado que se alteran los patrones de distribución y los procesos reproductivos.	Las poblaciones de las especies en riesgo se ven afectadas negativamente por los cambios de cobertura vegetal que provocan pérdida o transformación de sus hábitats. Los cambios de uso de suelo comprometen la biodiversidad, ya que la viabilidad y persistencia de las poblaciones de flora y fauna silvestre dependen de la existencia de paisajes con una matriz de vegetación natural continua, no degradada.	Se cumplirá con este criterio aplicando los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna.
B.3. Se deberá evitar la extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa que ponga en riesgo la permanencia de especies endémicas e incluidas en	El uso desmedido y no regulado de las poblaciones de flora y fauna silvestre pone en riesgo su persistencia y supervivencia.	No se permitirá la extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa.

la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Debido a los cambios a nivel de comunidad biológica y ecosistema, la extinción local de una especie ocasiona una cadena de cambios en la estructura y función de los sistemas naturales que, potencialmente, conduce a mayores pérdidas de biodiversidad y la disminución de los servicios ambientales.	
B.4. Las obras y actividades que puedan tener influencia sobre los manglares y lagunas costeras deberán mantener la integralidad del flujo hidrológico natural hacia estos ecosistemas costeros. Se entenderá que se afecta la integralidad del flujo hidrológico cuando, dentro de la microcuenca de drenaje donde existan estos ecosistemas costeros, se obstruyan o reduzcan los patrones naturales de escurrimiento superficial o se altere la hidrodinámica natural de dichos ecosistemas.	Cambios mínimos en los flujos hídricos pueden deteriorar irremediablemente la integridad funcional de manglares y lagunas costeras. Las obras y actividades que se desarrollan fuera de los humedales, pero que en su área de influencia tengan una conexión hidráulica, alteran el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina, de la que depende el equilibrio ecológico de los humedales.	NO APLICA
B.5. Los cercos que se instalen en predios ubicados en zonas rurales deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre nativa.	La creación de barreras físicas a los desplazamientos de la fauna silvestre constituye un tipo de fragmentación del hábitat que puede (a) reducir el área dinámica mínima de las poblaciones, y (b) inhibir los fenómenos migratorios estacionales. Todo ello disminuye la viabilidad y la probabilidad de persistencia de las poblaciones.	SE PERMITIRA EL LIBRE PASO DE ESPECIES.
B.6. Las actividades que puedan causar un deterioro severo del suelo y sus recursos deberán llevar a cabo acciones de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. Se entenderá que se puede causar un deterioro severo de los suelos, cuando, entre otras: • se afecte su integridad física y su capacidad productiva	Ciertas actividades productivas, como la minería, implican por sí mismas la alteración severa del suelo y, con ello, de los ecosistemas donde se desarrollan. Por ello, son indispensables la implementación de acciones de restauración para recuperar los bienes y servicios ambientales que estos ecosistemas proveían originalmente. Estas acciones deberán incluir a todos los elementos que	SE aplicaran medidas de captura de suelo y captación de agua.

• su uso altere el equilibrio de los ecosistemas • se favorezca la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos • se promueva la pérdida duradera de la cobertura vegetal • se genere deterioro de las propiedades, físicas, químicas o biológicas del suelo	confieren la estructura y función de los ecosistemas además del suelo, tales como el restablecimiento de los flujos hídricos, los hábitats para fauna y flora silvestres.	
B.7. En los predios en los que se realicen actividades de minería se deberá establecer y mantener una franja de vegetación de por lo menos 10 metros de ancho, que funcione como zona de amortiguamiento.	Las prácticas mineras generalmente perjudican la vegetación adyacente, por lo que es preciso establecer áreas de amortiguamiento que limiten el daño a la cobertura natural vecina.	NO APLICA
B. 8 Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de mantos acuíferos, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de arroyos deberá realizarse conforme a las autorizaciones emitidas por las autoridades competentes, y con apego a la normatividad aplicable	El aprovechamiento de materiales pétreos puede generar impactos sobre los ecosistemas y la biodiversidad por alteración de la cobertura vegetal, suelo y patrones de escurrimiento.	NO APLICA
B.9. Los bancos de materiales de minerales y sustancias no reservadas a la Federación deberán ubicarse fuera de playas y dunas, con el fin de evitar la erosión y la alteración de la dinámica costera, así como el posible azolvamiento de los cuerpos de agua.	La extracción de materiales propicia la erosión y el posterior azolve de los cuerpos de agua. Los cauces, playas y lagunas costeras son importantes sitios de anidación de especies de fauna silvestre, muchas incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como las tortugas marinas. La extracción de material de las dunas afecta su cobertura vegetal, dinámica, estructura y función.	NO APLICA
B.10. La instalación y operación de campamentos de construcción deberá realizarse de manera tal que no se ocasionen daños irreversibles a la estructura y función de los ecosistemas ni a la dinámica hídrica.	Los campamentos de construcción y estructuras temporales de manera directa o indirecta, pueden (a) afectar localmente la flora y la fauna silvestres, (b) incrementar la fragmentación de la vegetación natural, (c) contaminar los ecosistemas terrestres o acuáticos en localidades incluso alejadas del sitio de la obra.	NO APLICA

B.11. La disposición final de materiales y residuos sólidos urbanos deberá realizarse en sitios autorizados por el Ayuntamiento a fin de evitar afectaciones a ecosistemas naturales.	Si los materiales derivados de las obras o excavaciones se depositan sobre la vegetación natural o en los cuerpos de agua pueden generar impactos acumulativos que afectan la integridad funcional de los ecosistemas naturales.	
B.12. La construcción y operación de campos de golf deberá evitar la afectación de la integralidad del flujo hidrológico de los humedales y oasis y de las especies de flora y fauna. Se entiende que se afecta la integralidad del flujo hidrológico de los humedales y los oasis, cuando se modifican las topoformas naturales por rellenos y otras acciones que alteren los patrones de escurrimiento natural hacia zonas inundables y sistemas lagunares. Se entiende que se afecta la integralidad de oasis, humedales y su zona de influencia cuando: • se rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas hacia el subsuelo y los cuerpos de agua • se comprometa la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial • se utilicen especies exóticas y que potencialmente se tornen en invasoras, contraviniendo lo establecido en la LGVS	Los oasis sirven de refugio y de hábitat reproductivo de especies de flora y fauna endémicas. Los humedales proporcionan gran variedad de bienes, servicios ambientales. Con la degradación de los oasis y los humedales se incrementaría el riesgo de extinción de numerosas especies endémicas. Los campos de golf implican modificaciones permanentes en los componentes del sistema natural porque ocasionan la modificación directa de ecosistemas naturales e implican un alto consumo de agua. Por ello, su diseño deberá integrarse a las condiciones de los ecosistemas naturales.	NO APLICA
BIODIVERSIDAD		
OBJETIVO 2: Evitar la introducción de fauna y flora que se tornen perjudiciales a fin de conservar la biodiversidad nativa.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
B.14. Las actividades, obras o proyectos que generen residuos sólidos urbanos deberán llevar a cabo las acciones para su manejo integral, incluyendo, cuando se requiera, prácticas para el control	Cuando los residuos sólidos no se manejan apropiadamente, propician la proliferación de fauna nociva (por ejemplo, ratas y ratones caseros), que son un problema importante de salud	Se aplicará un programa de reciclaje de toda la basura doméstica.

de especies que se tornen perjudiciales.	pública, deterioran los hábitats naturales y afectan negativamente las poblaciones de flora y fauna silvestre.	
B.15. Las actividades, obras y proyectos deberán prevenir la contaminación de suelo y agua por el inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos.	La disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos constituye uno de los principales problemas de contaminación, tanto localmente como por sus efectos a distancia (a través de, por ejemplo, la contaminación atmosférica aire, los acuíferos y los cauces superficiales).	Se aplicaran medidas para prevenir contaminación de suelo y agua.
BIODIVERSIDAD		
OBJETIVO 3: Proteger las poblaciones que anidan o se reproducen en zonas costeras.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
B.16 En zonas de anidación y durante la época de reproducción de tortugas marinas, se fomentará su preservación mediante las siguientes acciones: • eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz o cause resplandor. • evitar el uso de linternas o fogatas. • retirar de la playa durante las noches cualquier mobiliario, equipo de trabajo o cualquier otro obstáculo que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas reproductoras y sus crías. • mantener fuera de la playa el tránsito de ganado y evitar la presencia de perros. • evitar la compactación del suelo • evitar la emisión de luz artificial hacia la playa.	Las tortugas marinas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especies en peligro de extinción. Anidan exclusivamente en playas, y son vulnerables en las distintas fases de su proceso de reproducción. El deterioro de las condiciones ecológicas de las playas utilizadas para la anidación y reproducción constituye una amenaza para las tortugas marinas. Entre los principales factores de amenaza se encuentran: • La compactación del suelo que afecta el proceso de anidación. • Las interferencias físicas en playas de anidación que afectan tanto a las hembras reproductoras, como a las crías. • La luz artificial que puede desorientar a las tortugas y las hace vulnerables a la depredación. • La depredación por humanos y por animales domésticos.	El proyecto no se encuentra en zonas arenosas y de playa.
B.17. Se deberá evitar el tránsito de vehículos en dunas y playas, con excepción de aquellos relacionados con el varado y desvarado de embarcaciones pequeñas (< a 9.0 m de eslora), vigilancia, protección civil, investigación científica y	El tránsito de vehículos sobre la playa provoca la compactación del suelo, afectando las condiciones del sustrato para la anidación de tortugas marinas y otras especies. Además, puede afectar la vegetación de dunas, la cual	El proyecto no se encuentra en zonas arenosas y de playa.

conservación biológica, en cuyo caso se deberán utilizar vehículos ligeros con llantas de baja presión (<35kPa o 5.0 PSI; por ejemplo, cuatrimotos).	mantiene la estabilidad de la duna y el abasto de sedimentos.	
AGUA		
OBJETIVO 1: Evitar la contaminación de los acuíferos, cuerpos de agua y zonas costeras.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
A.1 La instalación y operación de plantas desaladoras deberá evitarse en condiciones que provoquen desequilibrios ecológicos graves sobre el acuífero y los ecosistemas costeros, especialmente, cuando: • en la toma de agua salada del mar se afecta a las comunidades de microorganismos vitales en las cadenas tróficas marinas • en la toma de agua salobre de fuentes subterráneas (pozos) se provoca la sobreexplotación o la salinización de los acuíferos • el vertimiento de salmueras altera las características fisicoquímicas del agua, afectando irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros la disposición de las substancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desaladora afecta irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros	Las plantas desaladoras pueden generar impactos ambientales directos e indirectos por contaminación, principalmente por los residuos generados.	NO APLICA
A.2 Los lodos que se generan como desecho de las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán ser procesados y dispuestos conforme a las disposiciones de las autoridades competentes	En las actividades de operación de las plantas potabilizadoras y de plantas de tratamiento de aguas residuales se generan volúmenes de lodos que, en caso de no darles una disposición final adecuada, contribuyen de manera importante a la contaminación de la atmósfera, de las aguas nacionales y de los suelos, afectando los ecosistemas del área donde se depositen.	Se hará anualmente la limpieza o mantenimiento de los biodigestores por una empresa especializada.
A.3 Las aguas residuales y los residuos sólidos generados por las	Los residuos generados por las actividades industriales y mineras	NO APLICA

obras o actividades industriales y mineras deberán tratarse y disponerse de manera que no provoquen impactos negativos acumulativos y a distancia sobre el suelo y el agua.	pueden ser una fuente de contaminación del suelo y el agua, principalmente por metales pesados y otros residuos peligrosos. Estos residuos deben ser manipulados y tratados en forma adecuada desde su generación hasta su destino final.	
A.4 La construcción y operación de plantas de tratamiento deberá realizarse de manera que no se generen desequilibrios ecológicos sobre los acuíferos, el mar y los ecosistemas costeros.	La construcción y operación de plantas de tratamiento deben cumplir con la normatividad, ya que de no operar eficientemente no contribuyen a resolver los conflictos ambientales generados por la contaminación, especialmente los relacionados con los impactos generados a distancia.	NO APLICA
A.5 Las actividades agrícolas y pecuarias intensivas deberán realizarse fuera de las zonas de recarga de acuíferos. Estas zonas se definirán a mayor detalle con la implementación de la estrategia 2.1; mientras no se cuente con este insumo deberá utilizarse el mapa de Recarga de Acuíferos presentado en el POEL.	Las zonas de recarga, por su misma condición son zonas en las que naturalmente pueden migrar los agroquímicos a los acuíferos, contaminándolos.	NO APLICA
A.6 Los excrementos y demás residuos sólidos urbanos provenientes de la operación de UMAS y actividades pecuarias y acuícolas, se deberán almacenar y disponer en sitios con recubrimiento, con el fin de evitar la infiltración de contaminantes al acuífero y el escurrimiento de contaminantes a los cuerpos de agua.	Los excrementos y residuos provenientes de las operaciones de las UMAS o de actividades pecuarias pueden ser fuente importante de organismos patógenos, tanto para los humanos, como para la fauna silvestre.	NO APLICA
A.7. Los agroquímicos que se utilicen deberán tener un tiempo de permanencia inferior a 48 horas, para evitar la contaminación de los acuíferos, cuerpos de agua y zonas costeras.	La degradación rápida de los agroquímicos constituye una medida de prevención a la bioacumulación de los contaminantes en las redes tróficas de ecosistemas naturales.	Se utilizaran bio-abonos en la zona de jardín.
A.8. Las actividades industriales y mineras deberán desarrollarse preferentemente fuera de zonas de riesgo.	Además de minimizar el riesgo sobre la vida de pobladores y trabajadores, el establecimiento de actividades productivas, e industriales en áreas susceptibles	NO APLICA

	a inundación incrementa el riesgo de derrames de sustancias tóxicas, peligrosas y altamente contaminantes en los cauces y cuerpos de agua, así como su infiltración a los acuíferos. Consultar los mapas de las zonas de riesgo identificadas en este POEL	
A.9. Las aguas residuales provenientes de las actividades acuícolas deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable, con el fin de que no sean fuentes de contaminación de los cuerpos de agua, la zona costera y los acuíferos.	El uso no controlado de alimento y medicamentos en la acuacultura pueden afectar las poblaciones de especies de flora y fauna silvestre y a la postre provocar alteraciones en integridad funcional de los ecosistemas naturales.	NO APLICA
AGUA		
OBJETIVO 2: Disminuir o evitar la sobreexplotación de los acuíferos		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
A.11 Los nuevos desarrollos inmobiliarios deberán contar con las autorizaciones para descarga y tratamiento de aguas residuales y colecta de residuos sólidos urbanos. Si el Ayuntamiento no puede proveer dichos servicios los desarrollos deberán contratar a terceros para llevarlos a cabo, en los términos de la normatividad aplicable.	Los nuevos desarrollos inmobiliarios implican una mayor generación de residuos, lo cual demanda la creación de capacidades e infraestructura adicionales para su manejo integral.	NO APLICA
A.12. El Ayuntamiento, en el ámbito de su competencia, podrá requerir que se presenten las autorizaciones, concesiones o permisos que correspondan, a fin de hacer constar que los proyectos cuentan con el abastecimiento suficiente de agua potable.	Los principales acuíferos del municipio están sobreexplotados. Para evitar el agotamiento de estos acuíferos, los proyectos deberán comprobar que cuentan con fuentes de suministro de agua autorizadas por la autoridad competente.	NO APLICA
A.14 El establecimiento de cualquier tipo de proyecto deberá considerar la concordancia entre el número de personas que dicho proyecto atraerá y la capacidad de carga determinada para la UGA correspondiente. La ficha de cada UGA presenta la capacidad de carga en términos de:	La capacidad de carga para el desarrollo turístico e inmobiliario en el municipio está determinada por la disponibilidad de agua para la población. El número máximo de población que puede tener una Unidad de Gestión Ambiental se define en el	SE CUMPLE CON ESTE CRITERIO

• *capacidad de número de cuartos de hotel o su equivalente* y; • *población máxima por limitación de agua subterránea.*	POEL considerando: - el volumen medio anual de agua subterránea disponible en los acuíferos, - el consumo promedio por persona - el porcentaje de agua asignado a consumo humano del agua extraída de los acuíferos - la necesidad de mantener una reserva del 10% del volumen de agua total del acuífero para evitar la intrusión salina. Asimismo, se calculó el número máximo de cuartos de hotel por UGA, con base en los siguientes elementos: - Número máximo de personas que puede tener una UGA - Por cada cuarto de hotel que se construye hay un incremento de 10 personas asociadas (empleados directos o indirecto y familiares) - el % del número máximo de personas por UGA que se podría dedicar a la actividad turística	
A.15 La construcción de nuevos proyectos turísticos e inmobiliarios estará sujeta al número máximo de cuartos de hotel o su equivalente6 en residencias programados para la UGA.	En virtud de que el agua es un recurso limitante en la región, es necesario considerar el efecto acumulativo de los proyectos inmobiliarios y turísticos sobre el consumo de agua en el municipio.	NO APLICA
A.16 El Ayuntamiento, en el ámbito de su competencia, podrá autorizar los proyectos que incrementen proporcionalmente la capacidad de carga para el desarrollo turístico e inmobiliario, mediante la implementación de esquemas de coinversión para la realización de obras que aumenten la disponibilidad de agua para la población.	La capacidad de carga limita el desarrollo turístico e inmobiliario con base en el tamaño máximo de la población que pueden sostener las fuentes de abastecimiento actuales. Por consiguiente, la aplicación de nuevos esquemas de manejo, así como la implementación de tecnologías que promuevan una mayor eficiencia en el uso del agua podrían resultar en un incremento de la capacidad de carga.	NO APLICA
A.18. Con la finalidad de evitar el consumo excesivo y la contaminación del agua, en los	La baja disponibilidad de agua en la región obliga a tomar medidas para optimizar su uso, de manera	NO APLICA

campos de golf se deberán emprender las siguientes acciones: • regar el pasto con agua tratada o aguas grises, utilizando sistemas de recuperación de aguas residuales. • utilizar especies de pasto con alta tolerancia a sequías, inundaciones y riego con agua de baja calidad y de bajo requerimiento de agroquímicos. • Evitar la infiltración de nutrientes al subsuelo en los cuerpos de agua artificiales y zonas bajas cercanas a los humedales mediante "liners", o cualquier estrategia equivalente que cumpla la misma función.	que se reduzca el consumo de agua potable proveniente de los mantos acuíferos.	
SUELO		
OBJETIVO 1: Evitar la erosión de las playas como consecuencia de las actividades humanas para mantener la calidad ambiental de los ecosistemas costeros.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
S.1. Se evitará la extracción de arena de las playas, con el fin de prevenir la alteración de los patrones naturales de la dinámica y la erosión costera.	La extracción de arena de las playas afecta su dinámica, estructura y función. Las playas dan estructura al litoral y son altamente susceptibles a la erosión, la cual se puede ver acelerada cuando se extrae material de ellas. Las playas son importantes sitios de anidación o agregación para especies de fauna silvestre en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son las tortugas marinas y numerosas especies de aves, por lo que modificar sus condiciones perjudica la viabilidad de las poblaciones de estas especies.	NO APLICA
S.2. Con el fin de conservar la extensión, estructura natural y servicios ambientales de las dunas, no se deberá establecer infraestructura permanente sobre las dunas costeras. En esta área sólo se podrá instalar infraestructura temporal y desarrollar actividades que no generen impactos adversos al ecosistema de dunas.	Las dunas son geoformas constituidas por materiales depositados de origen terrestre, marino o terrestre-marino; son importantes sitios de anidación o agregación para especies de fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son tortugas marinas y numerosas especies de aves.	NO APLICA

Se entiende que se genera un impacto adverso al ecosistema de dunas cuando, entre otras causas: • se interfiere con la movilidad de sedimentos, • se remueve la vegetación • se modifica el movimiento natural de la arena. • se promueve la compactación de suelo por la presión ejercida por los vehículos, lo que lleva a una reducción significante en su porosidad, permeabilidad y capacidad de infiltración.	El desarrollo de obras o actividades sobre las dunas afecta su dinámica, estructura y función. Las dunas protegen el litoral pero son altamente susceptibles a la erosión, que se puede acelerar al remover la cobertura vegetal o construir infraestructura sobre ellas. El tráfico de vehículos, aún cuando sea moderado o ligero contribuye al desplazamiento o daño de la vida silvestre y alteración de suelos, cuya renovación puede tomar de 50 a 250 años. Un ecosistema destruido puede requerir más de 3 mil años para completar su recuperación.	
S.3. Para la solicitud de autorizaciones de competencia municipal para realizar obras o actividades en terrenos con frente de playa, se deberá presentar la delimitación y caracterización de las dunas costeras y manglares a una escala 1:100.	Las dunas costeras y los manglares son altamente vulnerables. Además, los manglares están protegidos en la legislación mexicana. Es importante que se haga un estudio detallado que indique su ubicación con relación a las obras o actividades que se pretende desarrollar y que se demuestre que no se van a dañar a esos sistemas.	NO APLICA
PAISAJE		
OBJETIVO 1: Mantener la visibilidad hacia la zona costera y por tanto minimizar los conflictos ambientales.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
P.1. Las edificaciones que se ubiquen a una distancia menor a 200 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán mantener una altura de un nivel para mantener la visibilidad hacia la costa. Este criterio excluye a los predios con pendientes mayores al 50%, que podrán tener una altura máxima de dos niveles si demuestran que la construcción de más pisos no afectará la calidad paisajística.	Durante la elaboración del estudio técnico los sectores manifestaron que uno de los principales problemas ambientales del municipio es la afectación del paisaje por la construcción de hoteles y residencias en terrenos que colindan con la playa. Así, la zona costera constituye un bien común con alto valor paisajístico, por lo que alterar el paisaje en esa zona se traduce en una reducción de la calidad de vida de sus habitantes.	SE APLICA

	Las construcciones que obstruyan la visibilidad hacia el mar limitan el acceso a ese bien común.	
P.2. Las edificaciones que se ubiquen a una distancia entre los 200 metros y un kilómetro de la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán tener una altura máxima de tres niveles (incluyendo la planta baja) para mantener la calidad paisajística de los ecosistemas costeros. Este criterio excluye a los predios con pendientes mayores al 50% , que podrán tener una altura máxima de hasta cuatro niveles si demuestran que la construcción de más pisos no afectará la calidad paisajística de la costa. Después de un kilómetro y hasta una distancia de dos kilómetros a partir de la zona federal marítimo terrestre, la altura máxima será de cinco niveles.	Durante la elaboración del estudio técnico los sectores manifestaron que uno de los principales problemas ambientales del municipio es la afectación del paisaje por la construcción de hoteles y residencias en terrenos que colindan con la playa. Así, la zona costera constituye un bien común con alto valor paisajístico, por lo que alterar el paisaje en esa zona se traduce en una reducción de la calidad de vida de sus habitantes. Las construcciones que obstruyan la visibilidad hacia el mar limitan el acceso a ese bien común.	SE APLICA
CONFLICTOS AMBIENTALES		
OBJETIVO 1: Minimizar la concurrencia de actividades incompatibles.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
C.1. Los proyectos que colinden con la playa deberán trazar en campo y reportar al Ayuntamiento las servidumbres de paso a las playas. Estas servidumbres deberán situarse a un máximo de dos kilómetros entre ellas, fuera de los centros de población, y a un máximo de un kilómetro entre ellas, dentro de los centros de población.	Uno de los principales problemas ambientales del municipio identificado por los sectores en la elaboración del estudio técnico es que la construcción de hoteles y residencias en terrenos que colindan con la playa limita el libre acceso de las personas a la playa. Tener accesos bien definidos resuelve los conflictos entre los usuarios de las playas y los propietarios de los terrenos adyacentes.	NO APLICA
C.2. Las construcciones de infraestructura deberán respetar los accesos a varaderos y campamentos pesqueros.	Se necesitan accesos para que los pescadores puedan llegar a sus varaderos y campamentos. La construcción de infraestructura hotelera, residencial, comercial, turística o industrial en los accesos a varaderos y campamentos pesqueros impondría limitaciones	NO APLICA

	y restricciones a la actividad pesquera. Mantener los accesos libres y bien definidos resuelve los conflictos entre pescadores y los propietarios de los terrenos adyacentes a varaderos y campamentos pesqueros.	
C.3. La disposición de residuos sólidos urbanos y derivados de la pesca deberá realizarse en los sitios autorizados por el municipio, de manera que se evite la contaminación de los cuerpos de agua y la playa.	En el estudio técnico, los sectores manifestaron que uno de los principales problemas ambientales en el municipio es la falta de un sistema eficiente de manejo de desechos sólidos urbanos, los cual hace que los residuos municipales, domésticos y de la pesca contaminen las playas y los cuerpos de agua.	NO APLICA
C.4. La instalación de infraestructura para la operación de actividades acuícolas deberá realizarse a una distancia mayor de un kilómetro de los poblados de más de 1000 habitantes.	Los productos químicos que se vierten tanto en los campos de cultivo como en las granjas acuícola son una importante fuente de contaminación de cuerpos de agua. Las aguas residuales de las granjas acuícola comúnmente son vertidas en la zona marítima y pueden contener desechos químicos y orgánicos que pueden generar problemas de contaminación. Dicha contaminación puede afectar la salud de los ecosistemas y de las poblaciones humanas, por lo que por medidas precautorias es necesario establecer zonas de amortiguamiento entre los terrenos donde se desarrollan estas actividades y los asentamientos humanos.	NO APLICA

III.1.3. Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte

La extensión cubierta por el POEMR-PN resulta de 965,550 km2, aproximadamente, la zona oceánica equivale al 84%, la plataforma continental equivale al 6%, la porción terrestre 10% y la porción insular el 0.001% de la superficie total del área sujeta a ordenamiento (ASO).

Síntesis:

Extensión. 4,209 km2.
Cobertura. Matorral sarcocaule (46%); matorral sarco-crasicaule (20%); matorral sarco-crasicaule de neblina (16%); selva baja caducifolia (10%); vegetación halófila (2%); mezquital (1%); otros (5%). Municipios de La Paz y Los Cabos, B.C.S.
Áreas naturales protegidas. RB Sierra la Laguna (4%).
Áreas prioritarias para la conservación. AICA Sierra de La Laguna (5%); AICA Oasis Punta San Pedro Todos Santos (0.01%); Ramsar Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo (< 1%); RTP-1 Sierra de La Laguna (4%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Matorral sarco-crasicaule (0.08 km2); Acuíferos (Las Pocitas-San Hilario, disponibilidad: 2.14 hm3; El Conejo-Los Viejos, déficit: 0.37 hm3; Melitón Albañez, disponibilidad: 0.93 hm3; La Matanza, déficit: 0.94 hm3; Todos Santos, déficit: 0.15 hm3; El Pescadero, disponibilidad: 0.72 hm3; Migriño, déficit: 0.03 hm3; Cabo San Lucas, déficit: 3.87 hm3).

Localidades con población mayor a 2,500 habitantes. Cabo San Lucas, Colonia del Sol, Las Palmas, Todos Santos, Pescadero.

Vulnerabilidad al cambio climático. Superficie con muy alta vulnerabilidad: 293 km2 (7%). Zonas críticas: Todos Santos-Pescadero. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 12 (49 habitantes).

Conflictos ambientales. Turismo-conservación, minería-conservación y agricultura-conservación, pesca deportiva-turismo-conservación (pérdida de matorral sarco-crasicaule; calidad y consumo de agua; generación de residuos sólidos; disminución de poblaciones de picudos).

Escenario tendencial. En 25 años, el turismo crecerá 3% al año. La población crecerá 2% al año. La superficie urbana y la infraestructura aumentarán 100%. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos se incrementarán proporcionalmente. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación; (2) la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos; y (3) el abatimiento de acuíferos. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura urbana, turística y pesquera de la franja costera delimitada entre El Conejo, Todos Santos y

Pescadero debido a la exposición al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas.

Escenario contextual. El fomento al turismo y a la pesca deportiva conducirá a la expansión de la oferta de cuartos, infraestructura hotelera y servicios turísticos. El número de turistas crecerá aceleradamente en un inicio. La superficie urbana crecerá 500% y la superficie de infraestructura hotelera crecerá 2,000%. El consumo de agua, la generación de aguas residuales y la generación de residuos sólidos aumentarán en proporción al crecimiento de la superficie urbana y turística. El número de permisos de pesca deportiva crecerá en proporción directa al número de turistas. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de las especies de pesca deportiva; (2) la degradación de suelos y paisajes costeros; (3) el abatimiento de acuíferos; y (4) la pérdida de calidad de destino turístico.

Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el estímulo de la pesca sustentable; (2) la puesta en ejecución de sistemas de manejo integral de residuos sólidos; (3) la instauración de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas; (4) el estímulo de minerías sostenibles y (5) el establecimiento de un patrón de ocupación del territorio congruente con la conservación del matorral sarco-crasicaule y del sistema playa-dunas costeras. La adaptación al cambio climático presupone la protección de matorrales y chaparral, así como la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas al oleaje generado por ciclones tropicales e inundaciones por precipitaciones extremas en las zonas con una elevación menor a los 20 msnm y con una pendiente menor a 2 °.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Establecer un patrón de ocupación compatible entre la conservación de ecosistemas prioritarios de matorral sarco-crasicaule y del sistema playa-dunas costeras con el crecimiento de la superficie urbana y turística para posibilitar la adaptación al cambio climático. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir la contaminación de ecosistemas marinos y costeros por la descarga de aguas residuales no tratadas y por el vertimiento de residuos sólidos. Minimizar y prevenir el conflicto ambiental entre la pesca deportiva y el turismo por la sobreexplotación de especies objetivo.

En la Tabla siguiente el proyecto con respecto a la ubicación dentro de la T06-CSL dentro del POEMR-PN.

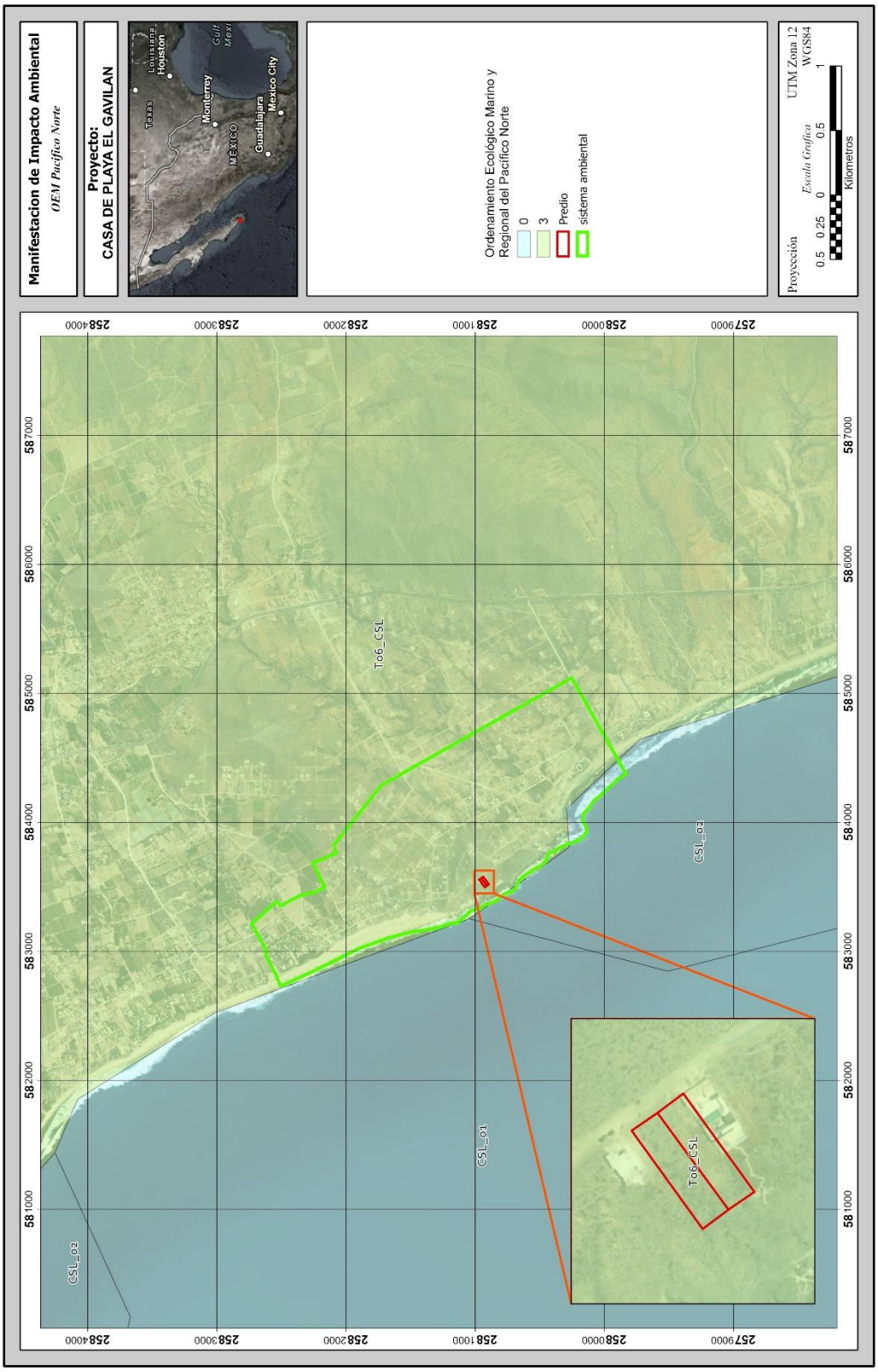


Figura 8.- Ubicación del proyecto en el POEMR-PN.

Tabla 11.- Cuadro sinóptico de la unidad de gestión ambiental (UGA).

CLAVE DE UGA	NOMBRE UGA	TIPO	ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS	CRITERIOS ECOLÓGICOS
T06-CSL	Cabo San Lucas	Terrestre	EA01, EA02, EC05, ES01, ES06	CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB13, CB14, CC04, CS05, CS06, CS07, CANP

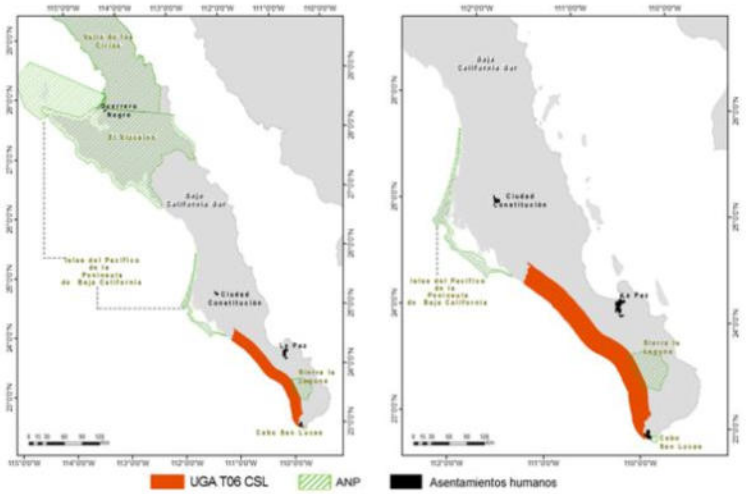


Tabla 12.- Vinculación de la unidad de gestión Ambiental.

Criterio	Forma de Cumplimiento
CA04. La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos. La excavación en el lecho de los cauces modifica la capacidad de almacenamiento del agua y genera inestabilidad de taludes. Estos efectos pueden conducir a la disminución en la recarga de los acuíferos y de la calidad del agua. El crecimiento poblacional conducirá al aumento de la superficie urbana, lo que conlleva un incremento proporcional en la demanda de agregados pétreos. En 25 años la minería de agregados pétreos crecerá principalmente en las Unidades de Gestión Ambiental T01-NBC, T02-PB, T05-BM y T06-CSL.	El proyecto no contempla la extracción de materiales pétreos.
CA05. La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	El proyecto no contempla la construcción de estructuras de protección.
CA08, CA09, CA10, CA11 La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá evitar la generación de desequilibrios	El proyecto no contempla la construcción ni operación de plantas desaladoras.

ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos. Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios a escala regional, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos. Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo y no podrán realizar el vertimiento de sus residuos. En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo un programa de monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos	
CA13 La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos	El proyecto no contempla la extracción de minerales metálicos.
CB01 No se permite la construcción de infraestructura temporal o permanente cuando se afecte la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre ("**ZOFEMAT**"), en particular: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	El proyecto no contempla actividades en la **ZOFEMAT** y en zonas de dunas.
CB02 En la **ZOFEMAT** y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable. Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta.	El proyecto no pretende construir en la ZOFEMAT y zona de dunas.
CB03 Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional de los hábitats de especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT2010**.	El proyecto no pretende construir en la ZOFEMAT y zona de dunas.
CB04 Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre1 en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	El proyecto no contempla la instalación de ningún tipo de tuberías en zona de dunas.
CB05 Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	El proyecto no contempla ningún tipo de actividad en las dunas.
CB06 La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo. Asimismo, la extracción debería hacerse fuera de playas con valor ecológico o recreativo	El proyecto no contempla ningún tipo de actividad en las dunas y mucho menos la extracción de material.
CB07 El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la **ZOFEMAT**, considerándose también los posibles efectos a distancia.	El proyecto no contempla ninguna de las actividades referidas por el presente criterio.
CB08 Se prohíbe la disposición de materiales de desecho de dragados cuando se afecte la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la **ZOFEMAT**.	Tal y como se ha referido con anterioridad, el proyecto no contempla la disposición de ningún tipo de material en dunas.
CB13 Las obras y/o actividades no podrán realizarse hasta que se cuente con las evidencias científicas (evaluadas por la autoridad ambiental) de que es posible prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves ("**AICAS**") y/o en sitios Ramsar. En particular, las obras y/o actividades no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la	El Proyecto no se localiza en ningún sitio designado dentro de la Convención de Ramsar, el área de importancia más cercana se encuentra a 21 kilómetros del sitio a la cual se denominada Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo.

continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.	El proyecto se ubica a 6 km de Oasis punta San Pedro-Todos santos y a 15 km del AICA 90 sierra de la laguna
CB14 Las obras y/o actividades no podrán realizarse hasta que se cuente con las evidencias científicas (evaluadas por la autoridad ambiental) de que es posible prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Oasis Punta San Pedro-Todos Santos.	El proyecto se ubica a 6 km del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Oasis Punta San Pedro-Todos Santos. Y se presenta el presente estudio para que sea evaluado por la autoridad correspondiente.
CC04 Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	Se planea la compra de agua de un pozo El Chevo, el cual se encuentra amparado bajo el título de concesión número 01BCS100163/03ISDL15.
CS05 En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	No se contempla la rehabilitación de ninguna infraestructura portuaria.
CS05 Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	No se afecta la integridad funcional de matorral costero
CS06 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Se implementará un plan de manejo en los términos antes señalado
CS07 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No se plantea la construcción o realización de actividades portuarias

- ✓ Área Natural Protegida (ANP)

1. Área Natural Protegida (ANP)

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 noreste del mismo y corresponde a la denominada como Sierra La Laguna, como se aprecia en la Figura siguiente.

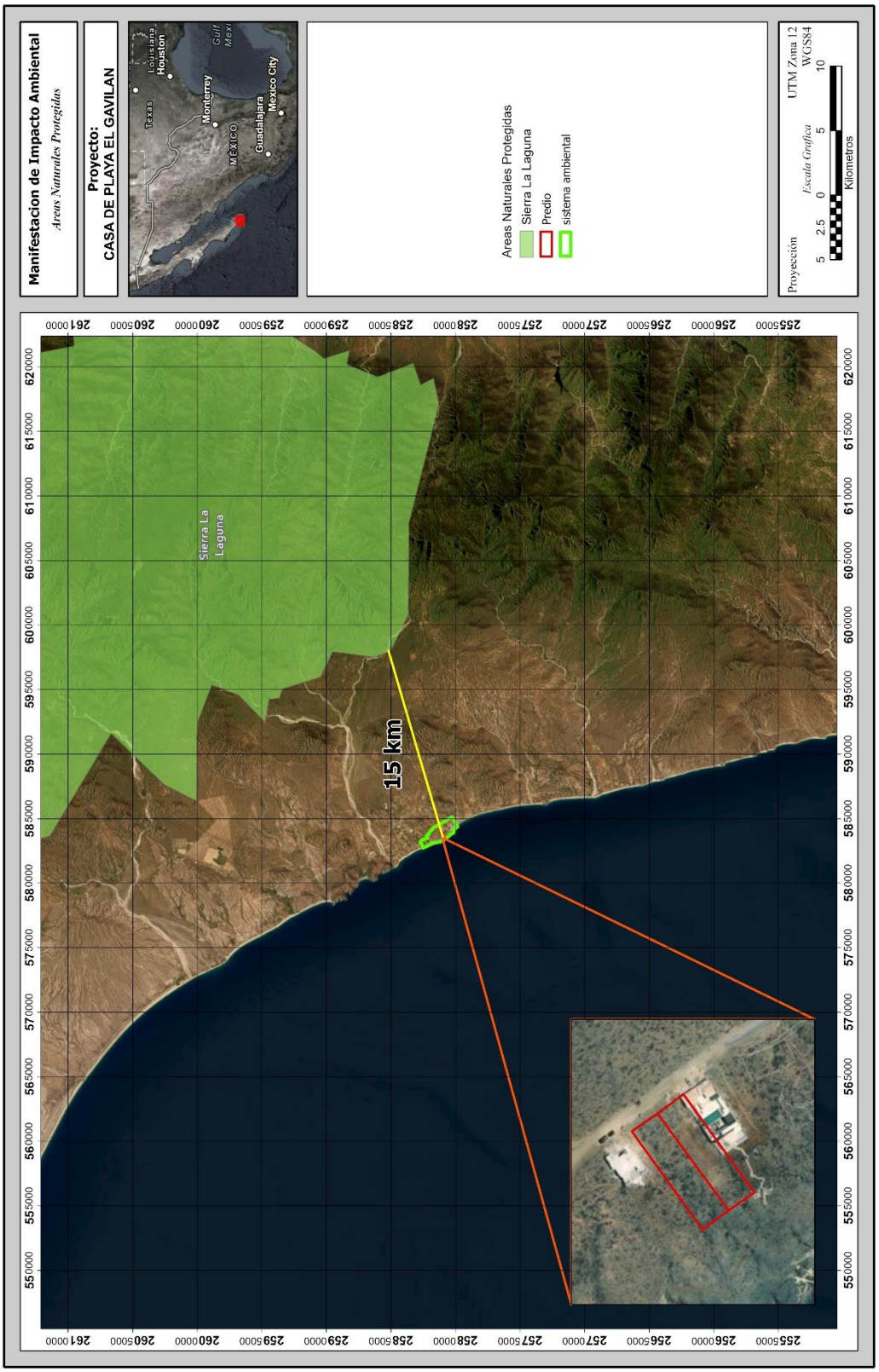


Figura 9.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.

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 Oasis Punta San Pedro-Todos Santos, la cual se ubica aproximadamente a 6 km al noroeste del proyecto y Sierra La Laguna la cual se ubica aproximadamente a 16 km al noreste del proyecto, como se aprecia en la Figura siguiente.

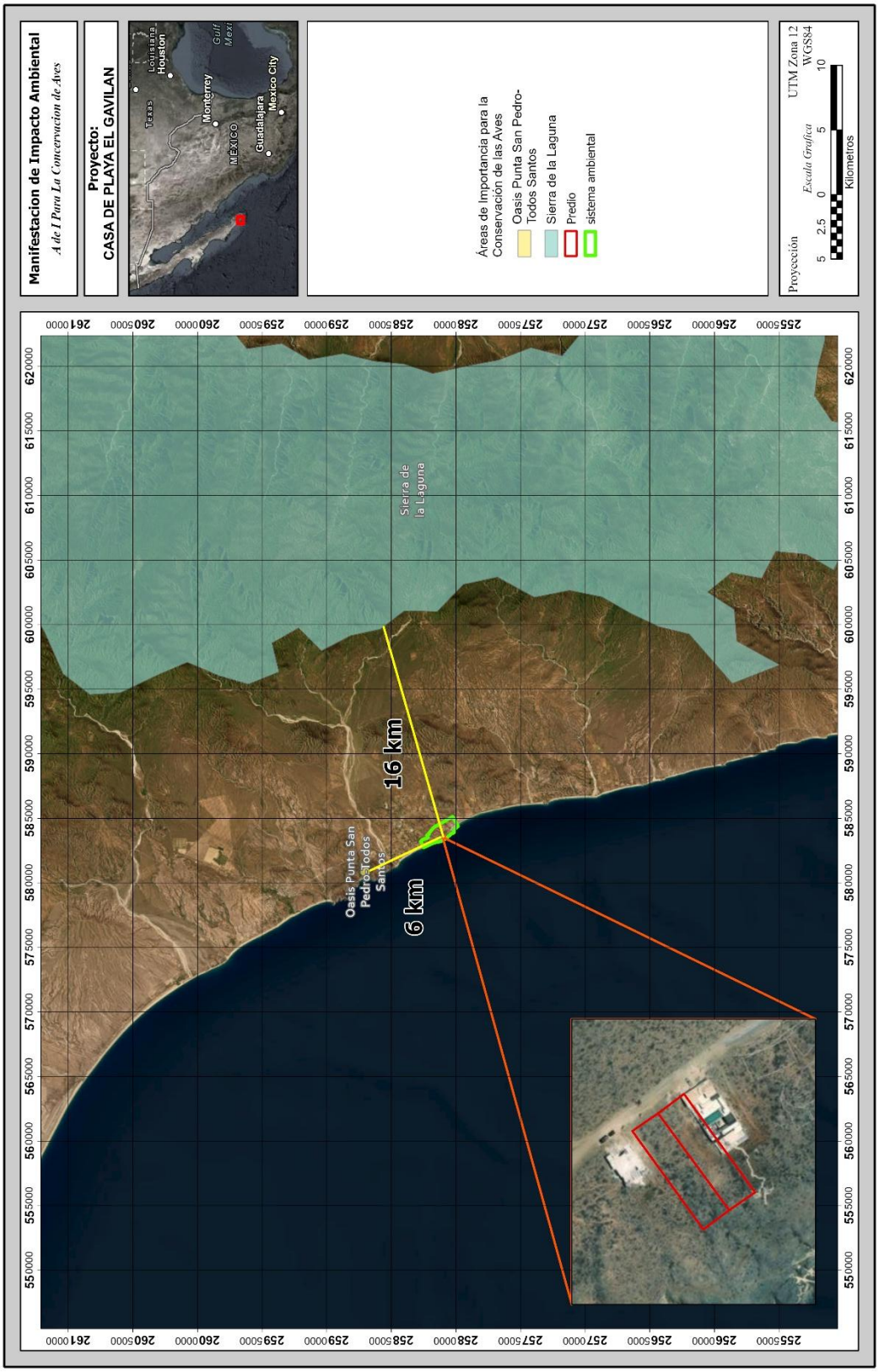


Figura 10. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

3. Campamentos Tortugueros

En cuanto a los Campamentos Tortugueros, el proyecto se encuentra a 5 km al sureste y 7 km al suroeste del Campamento Tortuguero El Pescadero que tiene estos dos campamentos y que opera en Playas San Pedrito, Los Cerritos y Elías Calles. Como se puede observar en la siguiente figura obtenida por medio del SIGEIA.



Figura 11.- Campamentos tortugueros cercanos al proyecto.

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 RHP Sierra la Laguna y Oasis aledaños cómo se observa en la siguiente figura.

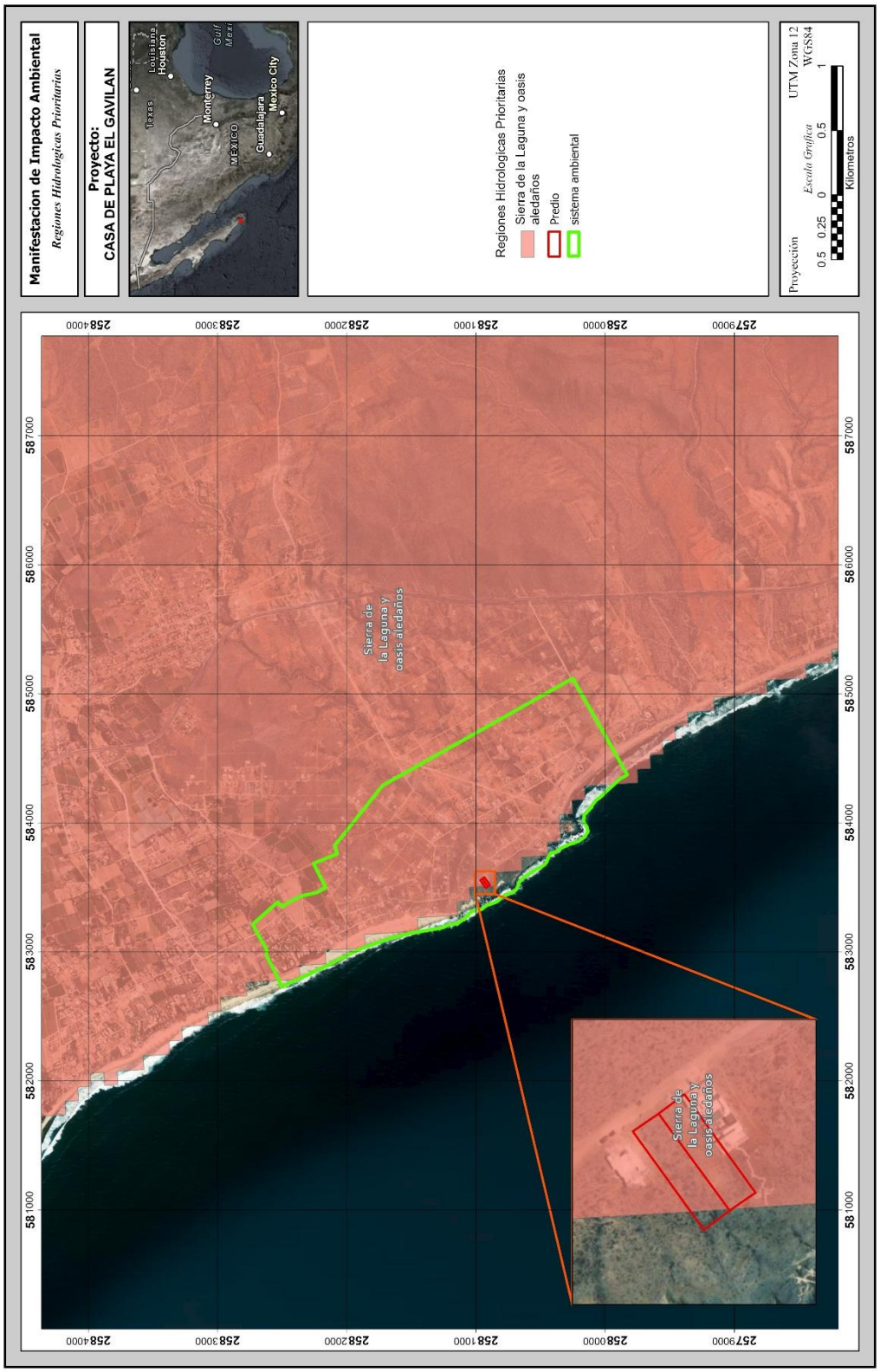


Figura 12.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km^2, sus principales recursos hidrológicos 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 km^2; precipitación invernal mayor a 10.2 mm. Santiago: manto freático menor a 1.5 km^2, 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 sarcocaule, 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 dactilifera, 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, Pterotyphis 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 starksii;* 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. monserratensis, S. sosteromus, Sonora mosaueri, Trachemys scripta, Xantusia vigilis;* de aves residentes *Callipepla californica, Calypte costae, Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis, Hylocharis xantusii, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, el bolsero tunero I. parisorum, Zenaida asiática clara*; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi, Cistothorus palustris, Colymbus dominicus bangsi, Fregata magnificens rothschildi, Oceanodroma Tethys tethys, Phaeton aethereus mesonauta, P. rubricuada rothschildi, Pterodoma 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 xantusii, 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 xantusii, 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 chollero Picoides scalaris lucasanus, el escarbador Pipilo erythrophthalmus magnirostris, el escarbador café P. fuscus albigula, el sastrecito Psaltriparus 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 SA.

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.

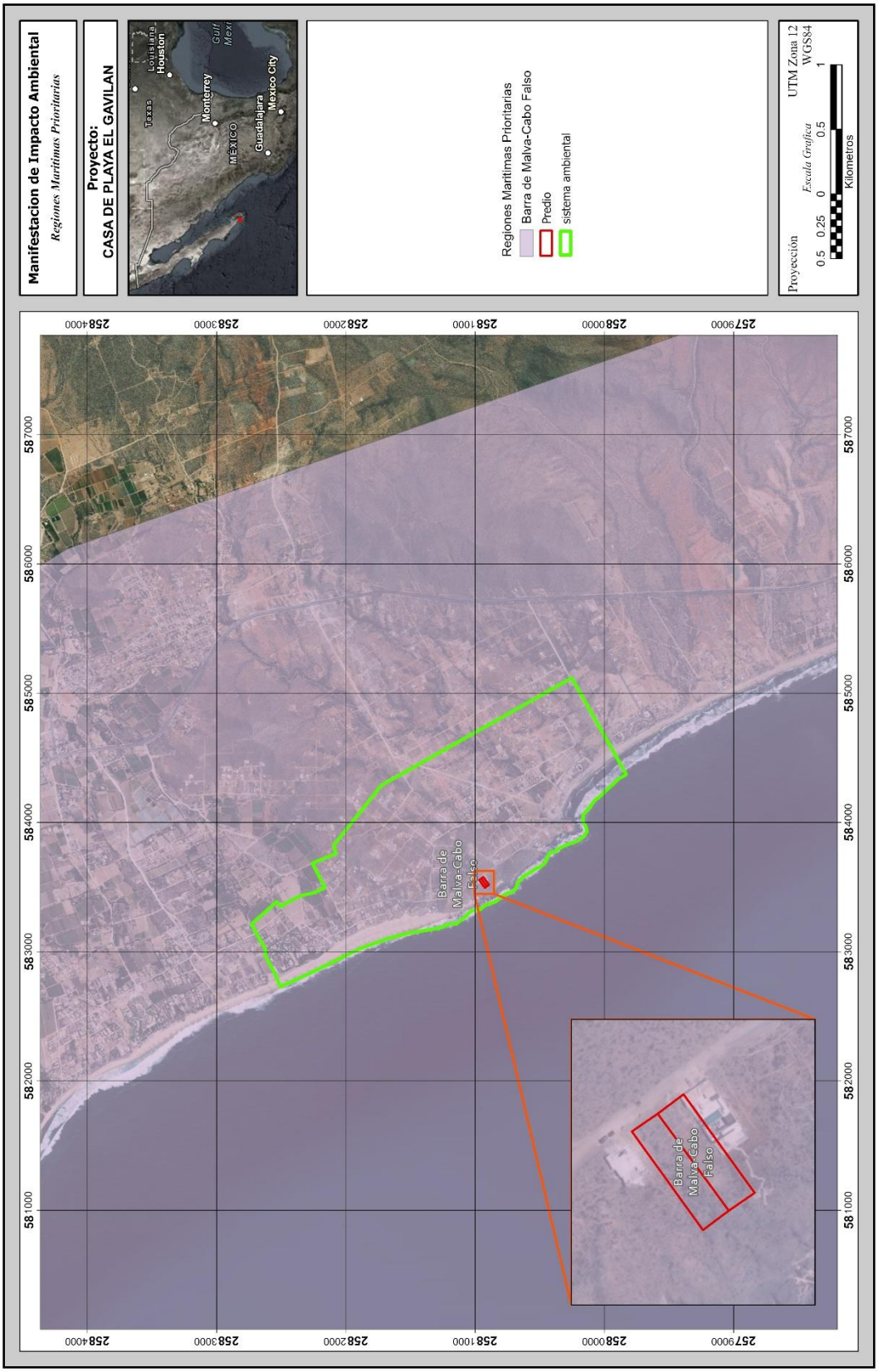


Figura 13.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

La cual tiene las siguientes características:

5. BARRA DE MALVA-CABO FALSO
Estado(s): Baja California Sur
Extensión: 10 206 km^2
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 13. 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 (*Sarcostemma arenaria*, *Haplopappus arenarius*, *H. palmeri*, *Echinocereus maritimus*, *Atriplex julaceae*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus watsonii*, *Cryptantha grayi*, *Mammillaria* spp, *Merremia aurea*, *Chamaesyce* misera, *Ch. polycarpa*, *Krameria parviflora*, *Hyptis laniflora*, *Pithecellobium confine*).	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.

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 Launa, la cual se ubica a 15 km al noreste, como se muestra en la siguiente Figura.

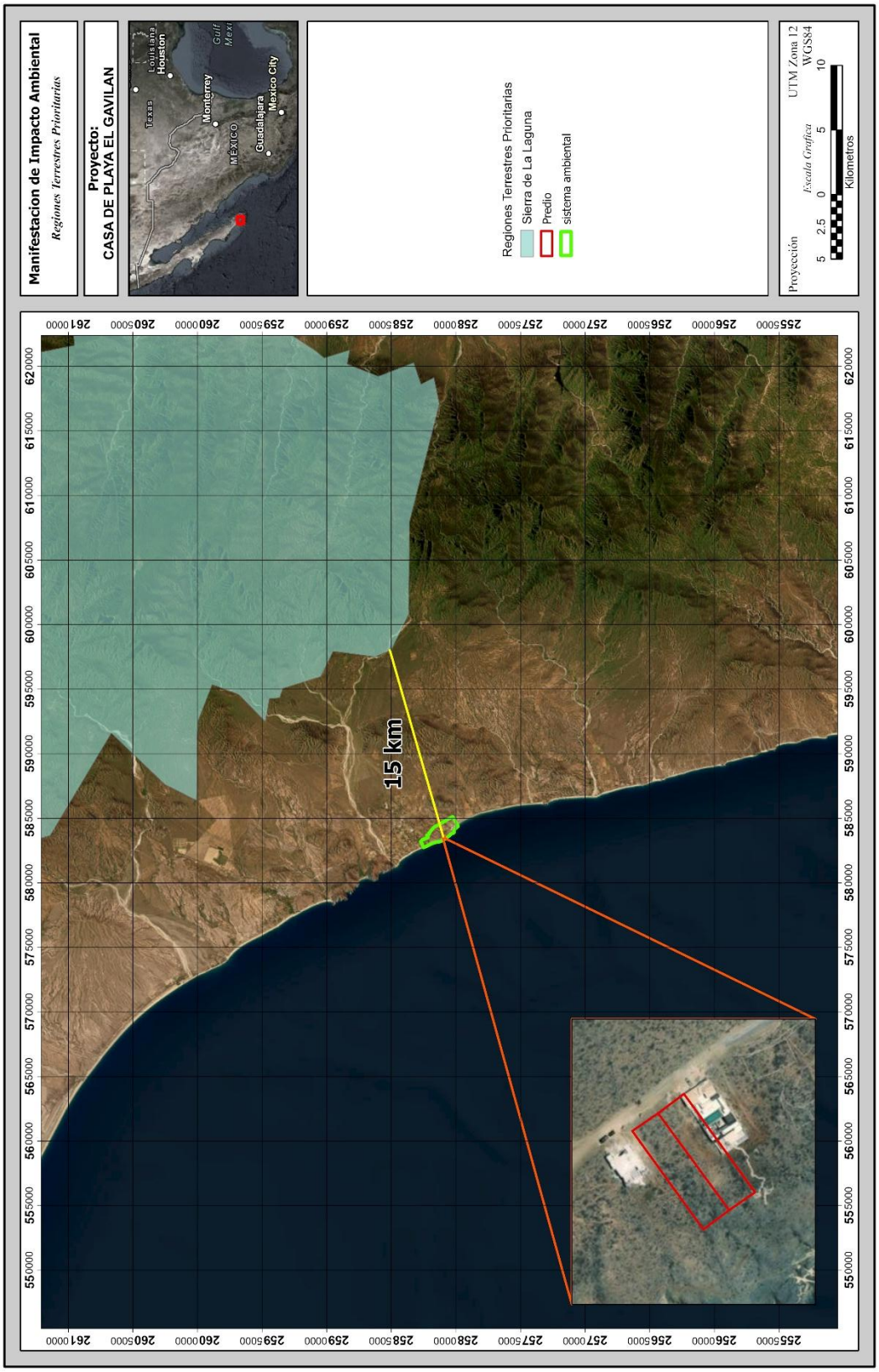


Figura 14.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

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 la Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo el cual consta de 1,275 km², y se localiza a 21 km de distancia con el área del proyecto.

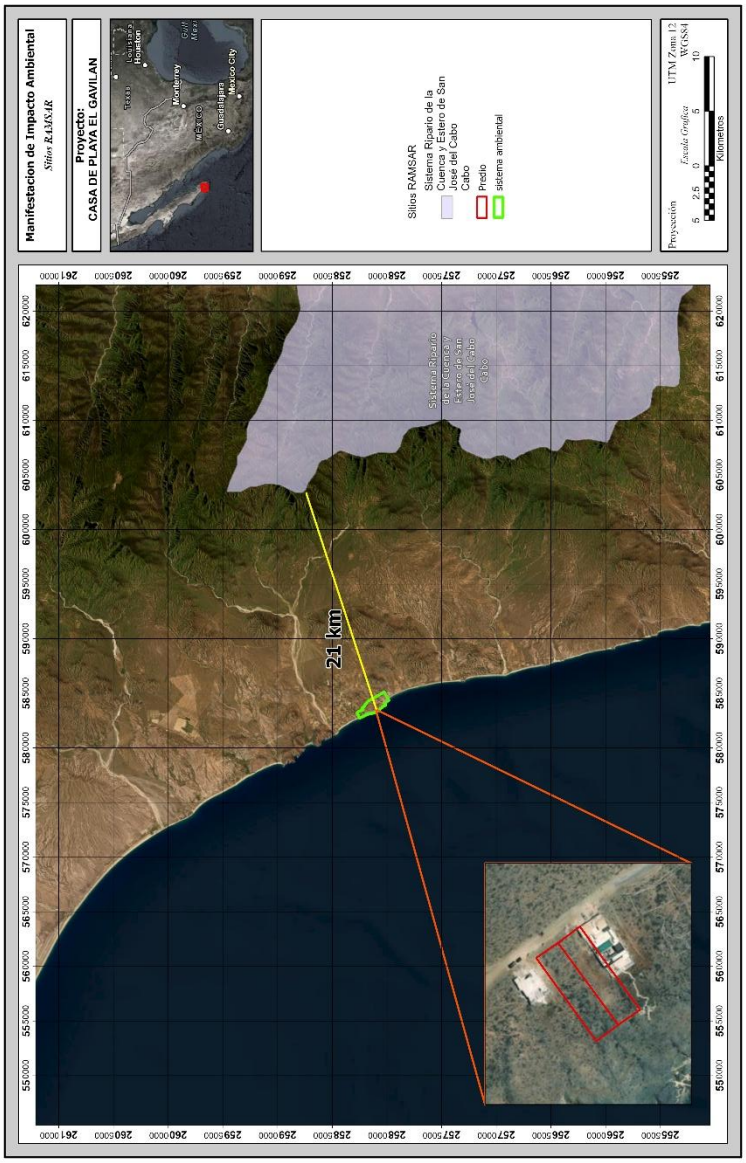


Figura 15.- Sitios Ramsar.

- ✓ Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024

El Plan de Desarrollo Nacional 2024 – 2030 se encuentra aún en Consulta Pública.

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 desvió 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 14. 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.

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

El PROMARNAT 2025 – 2030 se encuentra en fase de consulta pública.

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

Tabla 15. 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	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un Desarrollo en ecosistemas costeros, de manera

(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, 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	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.

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 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.	

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 16. 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	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 no nativa, 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.

y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	

4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan Municipal de Desarrollo de La Paz 2024 - 2027.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2024 para el Municipio de La Paz

PMD 2024 - 2027	Vinculación
Misión El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 tiene como propósito consolidar un modelo de gestión pública eficiente, inclusivo y participativo que responda a las necesidades prioritarias de los habitantes de La Paz. Por primera vez en la historia del municipio, este Plan destaca la continuidad de proyectos, programas y políticas públicas entre administraciones, fortaleciendo su impacto a través de un manejo estratégico y coordinado de los recursos. Elaborado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), el Plan garantiza la articulación entre las dependencias del Ayuntamiento para fomentar una gobernanza sostenible que impulse el desarrollo integral de La Paz y mejore la calidad de vida de nuestra gente. Visión GENERAL Misión Para el año 2027, el municipio de La Paz será reconocido a nivel nacional como un modelo de gobernanza innovadora, basada en la planeación estratégica y participativa. Será un municipio resiliente y sostenible, comprometido con el uso eficiente de los recursos y enfocado en el bienestar integral de su población. Con una ciudadanía activa y corresponsable, el H. XVIII Ayuntamiento de La Paz busca consolidar una infraestructura moderna, políticas públicas inclusivas, y mecanismos de transparencia que garanticen la continuidad y el éxito de sus proyectos, posicionándose como un referente en desarrollo urbano, cuidado ambiental, inclusión social y equidad. Ejes rectores De esta forma, la estructura el Plan se establece a partir de la integración de la misión, visión, valores y objetivo general, marco normativo, alineación con política global, nacional y estatal, diagnóstico sociopolítico, económico y ambiental del Municipio	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 el desarrollo urbano del municipio. De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el Eje 4: Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible, específicamente en IV.1.- Planeación y Ordenamiento Congruente a Nuestra Aptitud Territorial Subprograma En este sentido, el proyecto contribuirá con la regulación de los asentamientos humanos del municipio, ya que con su desarrollo se generará una oferta habitacional que serán construidas bajo los lineamientos urbanos establecidos para la zona.

de La Paz, construcción democrática y Consulta Ciudadana, y la descripción de la política pública del H.XVIII Ayuntamiento de La Paz que se desagrega en siete ejes estratégicos. Eje 1: Agua y Servicios Públicos Eje 2: Economía para el Bienestar Eje 3: Seguridad para La Paz Eje 4: Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible Eje 5: Bienestar para La Paz Eje 6: Gobierno Abierto y Digital Eje Transversal: Perspectiva de Género. El Proyecto queda inmerso en: Eje 4: Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible Programa. IV.1.- Planeación y Ordenamiento Congruente a Nuestra Aptitud Territorial Subprograma IV.1.3. Proyectos Urbanos Estratégicos Estrategia. IV.1.3.1. Elaborar proyectos urbanos - arquitectónicos Líneas de Acción: IV.1.3.1.1. Promover el desarrollo urbano ordenado en el municipio de La Paz mediante la elaboración de proyectos urbanos estratégicos y la creación de instrumentos de planeación y ordenamiento territorial. Indicadores: Número de proyectos urbanos e instrumentos de planeación y ordenamiento creados. Área responsable: Instituto Municipal de Planeación La Paz	

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 **Residencial Turístico (H6)**. 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 y suites, aunque en la actualidad, gran parte del suelo, el uso más evidente es el terreno natural.

Igualmente cuenta con la **Autorización de Uso de Suelo** de la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad, Dirección de Ordenamiento del Territorio, de fecha 08 de agosto de 2025 (En anexos).

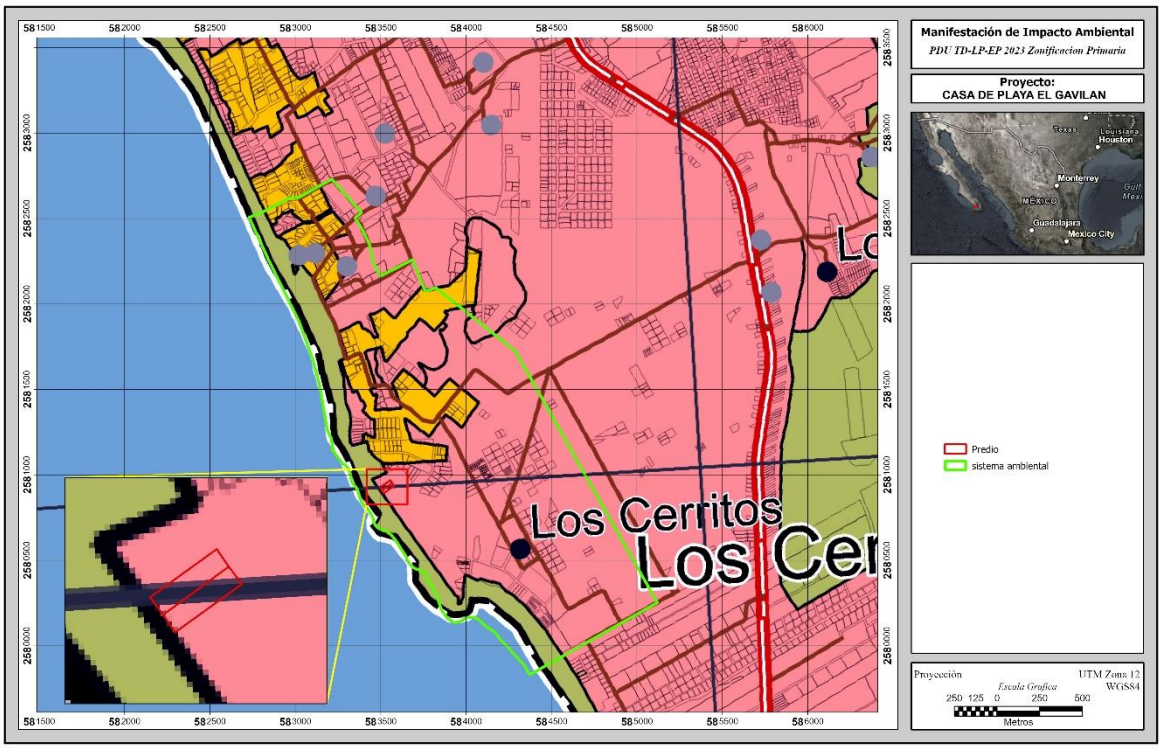


Figura 16.- Zonificación Primaria H6.

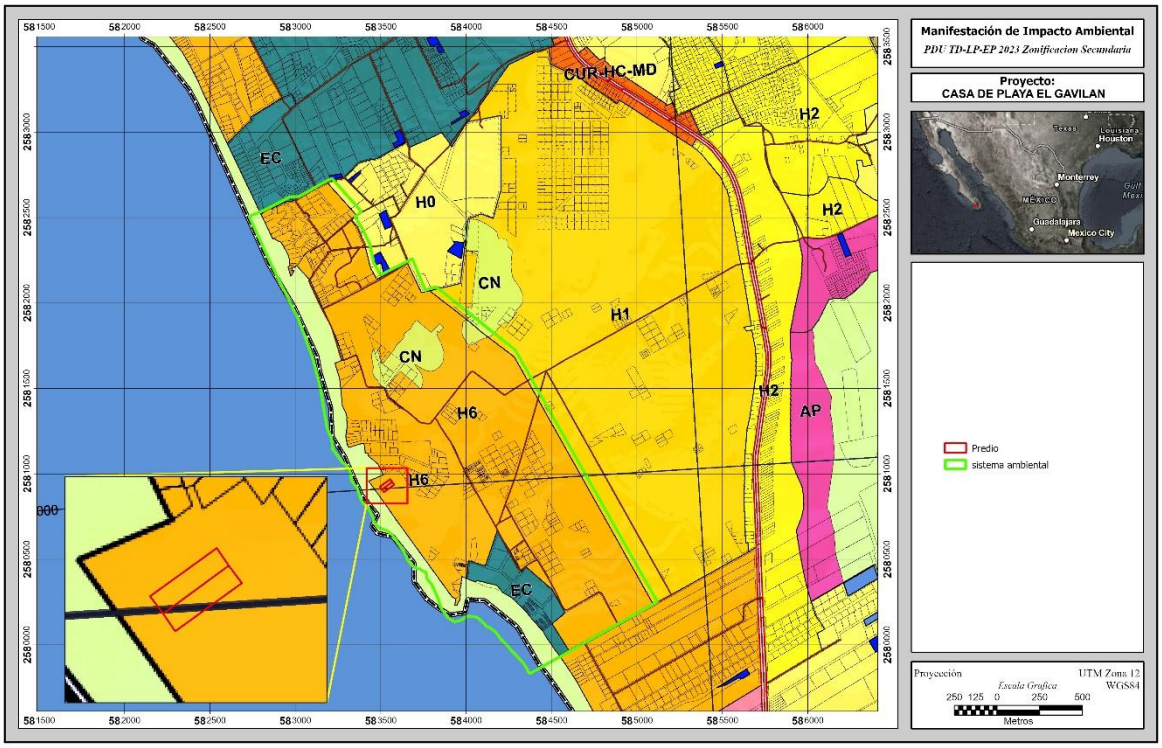


Figura 17.- Zonificación Secundaria H6.

Donde se puede realizar los siguientes tipos de actividad:

El proyecto según el Modelo de ordenamiento cae en la UGA-8 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.

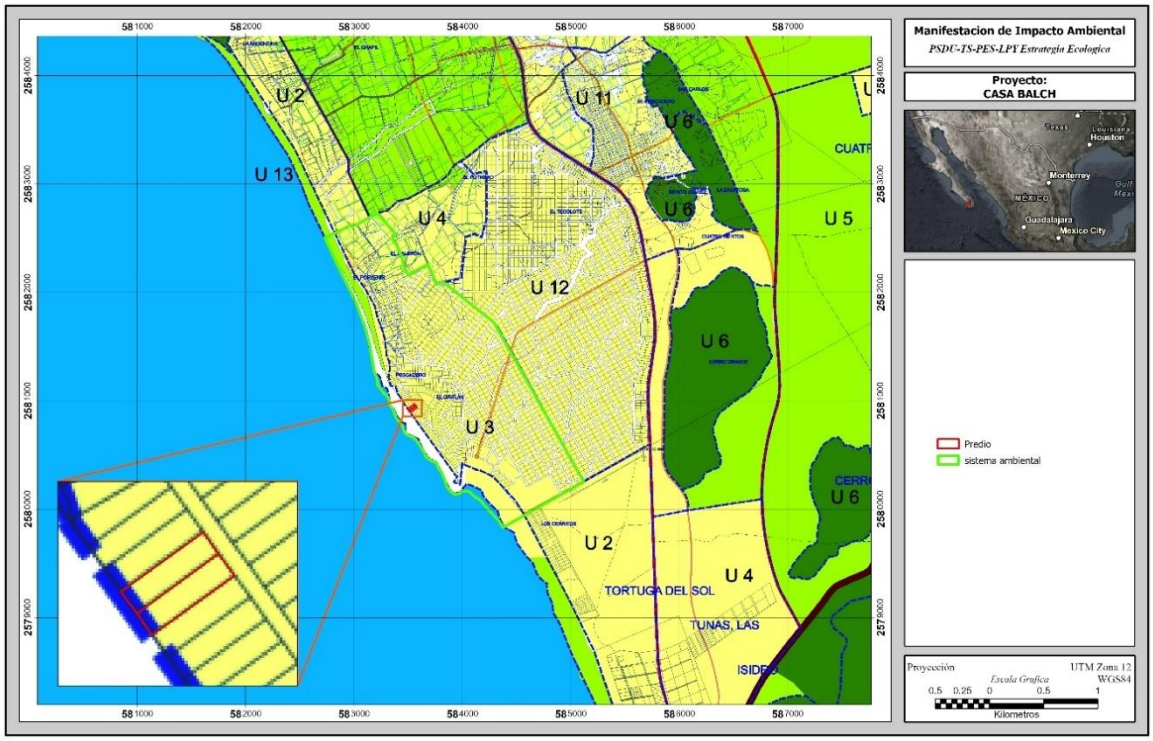


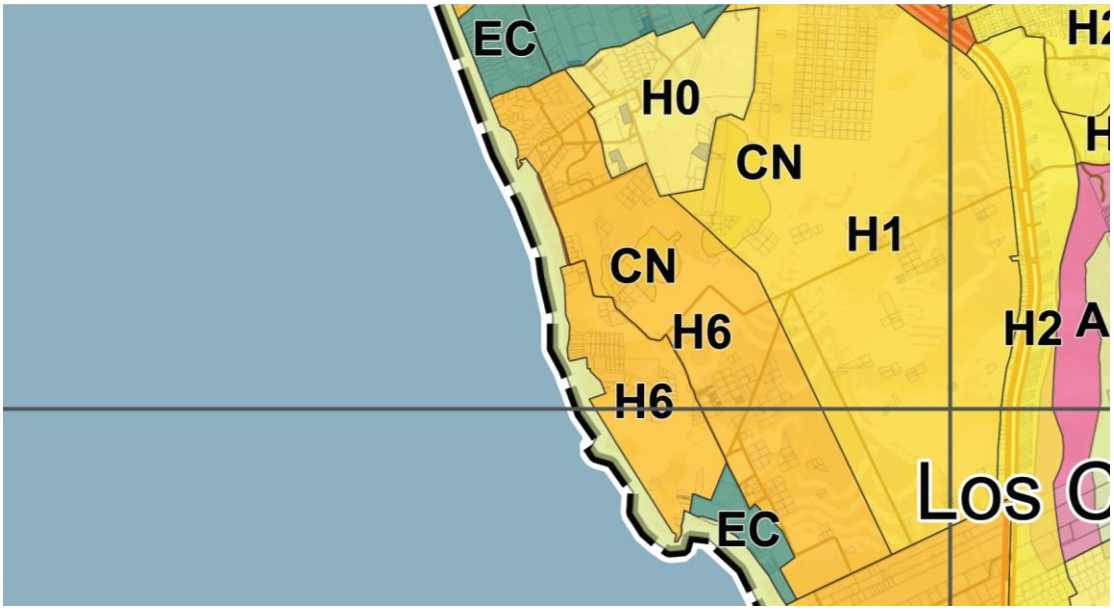
Tabla 18.- UGA-3 a la que pertenece el proyecto.

Descripción de acuerdo a la normatividad y lineamientos:

Residencial Turístico (H6)

d) *Residencial Turístico (H6).-* La Zonificación de tipo Residencial turístico, tendrá uso predominantemente de vivienda unifamiliar, sin embargo, puede permitir vivienda multifamiliar, siempre y cuando no rebase la capacidad y se agrupe en conjuntos (condominios horizontales); los usos permitidos se establecen en la tabla de compatibilidad.

En las zonas donde sea factible el aprovechamiento aplica lo siguiente:



Especificación técnica	PSDUEPLP	Reportado en la MIA-P
Superficie del predio	2000.00 m²	3000.00 m²
Superficie total de desplante en m² o construcción en planta baja	- m²	597.00 m²
Número de niveles máximo de construcción	2	2
Superficie total de construcción en sus diferentes niveles, en m²	- m²	657.34 m²
Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS)	0.30	0.199
Coeficiente de Uso de Suelo (CUS)	0.60	0.22
Núm. Total de habitaciones, viviendas, lotes	4 viv/ ha.	4 VIVIENDAS
Área permeable	-	1548.50
Densidad de vivienda / hectárea	4	4 viviendas

CATEGORIA	COS	LIBRE	CAS	CTN	IMP	CUS	NIV	ALT
H6	0.3	0.7	0.2	0.3	0.2	0.6	2	8
EN M2	900	2100	2100	2100	2100	1800	2	8
PROYECTO	0.199	0.53	0.147	0.22	0.147	0.22	2	7.87
EN M2	597.00	1548.50	1548.50	1548.50	1548.50	657.34	2	7.87



✓ Normas Oficiales Mexicanas

En la siguiente tabla se presentan las principales normas que le aplican al proyecto y la forma en cómo se vincula el proyecto con estas, de manera tal que se garantice su viabilidad jurídica en este sentido.

Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma oficial	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Para el proyecto, el cumplimiento de dichas normas en materia de calidad del agua residual no tiene vinculación directa al desarrollo del proyecto, sin embargo, de manera indirecta se deberá observar que no se produzcan accidentes. Por lo tanto, se debe tener en consideración la adecuada disposición de residuos líquidos y sólidos.
NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Para el proyecto, el cumplimiento de dichas normas en materia de calidad del agua residual no tiene vinculación directa al desarrollo del proyecto, sin embargo, de manera indirecta se deberá observar que no se produzcan accidentes. Por lo tanto, se debe tener en consideración la adecuada disposición de residuos líquidos y sólidos.
Atmósfera	
NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	De acuerdo con las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que se utilizarán en las obras de construcción, se pretende mantener a estos en buenas condiciones de carburación que cumplan los criterios de regulación.
NOM-044-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como partículas suspendidas de motores que usen diésel.	De acuerdo con las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que se utilizarán en las obras de construcción, se pretende mantener a estos en buenas condiciones de carburación que cumplan los criterios de regulación.
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	De acuerdo con las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que se utilizarán en las obras de construcción, se pretende mantener a estos en buenas condiciones de carburación que cumplan los criterios de regulación.
NOM-048-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.	De acuerdo con las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que se utilizarán en las obras de construcción, se pretende mantener a estos en buenas condiciones de carburación que cumplan los criterios de regulación.
Calidad de combustibles	
NOM-086-SEMARNAT-1994 Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos	En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria que ejecutarán las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas

que se usan en fuentes fijas y móviles.	al medio natural como el plomo.
Residuos peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	No se prevé que el proyecto en ninguna de sus etapas manipule residuos peligrosos, pero, de ser el caso, se implementarán las debidas medidas; y estos serán dispuestos con la autoridad competente.
NOM-055-SEMARNAT-1993 Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.	No se prevé que el proyecto en ninguna de sus etapas manipule residuos peligrosos, pero, de ser el caso, se implementarán las debidas medidas; y estos serán dispuestos con la autoridad competente.
NOM-057-SEMARNAT-1993 Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.	No se prevé que el proyecto en ninguna de sus etapas manipule residuos peligrosos, pero, de ser el caso, se implementarán las debidas medidas; y estos serán dispuestos con la autoridad competente.
Residuos municipales	
NOM 083-SEMARNAT-1996 Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	Para el cumplimiento de estas normas se establecerán estratégicamente, contenedores para la recolección y control de residuos generados por los trabajadores, los cuales serán dispuestos en el sitio que la autoridad competente determine.
PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003 Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.	Para el cumplimiento de estas normas se establecerán estratégicamente, contenedores para la recolección y control de residuos generados por los trabajadores, los cuales serán dispuestos en el sitio que la autoridad competente determine.
Contaminación por ruido	
NOM-079-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.	Para el cumplimiento de estas normas, las obras y actividades de construcción se realizarán en horarios diurnos, evitando ahuyentar a la fauna silvestre presente en la zona del proyecto. Las máquinas y vehículos que sean utilizados en el proyecto contarán con su revisión técnica y afinación en día, de modo a evitar ruidos elevados.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Para el cumplimiento de estas normas, las obras y actividades de construcción se realizarán en horarios diurnos, evitando ahuyentar a la fauna silvestre presente en la zona del proyecto. Las máquinas y vehículos que sean utilizados en el proyecto contarán con su revisión técnica y afinación en día, de modo a evitar ruidos elevados.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para el cumplimiento de estas normas, las obras y actividades de construcción se realizarán en horarios diurnos, evitando ahuyentar a la fauna silvestre presente en la zona del proyecto. Las máquinas y vehículos que sean utilizados en el proyecto contarán con su revisión técnica y afinación en día, de modo a evitar ruidos elevados.
NOM-082-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de	Para el cumplimiento de estas normas, las obras y actividades de construcción se realizarán en horarios

ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta, y su método de medición. (Aclaración 03-marzo-1995).	diurnos, evitando ahuyentar a la fauna silvestre presente en la zona del proyecto. Las máquinas y vehículos que sean utilizados en el proyecto contarán con su revisión técnica y afinación en día, de modo a evitar ruidos elevados.
Materia de Suelos	
NOM-EM-138-ECOL-2002 Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos.	Dicha norma se aplicará en las obras de remoción durante la etapa de preparación de sitio, en las actividades de remoción y cortes y formación de terraplenes, así como durante las actividades de construcción en las que involuntariamente se tenga contaminación de suelos por hidrocarburos.
Materia de Protección de Especies	
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.	La superficie sujeta al cambio de uso de suelo no conservará in situ el ecosistema y su biodiversidad. Toda vez que el sitio no presenta flora nativa ya que en su momento el suelo fue transformado a agrícola y se sembraron con ejemplares no nativos. Tampoco presenta fauna nativa abundante por los usos colindantes. No se identificaron especies en riesgo conforme a la norma correspondiente. Sin embargo, en caso de que durante la ejecución del proyecto se identificara alguna se le dará el manejo adecuado.

- ✓ Otros instrumentos a considerar.

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 20. 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 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,	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.

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 biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	Se elabora la presente MIA-P para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto a ejecutarse en una superficie total de 3000 m².
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 elabora la presente MIA-P 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 a ejecutarse en una superficie total de 3000 m².
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	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, 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.

que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	La SEMARNAT evaluará estos impactos y las 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 21. 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).	La superficie total del proyecto se encuentra catalogada como con Vegetación de matorral sarcocaule 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 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.	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 2000 m², dicha superficie se encuentra catalogada como con Vegetación secundaria de matorral sarcocaule, 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.

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

Tabla 22. 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 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.	El presente proyecto respeta y cumple cada 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 en su 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 23. 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 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 trasporte y disposición final de los mismos.	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 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 maquinaría 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 maquinaría 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 24. 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 media magnitud, considerando que se trata de una construcción de una superficie total de 3000 m².
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 bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	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, tomando en cuenta que es un proyecto con baja huella de carbón. 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 materia de Impacto Ambiental para estar en 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,	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.

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;	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 principalmente por medio de Paneles solares y el respaldo de conexión al servicio de CFE. ▪ Las aguas residuales que se generen en el

	proyecto serán tratadas por medio de la instalación de 2 Plantas de Tratamiento tipo Biodigestores, 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 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.	El proyecto contempla actividades que tienen como resultado la mitigación o reducción de emisiones, 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 25. 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 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.	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, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones 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: 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.	El proyecto le corresponde la elaboración de una MIA-P; para ser sometida 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 cumplimento a lo que establece el presente artículo.

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

Tabla 26. 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 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	La superficie que requiere remoción de vegetación en su totalidad del proyecto exceptuando el área de conservación, en donde la vegetación es del tipo Vegetación de matorral sarcocaule. 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.

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 27. 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	El proyecto no contempla realizar actividades de

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.	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 28. 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	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,

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 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.	transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.
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: … 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 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 y disposición final de residuos peligrosos, de la SEMARNAT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente 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.	
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 29. 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 medio 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, 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 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;	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

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.	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 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.	El proyecto cuyas obras contemplan actividades que tienen como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, las cuales se citan en el Capítulo VI del presente documento presentando una serie de medidas, con la finalidad de prevenir y/o mitigar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley.

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.

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 modificatorio 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 modificatorio 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.

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.

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.

III.4. Constituciones Políticas.

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 30. 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 turística 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 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° 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	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes 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 mismos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta la presente

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.	MIA-P, 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 31. 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.	Al realizar la construcción del proyecto y posterior a esta, 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 turística 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 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.	El proyecto sometido a evaluación mediante la presente MIA-P, contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el Capítulo VI del 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.

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 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 trasformación 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 de 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 las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de lo Programa subregional de Ordenamiento Ecológico Local de Todos Santos – El Pescadero.

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 294.415 hectáreas y presenta los siguientes límites:



Figura 18.- Sistema Ambiental.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. 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 proyecto bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), al interior del mismo se registra el tipo de clima, denominado **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.



Figura 19. Clima en SA del 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 32.- 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	

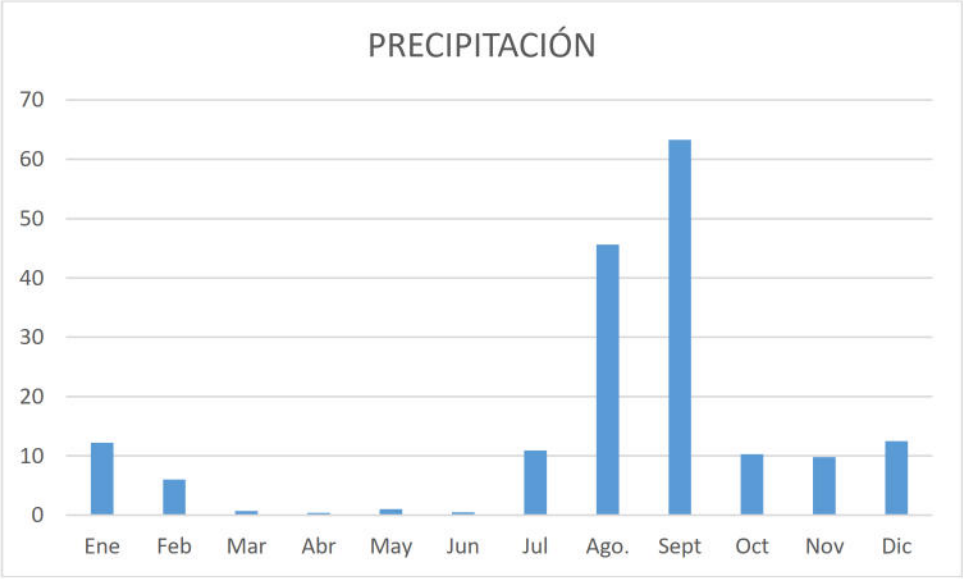


Figura 20. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto.

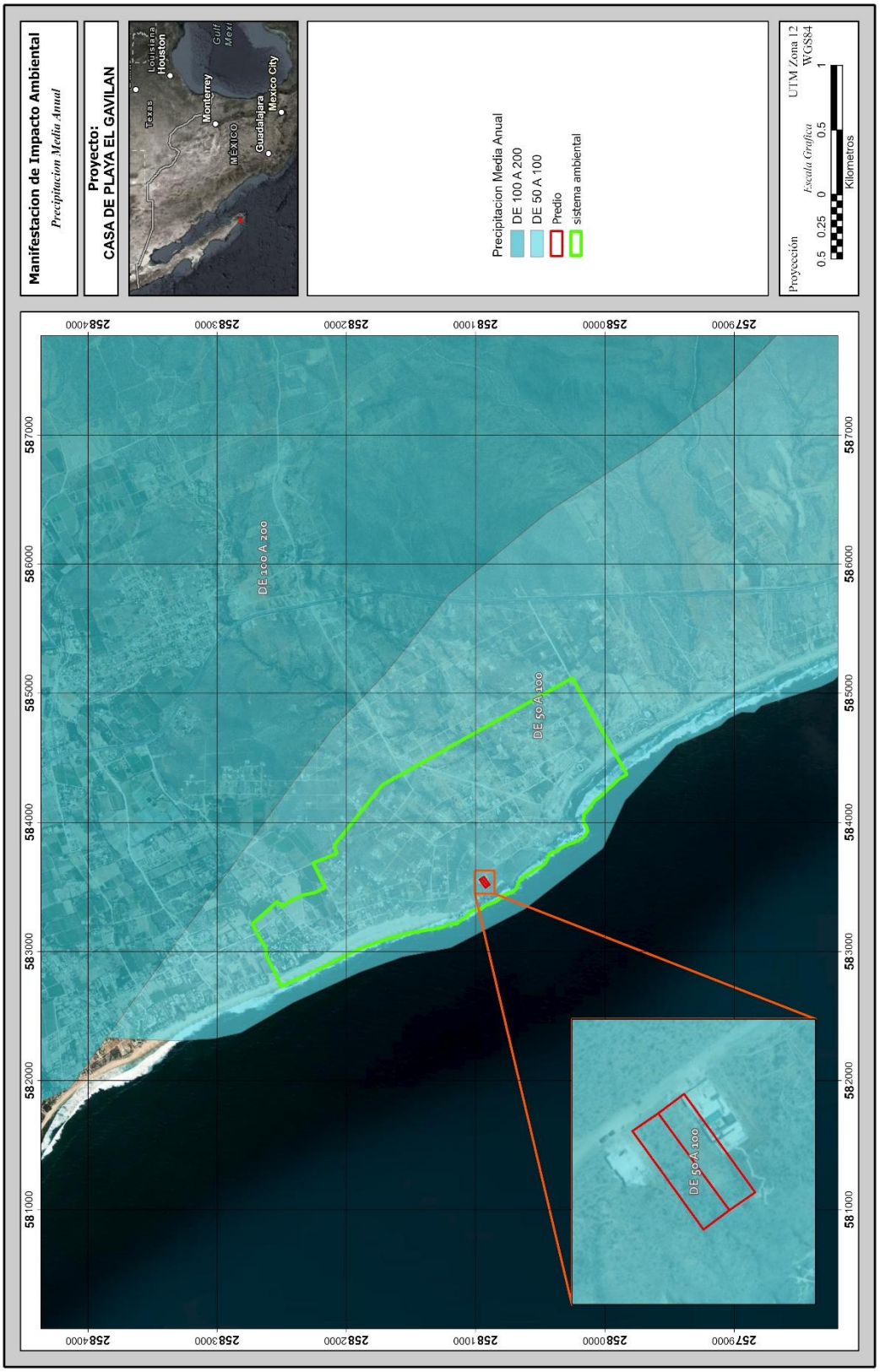


Figura 21. Precipitación media anual en el SA donde se ubica el proyecto.

Temperatura

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

Tabla 33. 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	

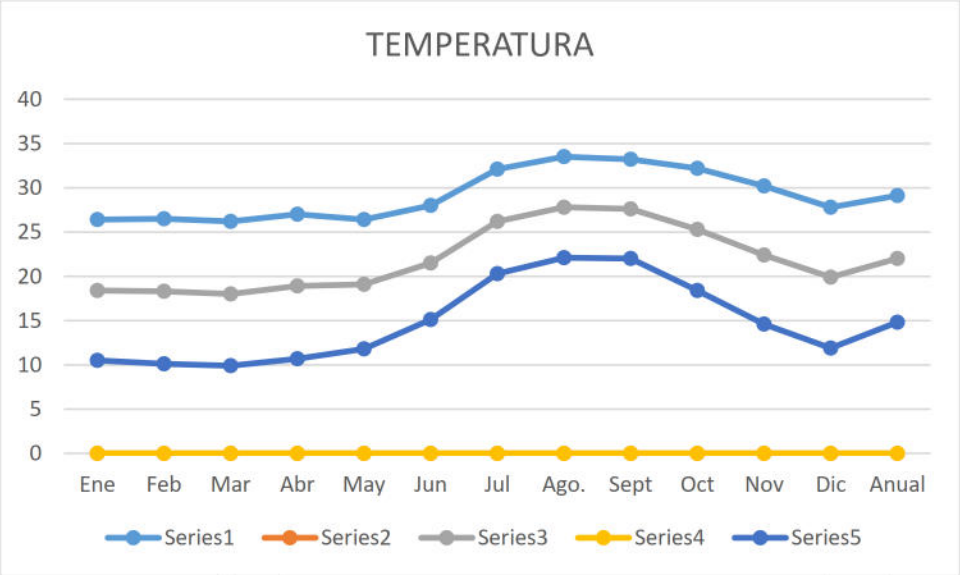


Figura 22. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana.

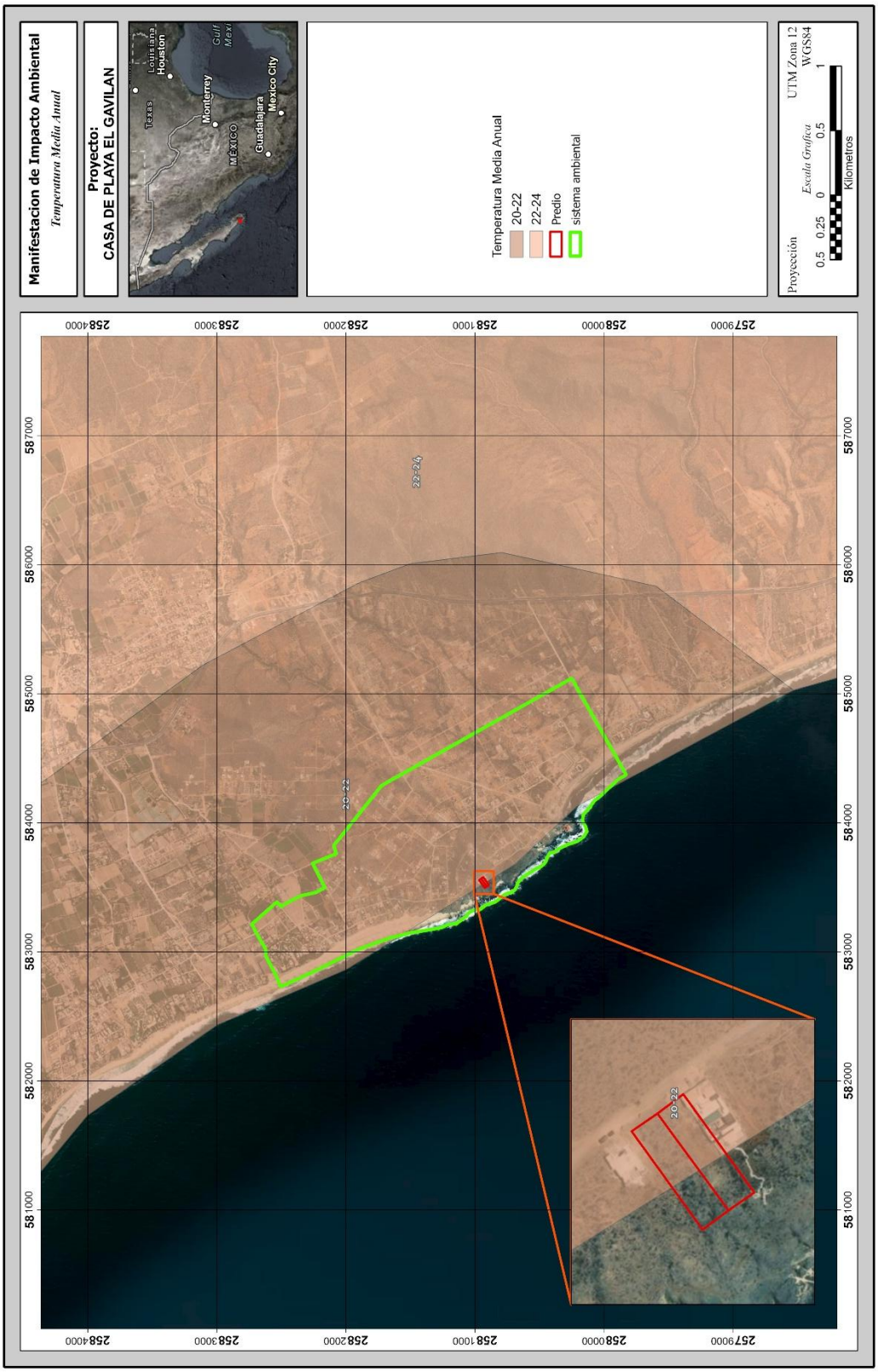


Figura 23. Temperatura media anual en el SA donde se ubica el proyecto

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.

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), Norma de categoría 3 (2023) y por ultimo Ileana una Tormenta tropical (2024) tal y como se muestra en la siguiente tabla. Donde la Fuente es la Comisión Nacional del Agua, 2025. (CONAGUA, 2025).

Tabla 34. 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 sept	H1	157
2006	John	28 ago-04 sept	H2	213
2007	Henriette	30 ago-06 sept	H1	139
2008	Lowell	6-11 sept	TD	83
2010	Georgette	20-23 septiembre	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
2023	Hilary	16-20 agosto	H4	230/280
2023	Otis	22/25 octubre	H5	230/280
2023	Norma	17/23 octubre	H3	185/220
2024	Ileana	12/ 15 de septiembre	TT	75

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 Pacifico, así como del Golfo de California.

Vientos dominantes

En el SA y proyecto se caracteriza por la dominancia de los vientos en dirección sureste durante el año, con velocidades promedio de 2 m/s.

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.



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

Figura 24.- Vulnerabilidad, riesgos y peligros.

RIESGO DE INUNDACIÓN

En el Atlas Nacional de Riesgos por inundación el predio **no se encuentra en una zona riesgosa**, como se puede apreciar en la siguiente imagen la cual las capas de 2 a 10, 50 y 100.

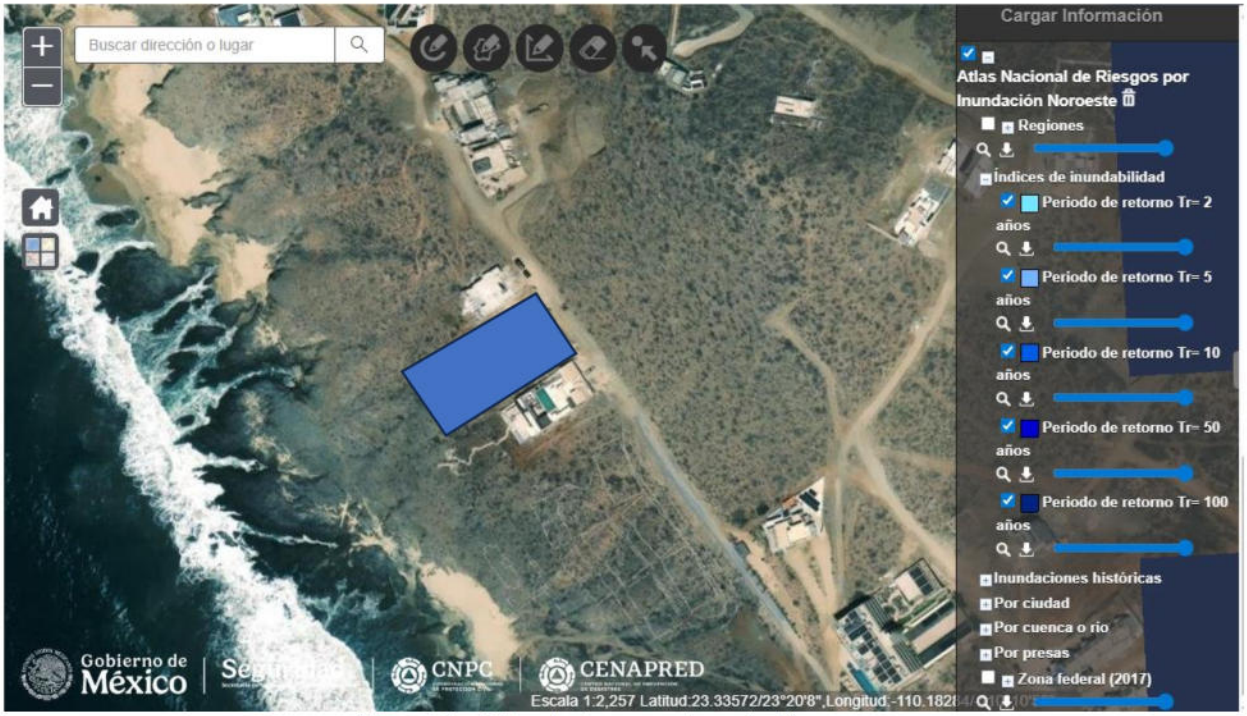
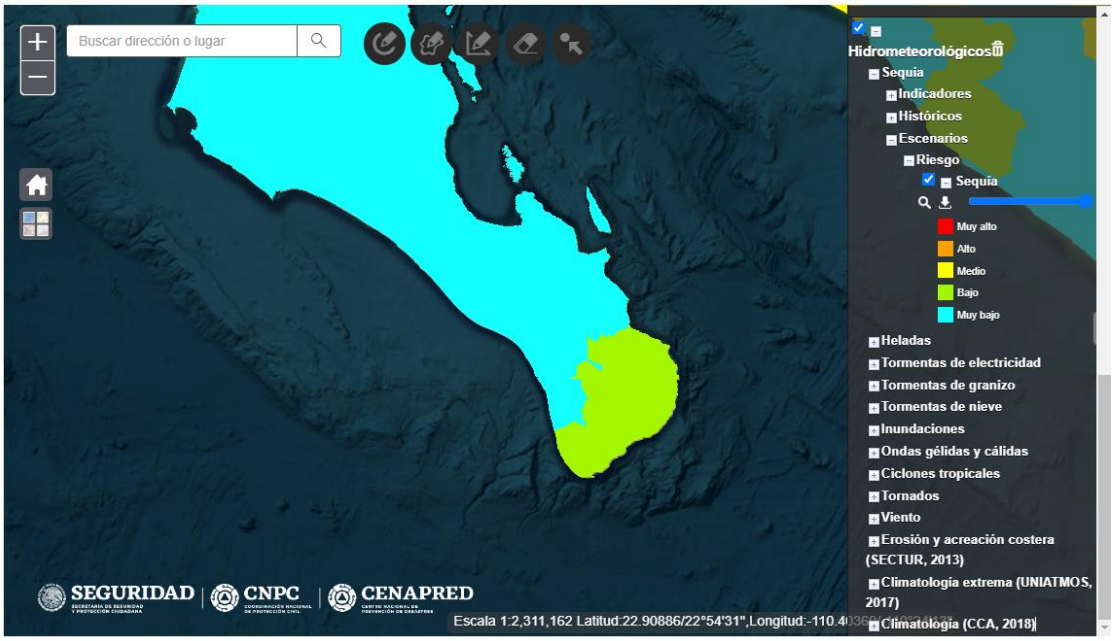


Figura 25.- Atlas de riesgo por inundación.

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.



MAREA DE TORMENTA: Existe alto riesgo por marea de tormenta.

RIESGO DE INUNDACIÓN: NO se encuentra en áreas de potencial alto de peligro de inundación.

IV.3.1.2. Geología y geomorfología.

IV.3.1.2.1. Geología.

Descripción geológica del área del proyecto.

La litología en el sitio del proyecto está dominada por la presencia de rocas metamórficas, rocas ígneas intrusivas de tipo granodeoriticas y depósitos sedimentarios consolidados y no consolidados, en menor grado sedimentos cuaternarios, y sus relaciones espaciales son mostradas en el Plano de Geológico anexo.

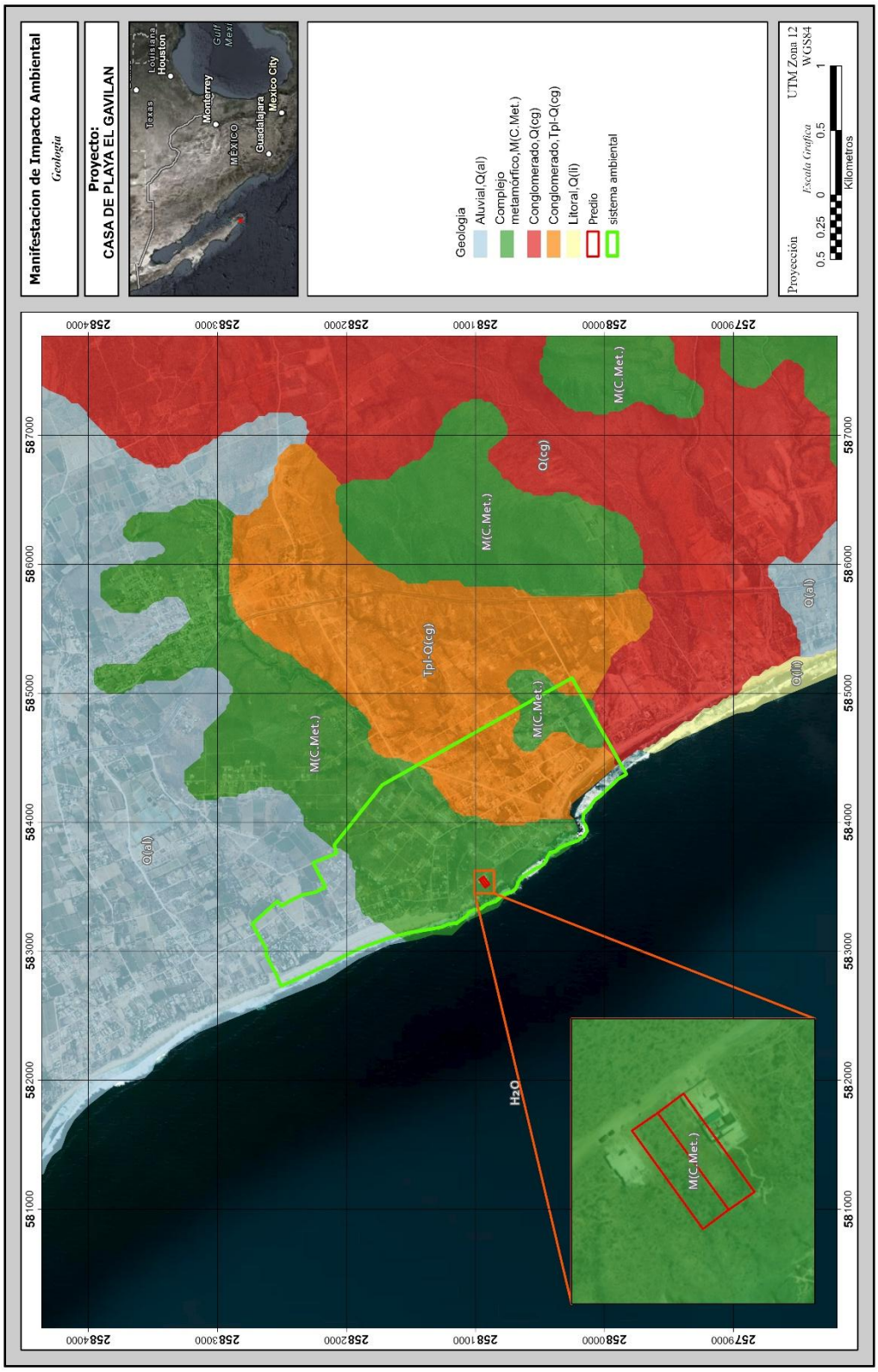


Figura 26.- Geología en el SA.

Arenas no consolidadas (Qal): Esta unidad aflora al Este del área del proyecto y está representada por el relleno de los arroyos y pequeños depósitos al pie de las montañas y lomeríos, tiene un espesor que varía de 2 a5 m y más de 10 km de largo, está compuesta de sedimentos de rocas ígneas intrusivas y metamórficas. La arenisca presenta un color amarillo variando a un tono café blanquecino en superficies intemperizadas, además de contener carbonato de calcio en algunas porciones por lixiviados de la intemperización de las rocas alrededor, la unidad se encuentra mal litificada, y es fácilmente deleznable.

Metasedimentaría M(C.Met): Está localizado hacia el noroeste, noreste y sureste 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 honblenda. 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. **En esta unidad se encuentra el proyecto**.

Conglomerado Tpl-Q(cg): Sin presencia de cubierta vegetal. En muestra de mano fresca presenta una tonalidad rosada, en alterada tiene un color rosa claro. Está compuesta por material de rocas ígneas intrusivas y metamórficas de distintos colores, que varían de 1 a2 mm, de forma homogénea. La subunidad esta laminada, bien litificada y muy fracturada. En la parte superior se pueden observar marcas de lluvia. No se encontraron evidencias de restos fósiles ni carbonato de calcio. En esta se encuentra el proyecto.



Figura 27.- Geología en el predio.

IV.3.1.2.2. Geología Estructural.

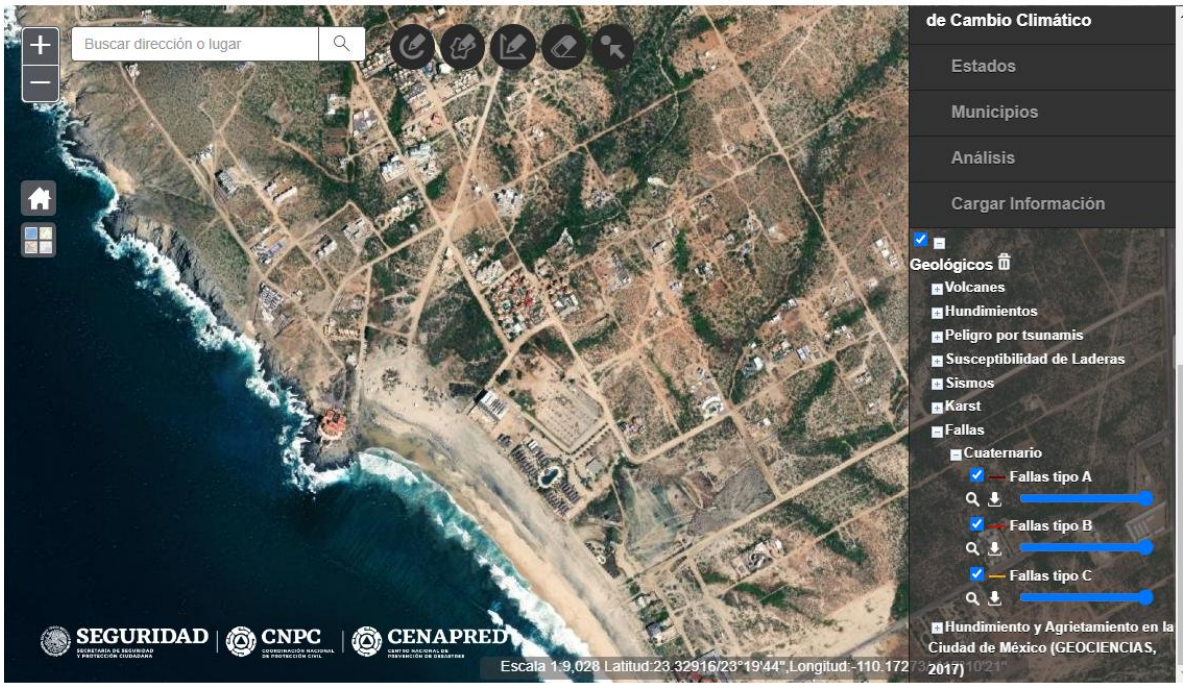
En Baja California Sur se encuentra afectada directamente en su porción oriental por un sistema de fallas que se localizan al norte del territorio nacional desde la desembocadura del río Colorado siguiendo una orientación de noroeste a sureste, conocido como fractura del Golfo de California. El origen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

La observación de los focos sísmicos localizados en el Golfo de California sirve de base para marcar la dirección de las fallas inmersas en el Golfo de California. En la región suroriental de la Península se aprecia una serie de fallas que entran al oriente de La Paz y continúan hacia el sur.

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.

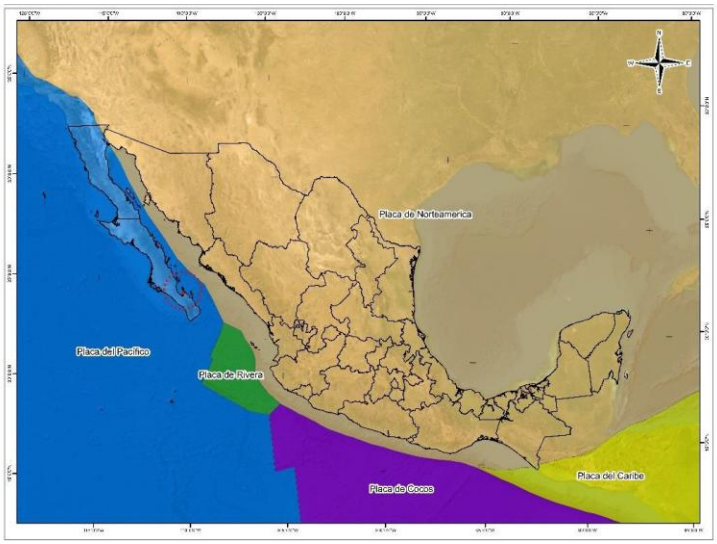


Figura 28. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana.

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 29. 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.**

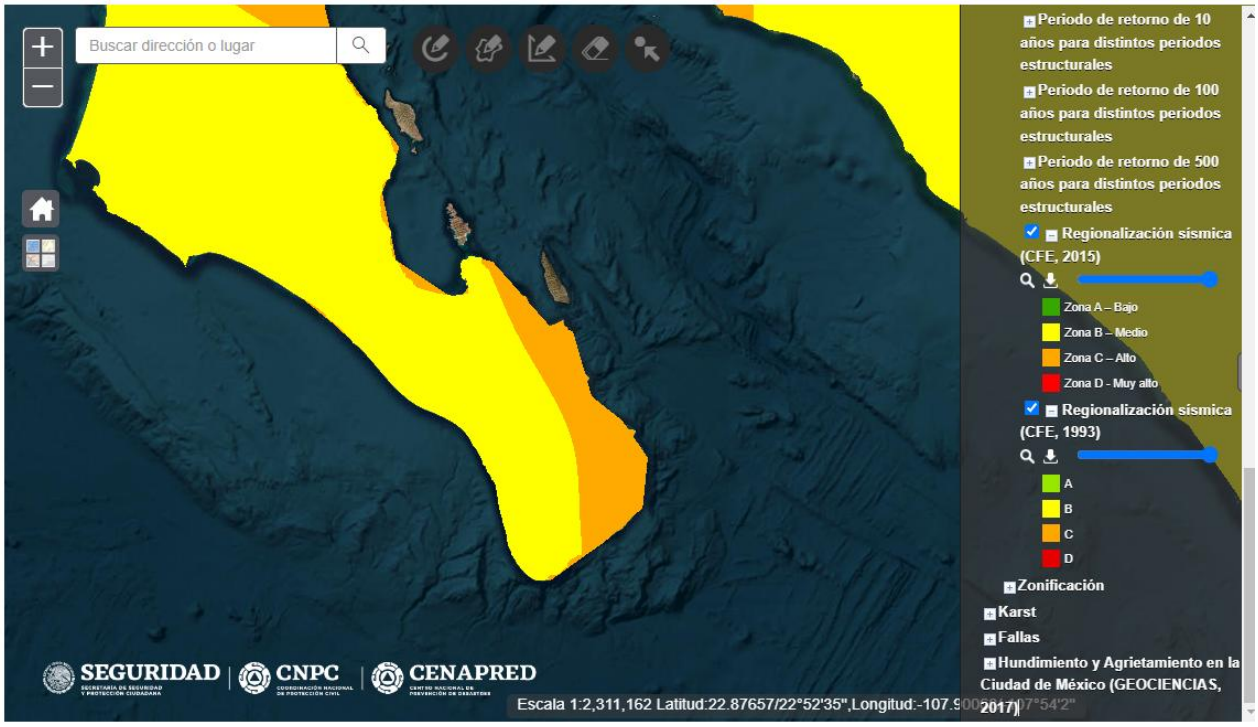


Figura 30.- Susceptibilidad de la zona sísmica.

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.

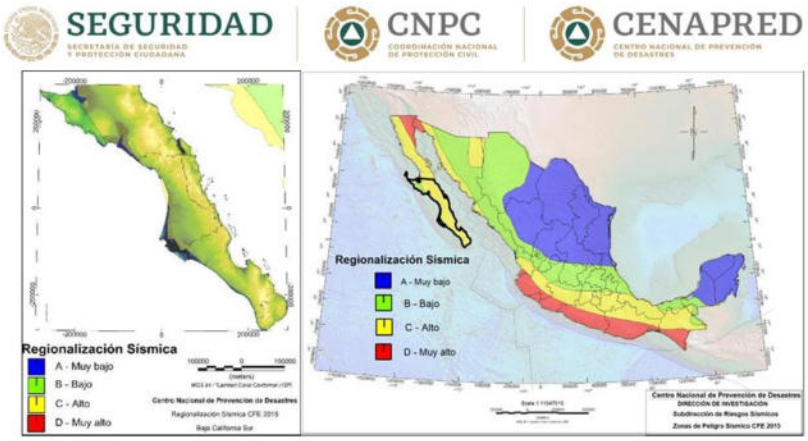


Figura 31. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020.

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 se encuentra FUERA según la Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, 2020.



Figura 32.- 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.

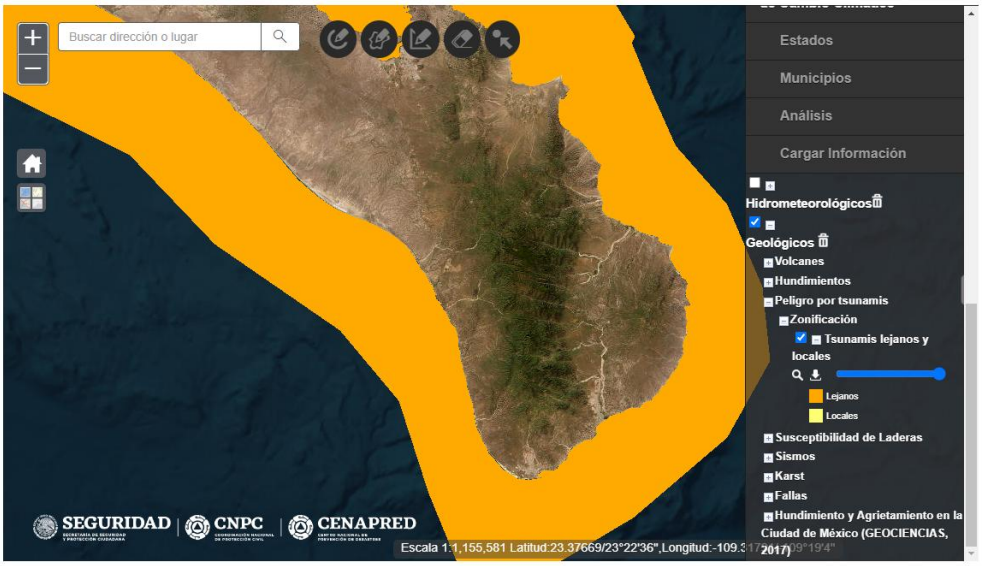


Figura 33. Riesgos de Tsunamis

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 noreste como hacia el noroeste.

Mientras que hacía 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 Pacifico. 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 5 grados. E

n 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:

Lomerío tendido con bajadas.

Esta unidad está conformada por lomas con pendientes suaves y aspecto alargado, asociadas al piedemonte de las laderas de las montañas. Las alturas de estas lomas son del orden de 80 metros, con pendientes moderadas que varía de 6 a 25° y una alta tasa de disección de drenaje, siendo esta la unidad donde se ubica el proyecto. La unidad no tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación.

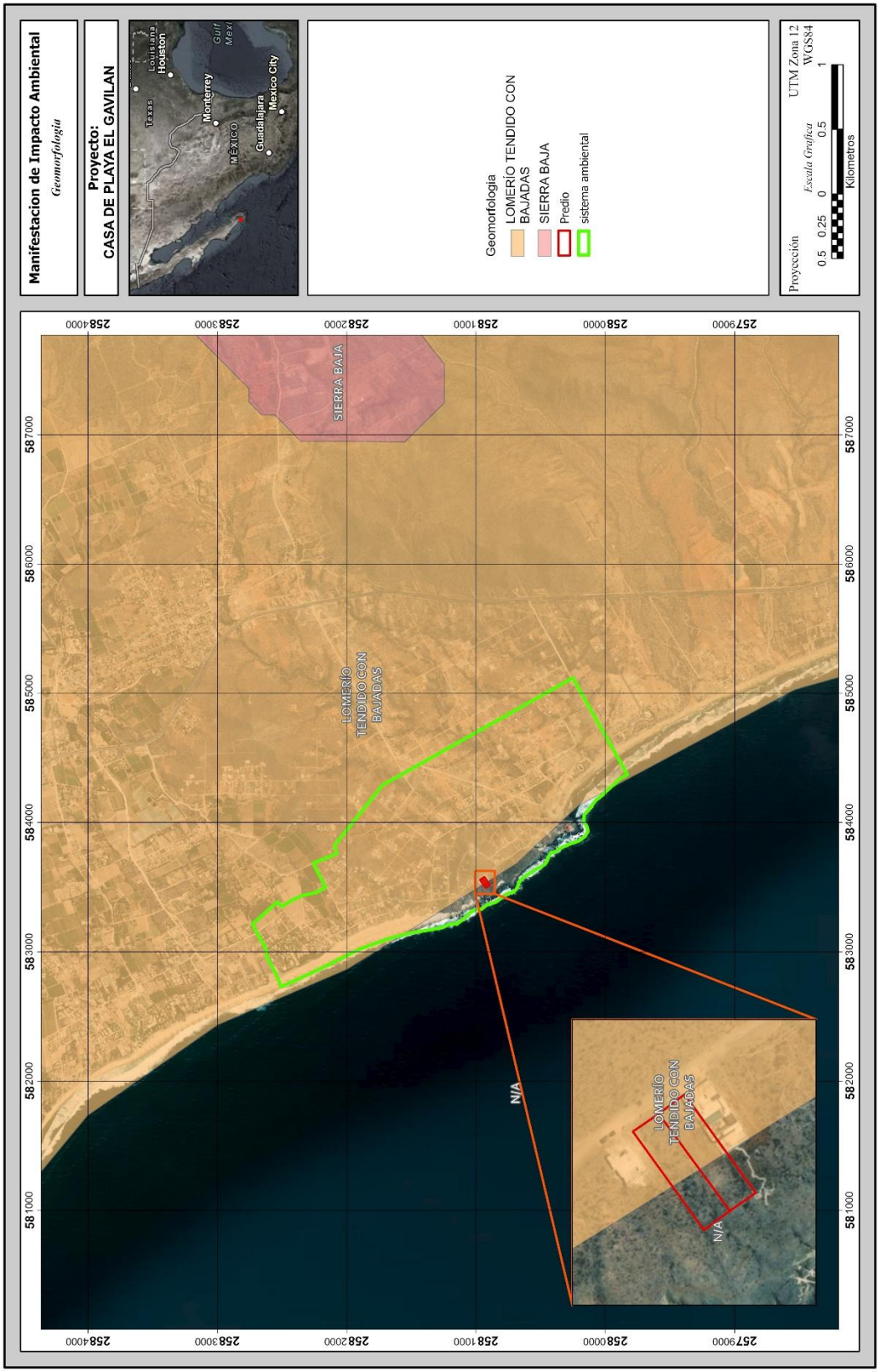


Figura 34.- Geomorfología SA y Proyecto.

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 eutrico (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 zolonchak 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 eutrico en la totalidad del SA.

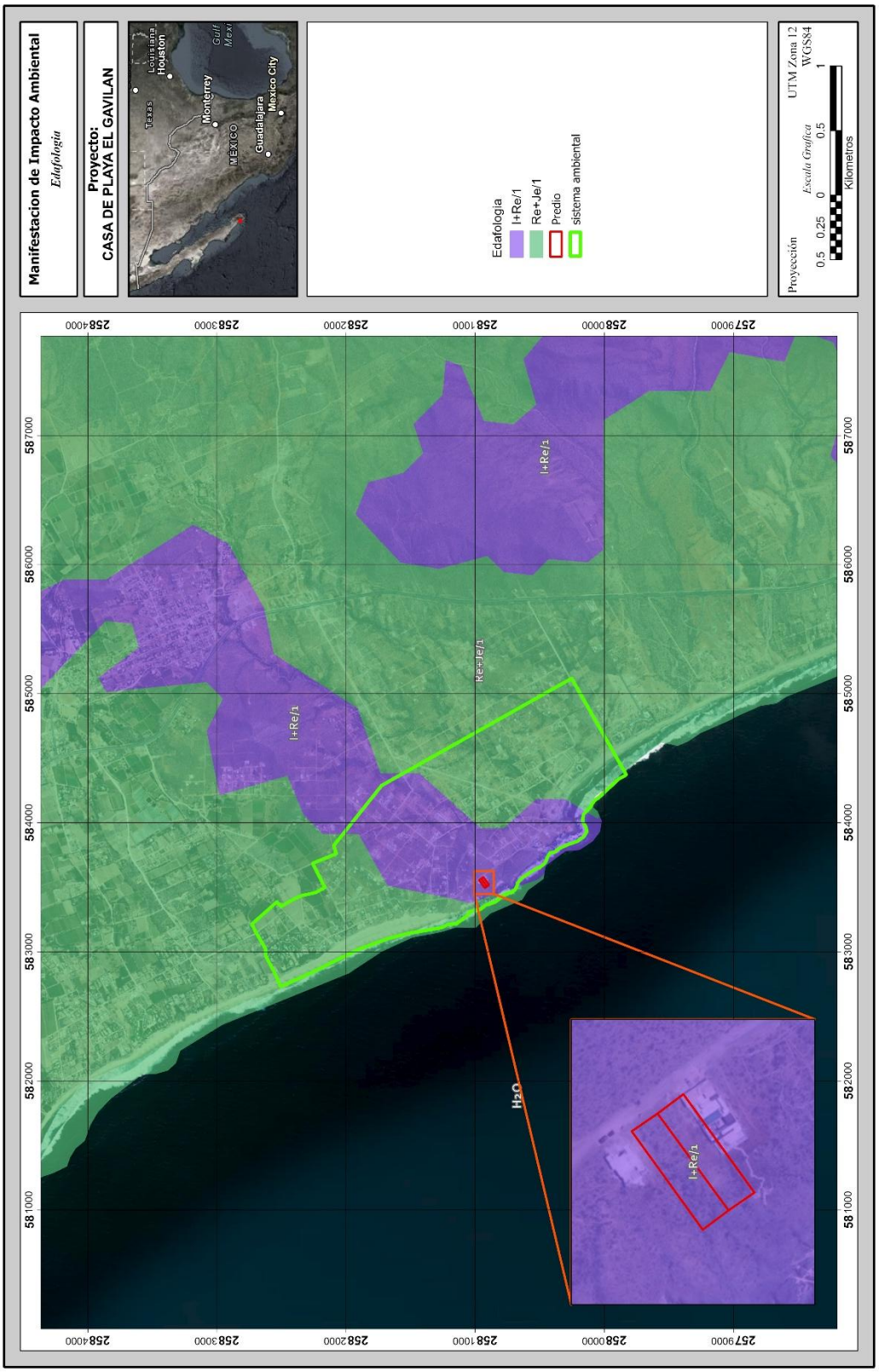


Figura 35.- Suelos en el SA y Proyecto.

Regosol, éutrico

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 limoso en capa de suelo.

IV.3.1.3.1. Estado de conservación del suelo

Los tipos de suelos identificados en SA 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 La Paz, 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 SA 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 del SA 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 Microcuenca.

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 le 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, sin embargo la mayor parte es rocosa.

El principal problema existente en el predio destinado para el proyecto que al igual que la cuenca el crecimiento de la mancha urbana es el principal factor de pérdida de suelo, así como las zonas agrícolas, ya que la remoción de la cubierta vegetal y como 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.

IV.3.1.4.1. Hidrología superficial

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

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 done 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.

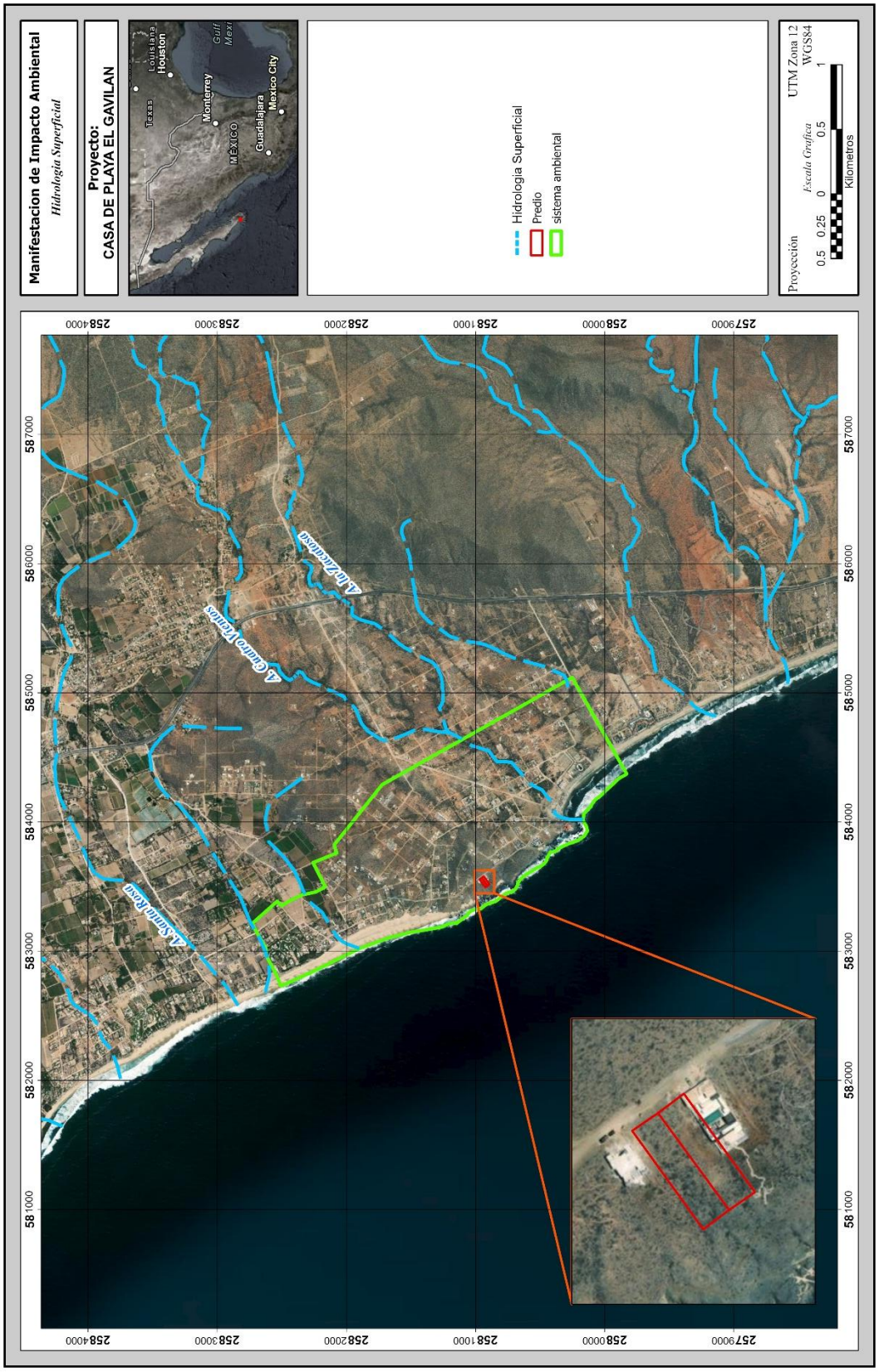


Figura 36.- Hidrología superficial.

IV.3.1.4.2. Hidrología subterránea.

La hidrogeología subterránea del SA 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.

Unidades con potencial bajo: Está asociada a la presencia de sedimentos aluviales. La unidad tiene sedimentos de grano fino, sin consolidación alguna, por lo cual se consideran como un buen potencial para contener acuíferos. Además, la mayoría de los pozos activos se encuentran localizados en esta unidad.

En esta unidad se encuentra el proyecto.

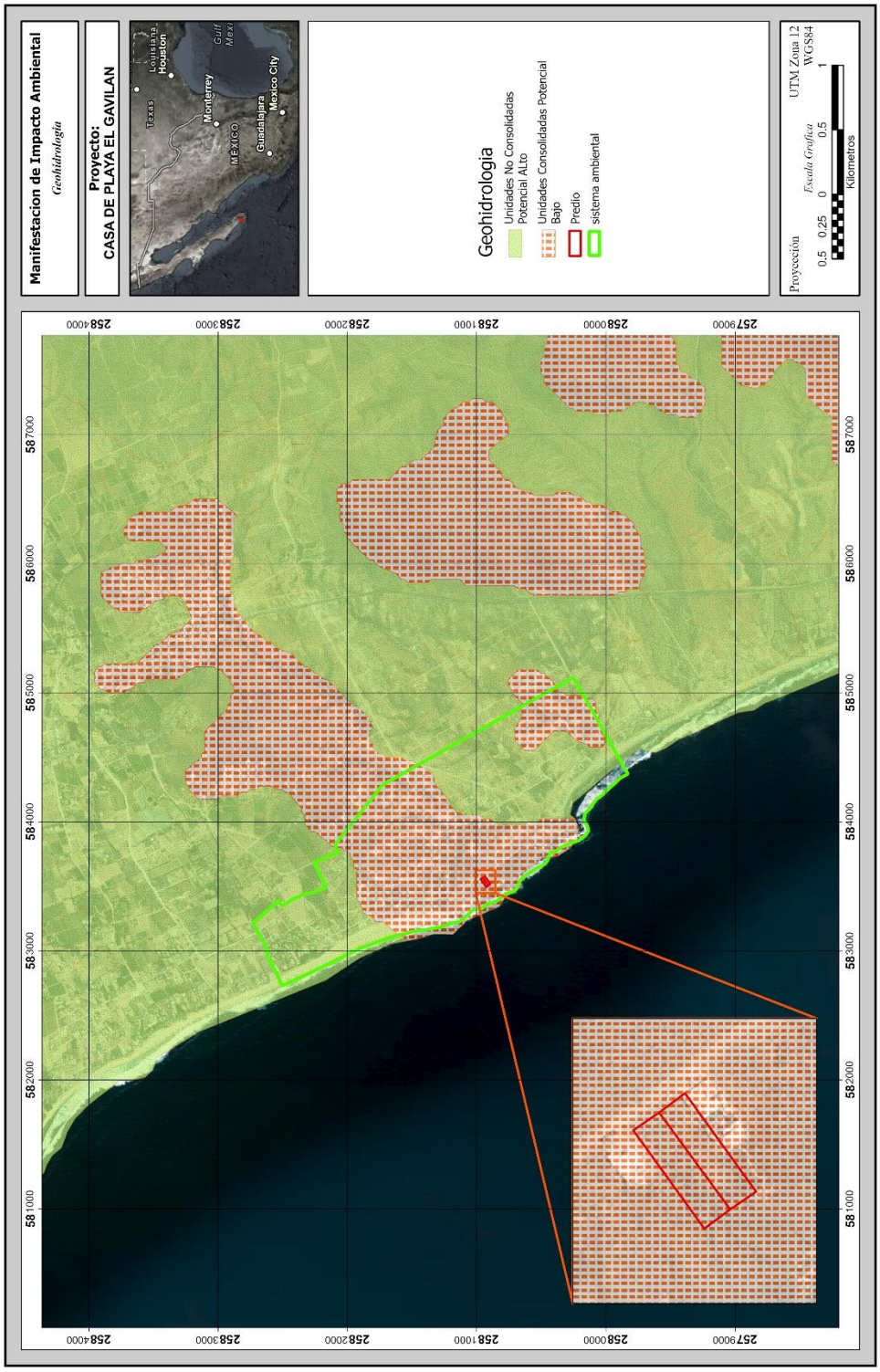


Figura 37.- Geohidrología en el SA y Proyecto.

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 Pacifico 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.

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.

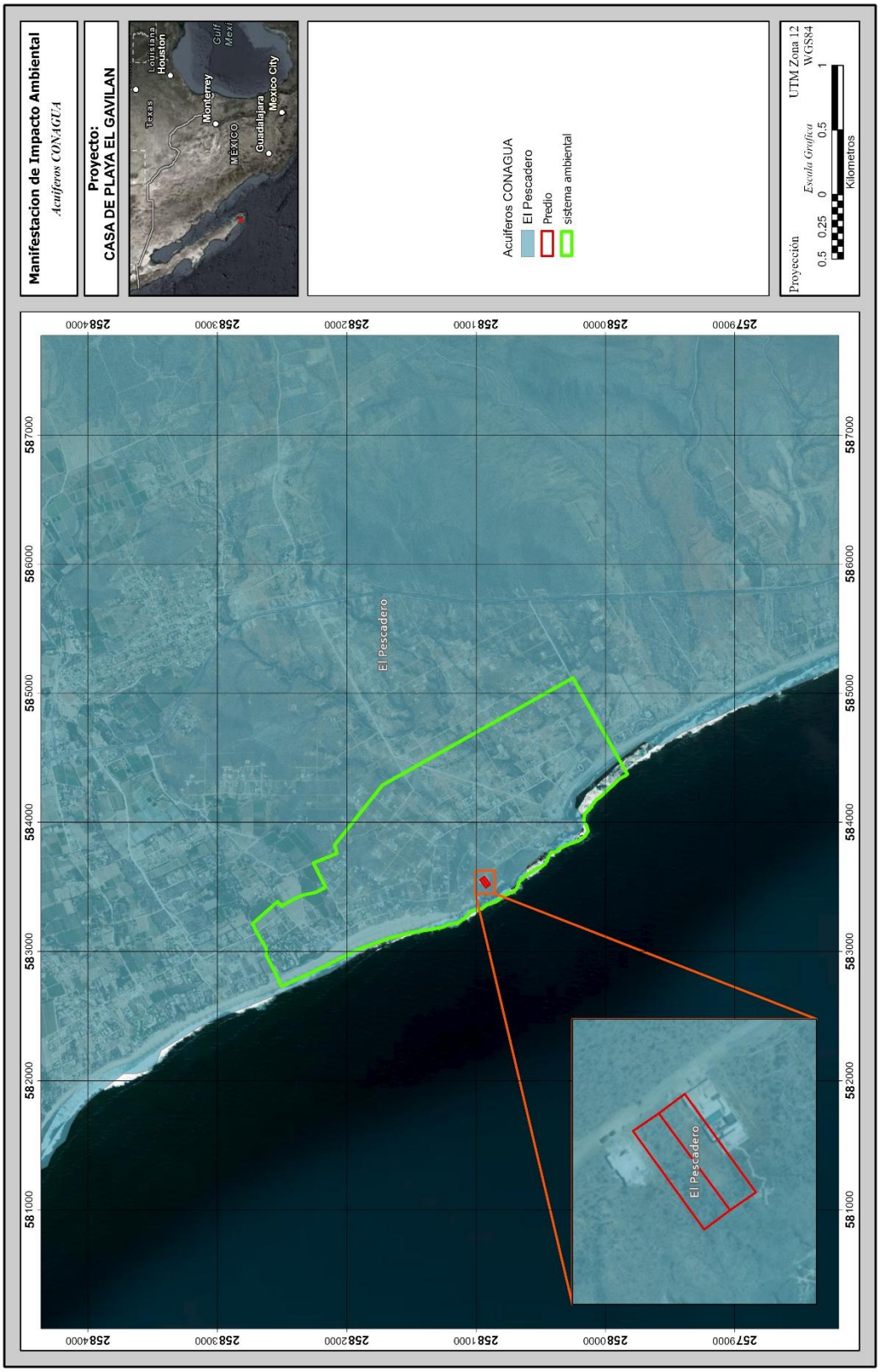


Figura 38. Mapa del Acuífero donde se encuentra el SA y proyecto.

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. 3.1.2 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 sl, 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 Martirense
    - Ha. Sector Juarezense
    - Ub. Sector Martirense

REINO NEOTROPICAL
- Región Xerofítico-Mexicana
  - DI. Provincia Bajocalifornіana
    - Día. Sector Vizcaíno
    - DIb. Sector Angelino-Loretano
    - DIc. Sector Magdalenense
  - IV. Provincia Sanlucana (sector Sanlucano)
  - V. Provincia Colorada (sector Sanfelipense)

Provincia Bajacalifornіana

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 Martirense. 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 endemicidad 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 *(¡dría 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: *Ferocacto gracilis- Agavion cerulatae, Ferocacto townsendiani- Fouquierion 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 mesotropicales 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-Cyrtocarpetum edulis,* que corresponde a áreas termotropicales con ombroclima semiárido. En el mismo piso, cuando las precipitaciones se incrementan, aparece la denominada selva baja caducifolia *(Antigono leptopi-Cyrtocarpetum 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, Plumería 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 amphicarpa, B. nudata, Caesalpinia californica, C. placida, Calliandra peninsularis. Carex lagunensis, C. longissima, Carterella alexanderae. Cassia goldmanii, Cochemia poselgeri, Coulterella capitata, Croton boregensis, C. caboensis, Cynanchum palmeri, Cyrtocarpa edulis, Dalea chysorhiza, D. maritima, Desmanthus oligospermus, Desmodium prostratum, Dicliptera formosa, Drymaria debilis, Dryopetalon crenatum, Echinocereus sciurus, Epipactis gigantea, Euphorbia apicata, E. lagunensis, E. xanti, Faxonia pusilla, Forestieria 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 beldingii, Opuntia burrageana, O. rubusta, Perezia pinetorum, Perityle macromeres, Polygala xanti, Populus brandegeei, Porophylllum ochroleucum, P. porfyreum, 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.*

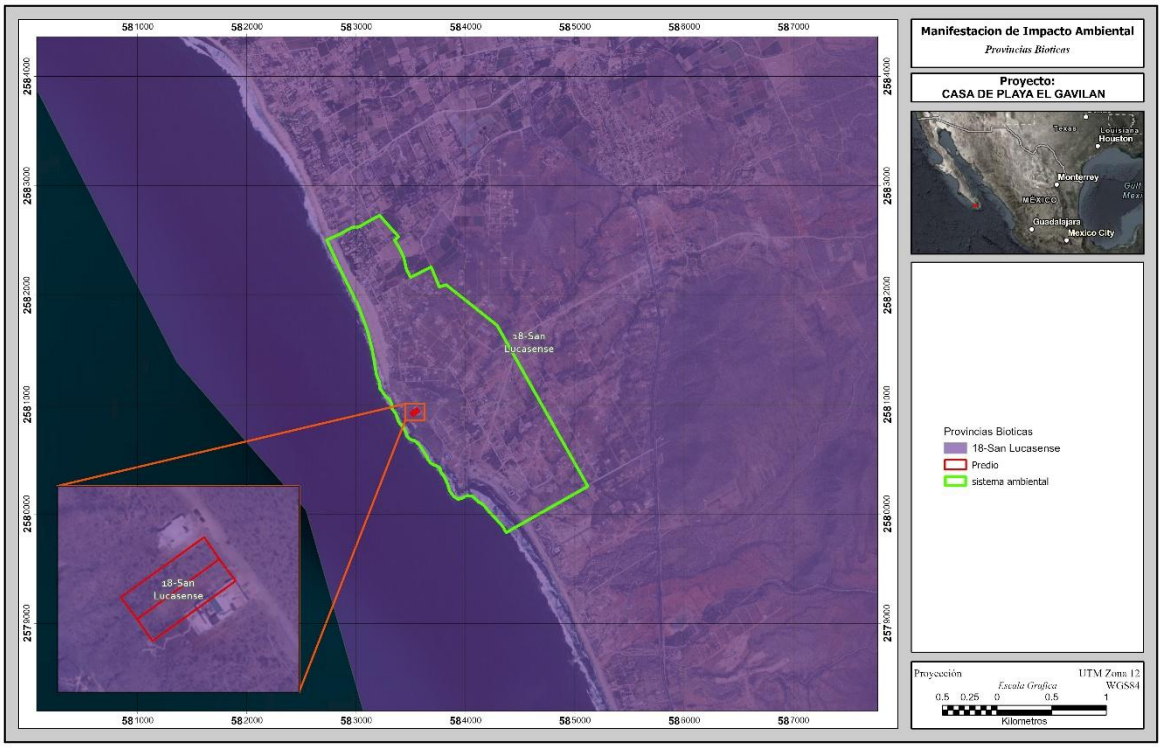


Figura 39.- Provincias bióticas.

IV.3.2.1.1. VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

1. Tipo de Vegetación.

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

Tabla 35.- Superficies con tipo de vegetación en la SA.

Uso de suelo		
TIPO	**ÁREA**	**%**
AH	50.6642453	**17.68%**
MSC	135.634205	**47.34%**
RAP	47.7890893	**16.68%**
VSa/MSC	52.4186053	**18.30%**

Vegetación Secundaria de Matorral Sarcocaule

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 SA donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie del 54.29% (392.81 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 califórnica, 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 sarcocaule 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 sarcocaule que presentan un tronco bien definido en estado adultas. 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).

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

Metodología del muestreo de campo a nivel SA

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.

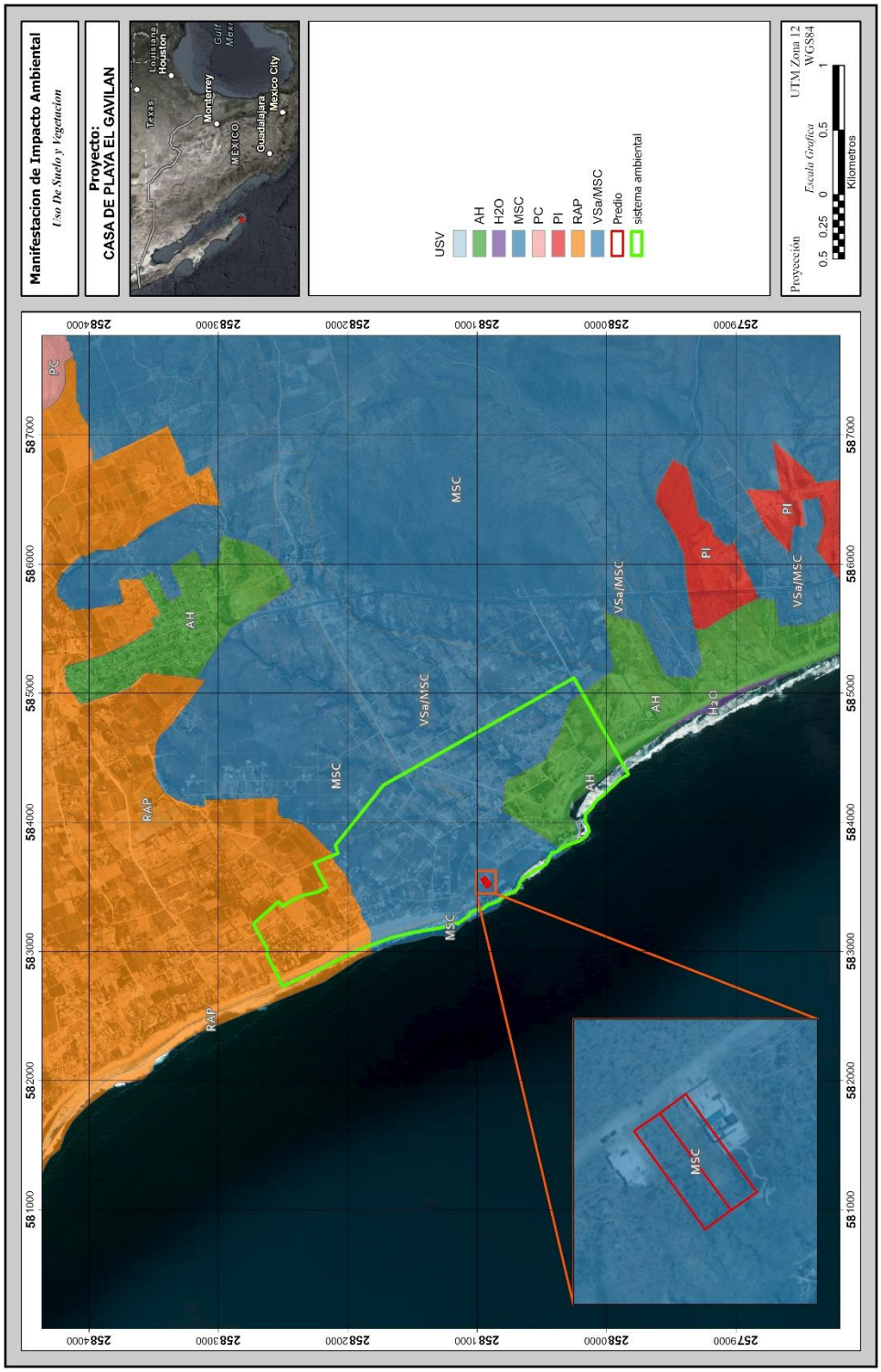


Figura 40. Uso de suelo y vegetación en la SA.

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 SA 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 SA 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 SA**

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule, ya que este tipo de vegetación se verá afectado por las actividades de PROYECTO, y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en la superficie que se solicita para PROYECTO, y de esta manera, determinar que la diversidad de flora en el SA 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 sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, mientras que, en la Figura, se presenta su ubicación geográfica.

Tabla 36. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.

Cuadro de construcción de los sitios de muestreo		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	Y
1	583629.76	2581740.78
2	583721.48	2581919.33
3	583966.47	2581950.63
4	584101.92	2581792.65
5	584038.58	2581499.19
6	584310.97	2581604.58
7	584491.07	2581291.24
8	584617.61	2581023.78
9	584757.46	2580479.05
10	585010.48	2580392.66

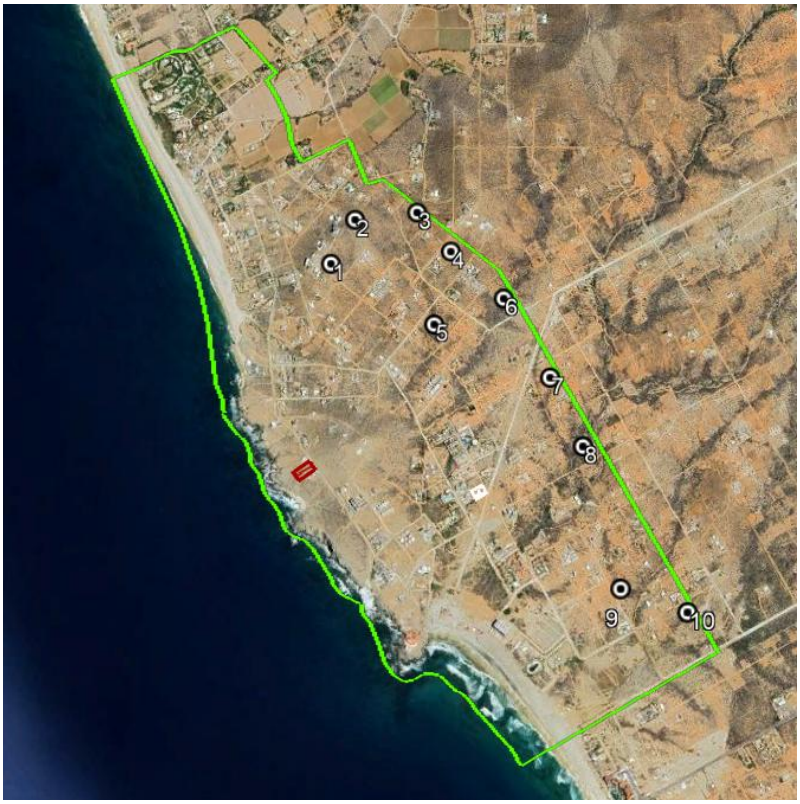


Figura 41.- Muestreo de vegetación en la SA.

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 sarcocaule que se desarrolla al interior del SA 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 SA, 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.

Tabla 37. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA dentro del MSC definido para el proyecto.

Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
VSa/MSC	Vegetación Secundaria/Matorral sarcocaule	294415	294.415	10.00	1.0	0.34
Total		294415	294.415	**10.00**	**1.0**	**0.34**

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 SA 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 SA definido para el proyecto.



Figura 42. Puntos de muestreo en la SA.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

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 sarcocaule, 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 de utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la completitud del inventario realizado del Matorral sarcocaule, 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 sarcocaule

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 sarcocaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 38. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Muestreos	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 sarcocaule que se desarrollan en el SA 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 esperaría registrar.

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

Resultados

Matorral sarcocaule

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.

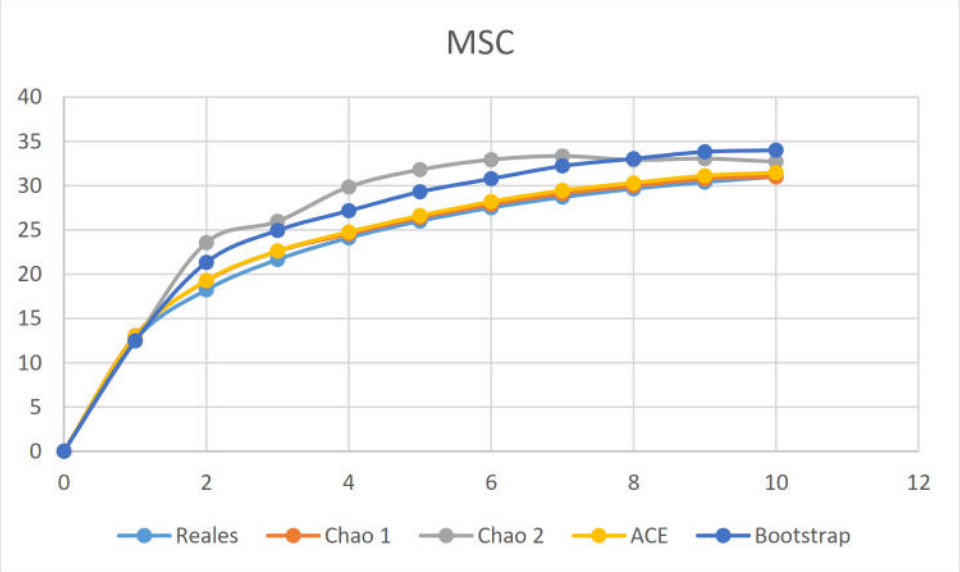


Figura 43. Curva comparativa de acumulación de especies para el SA.

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 sarcocaule que se desarrolla en el SA 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 proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

Resultados

Matorral sarcocaule

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.

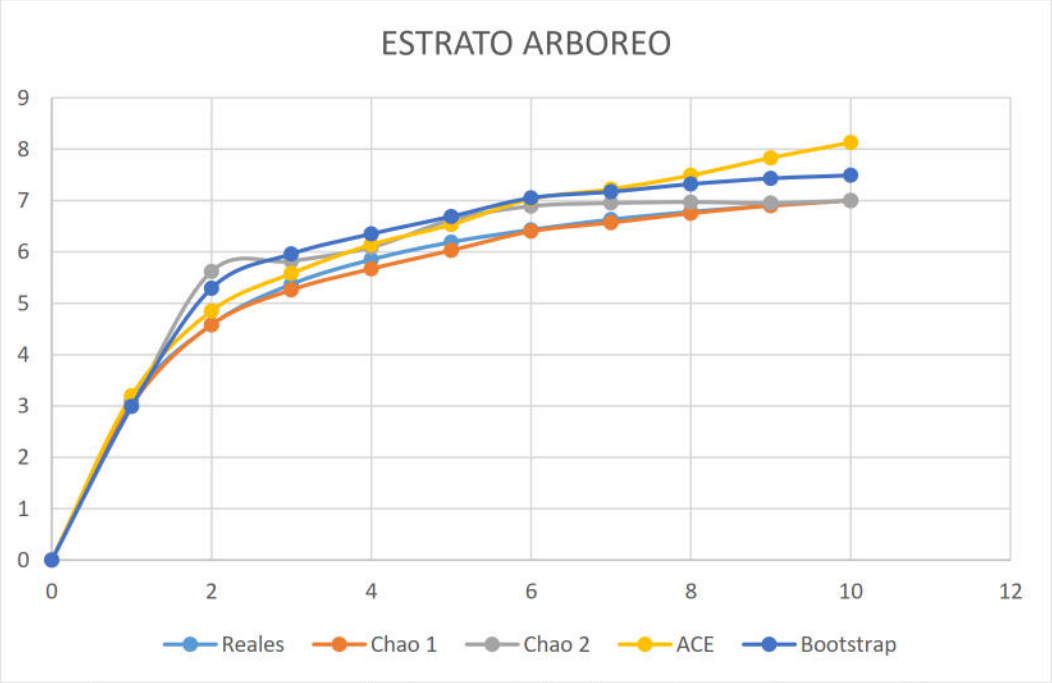


Figura 44. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

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.

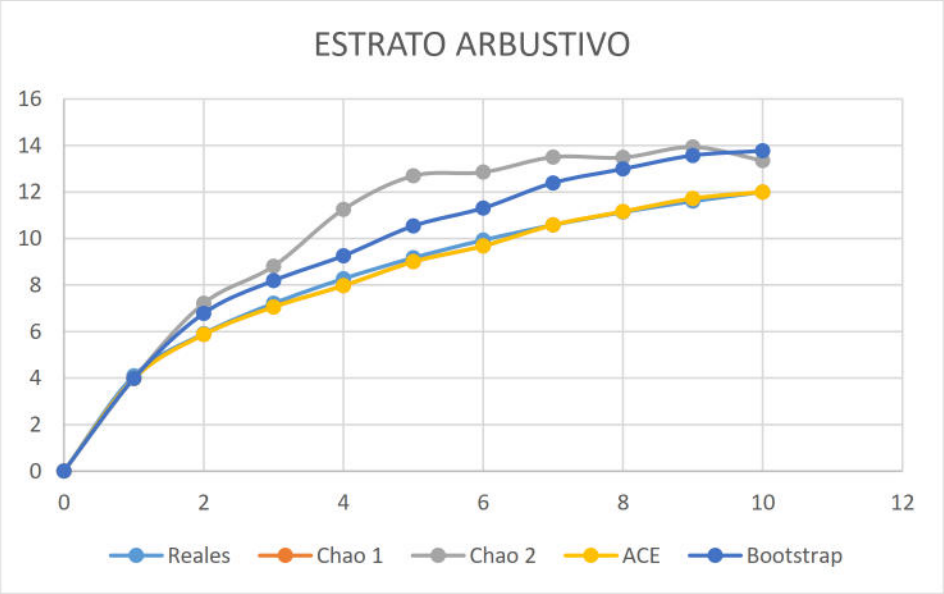


Figura 45. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

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.

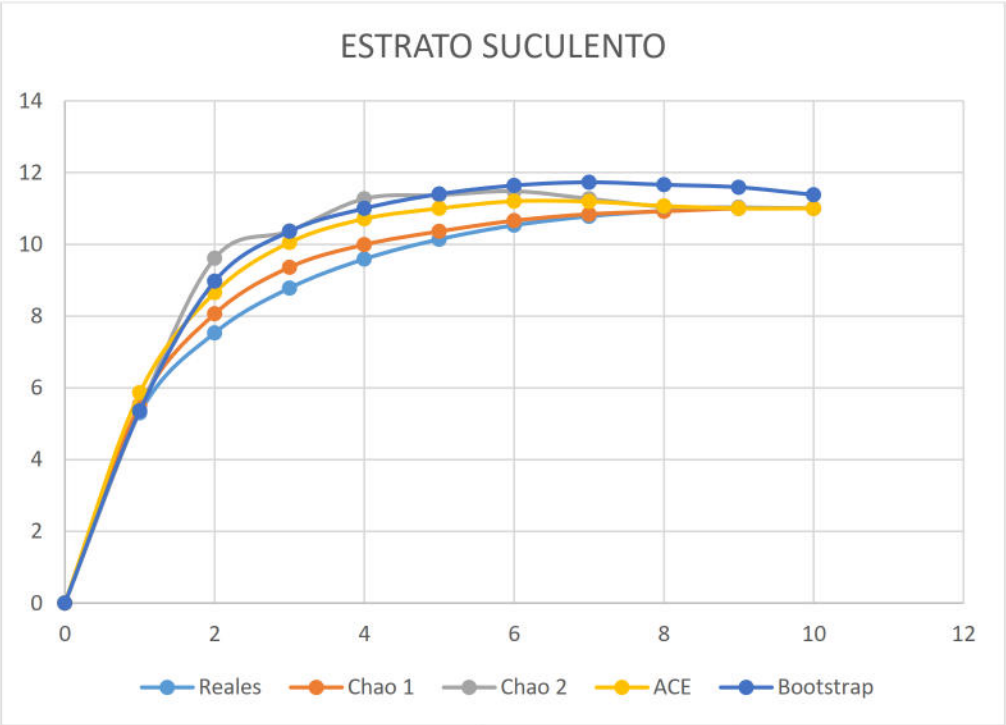


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato de plantas crasas.

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 sarcocaule 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 sarcocaule se obtuvo una riqueza de 12 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis 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 sarcocaule 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 sarcocaule 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 sarcocaule que se desarrolla en el SA 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 proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

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).	$SChao1 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ 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).	$SChao2 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ 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.
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 = Riqueza por especie / ∑ 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	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	
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 = Dominancia estimada de la especie / 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 = Frecuencia estimada por especie / ∑ 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 = Dominancia relativa + Densidad relativa + 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' = ∑ pi/log(pi), 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 SA

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

Matorral sarcocaule (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 SA 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 califórnica, 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.

Uso de suelo		
TIPO	**ÁREA**	**%**
AH	50.6642453	**17.68%**
MSC	135.634205	**47.34%**
RAP	47.7890893	**16.68%**
VSa/MSC	52.4186053	**18.30%**

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaule 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 sarcocaule que presentan un tronco bien definido en estado adultas. 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).

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 39.- 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
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 sarcocaule que se desarrolla en el SA 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 40. Especies del SA registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Garambullo	Lophocereus schotti	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 sarcocaule que se desarrolla en el SA 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%), Burceraceae y Leguminosas con 3 especies casa 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 41. Familias presentes en la SA

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Rama parda	Ruellia californica	Acanthaceae	Arbustiva	3.23
2	Datilillo	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	3.23
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	3.23
4	Lechuguilla	Agave lechuguilla	Asparagaceae	Suculenta	6.45
	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	
5	Copal	Bursera cerasifolia	Burceraceae	Arbustiva	9.68
	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	
	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	
6	Jojoba	Simmondsia chinensis	Buxáceae	Arbustiva	3.23
7	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	25.81
	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	
	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	
	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	
	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	
	Viejito	Mammillaria capensis	Cactaceae	Suculenta	
	Garambullo	Lophocereus schotti	Cactaceae	Suculenta	
	Cochemia	Cochemia poselgeri	Cactaceae	Suculenta	
8	Palo San juan	Forchameria watsonii	Caparidáceas	Arbórea	3.23
9	Matacora	Jatropa cuneata	Euforbiaceae	Arbustiva	12.90
	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	
	Liga	Euphorbia californica	Euforbiaceae	Arbustiva	
	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	
10	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	3.23
11	Palo fierro	*Olneya tesota*	Leguminosas	Arbustiva	9.68
	Palo blanco	Lysiloma candida	Leguminosas	Arbórea	
	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Leguminosas	Arbórea	
12	Uña de gato	Acacia greggii	Mimosoidae	Arbustiva	3.23
13	San Miguelito	*Antigonon leptopus*	Poligonáceas	Herbácea	3.23
14	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	3.23
15	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	3.23
16	Damiana	Turnera difusa	Turneráceas	Arbustiva	3.23
					100.00

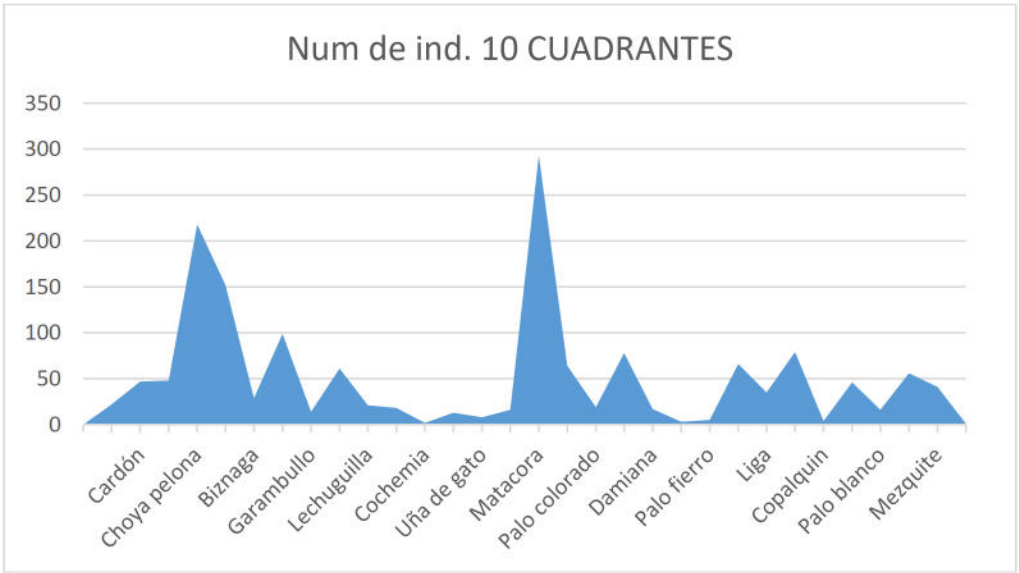
Respecto al número de individuos contabilizados se muestran en la tabla siguiente, un total de 1591 individuos en los sitios muestreados y 31 especies presentes.

Tabla 42. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la SA.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind. 10 CUADRANTES	Abundancia (ind./ha)
1	San Miguelito	*Antigonon leptopus*	Poligonáceas	Herbácea	22	22
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	47	47
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	48	48
4	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	218	218
5	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	152	152
6	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	29	29
7	Viejito	Mammillaria capensis	Cactaceae	Suculenta	99	99
8	Garambullo	Lophocereus schotti	Cactaceae	Suculenta	14	14
9	Datilillo	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	61	61
10	Lechuguilla	Agave lechuguilla	Asparagaceae	Suculenta	21	21

11	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	18	18
12	Cochemia	Cochemia poselgeri	Cactaceae	Suculenta	2	2
13	Copal	Bursera cerasifolia	Burceraceae	Arbustiva	13	13
14	Uña de gato	Acacia greggii	Mimosoidae	Arbustiva	8	8
15	Jojoba	Simmondsia chinensis	Buxáceae	Arbustiva	16	16
16	Matacora	Jatropa cuneata	Euforbiaceae	Arbustiva	293	293
17	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	64	64
18	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	19	19
19	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	78	78
20	Damiana	Turnera difusa	Turneráceas	Arbustiva	17	17
21	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	3	3
22	Palo fierro	*Olneya tesota*	Leguminosas	Arbustiva	5	5
23	Rama parda	Ruellia californica	Acanthaceae	Arbustiva	66	66
24	Liga	Euphorbia californica	Euforbiaceae	Arbustiva	35	35
25	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	79	79
26	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	4	4
27	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	46	46
28	Palo blanco	Lysiloma candida	Leguminosas	Arbórea	16	16
29	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	56	56
30	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Leguminosas	Arbórea	41	41
31	Palo San juan	Forchameria watsonii	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 SA.

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 SA, está representado por el matorral sarcocaule, 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 SA, 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 & Mc Intosh (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 (Jatropa 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 SA, para el cálculo del IVI.

Tabla 43.- IVI general de SA.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind.	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	San Miguelito	*Antigonon leptopus*	Poligonáceas	Herbácea	22	22	1.38	0.51	0.79	2.69
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	47	47	2.95	7.69	5.56	16.20
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	48	48	3.02	5.13	4.76	12.91
4	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	218	218	13.70	3.08	7.14	23.92
5	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	152	152	9.55	3.08	7.14	19.77
6	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	29	29	1.82	2.56	3.17	7.56
7	Viejito	Mammillaria capensis	Cactaceae	Suculenta	99	99	6.22	1.28	4.76	12.27
8	Garambullo	Lophocereus schotti	Cactaceae	Suculenta	14	14	0.88	3.85	2.38	7.11
9	Datilillo	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	61	61	3.83	1.28	1.59	6.70
10	Lechuguilla	Agave lechuguilla	Asparagaceae	Suculenta	21	21	1.32	1.28	1.59	4.19
11	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	18	18	1.13	1.28	2.38	4.79
12	Cochemia	Cochemia poselgeri	Cactaceae	Suculenta	2	2	0.13	1.28	1.59	3.00
13	Copal	Bursera cerasifolia	Burceraceae	Arbustiva	13	13	0.82	3.85	0.79	5.46
14	Uña de gato	Acacia greggii	Mimosoidae	Arbustiva	8	8	0.50	4.62	1.59	6.71
15	Jojoba	Simmondsia chinensis	Buxáceae	Arbustiva	16	16	1.01	1.28	2.38	4.67
16	Matacora	Jatropa cuneata	Euforbiaceae	Arbustiva	293	293	18.42	3.85	7.94	30.20
17	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	64	64	4.02	1.28	5.56	10.86
18	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	19	19	1.19	3.85	2.38	7.42
19	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	78	78	4.90	5.13	6.35	16.38
20	Damiana	Turnera difusa	Turneráceas	Arbustiva	17	17	1.07	1.28	0.79	3.14
21	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	3	3	0.19	1.28	0.79	2.26
22	Palo fierro	*Olneya tesota*	Leguminosas	Arbustiva	5	5	0.31	1.28	0.79	2.39
23	Rama parda	Ruellia californica	Acanthaceae	Arbustiva	66	66	4.15	1.28	1.59	7.02
24	Liga	Euphorbia californica	Euforbiaceae	Arbustiva	35	35	2.20	1.28	1.59	5.07
25	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	79	79	4.97	3.85	3.97	12.78
26	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	4	4	0.25	4.62	1.59	6.45
27	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	46	46	2.89	6.41	6.35	15.65
28	Palo blanco	Lysiloma candida	Leguminosas	Arbórea	16	16	1.01	5.13	2.38	8.51
29	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	56	56	3.52	6.41	5.56	15.49
30	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Leguminosas	Arbórea	41	41	2.58	4.62	3.97	11.16
31	Palo San juan	Forchameria watsonii	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 44.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo

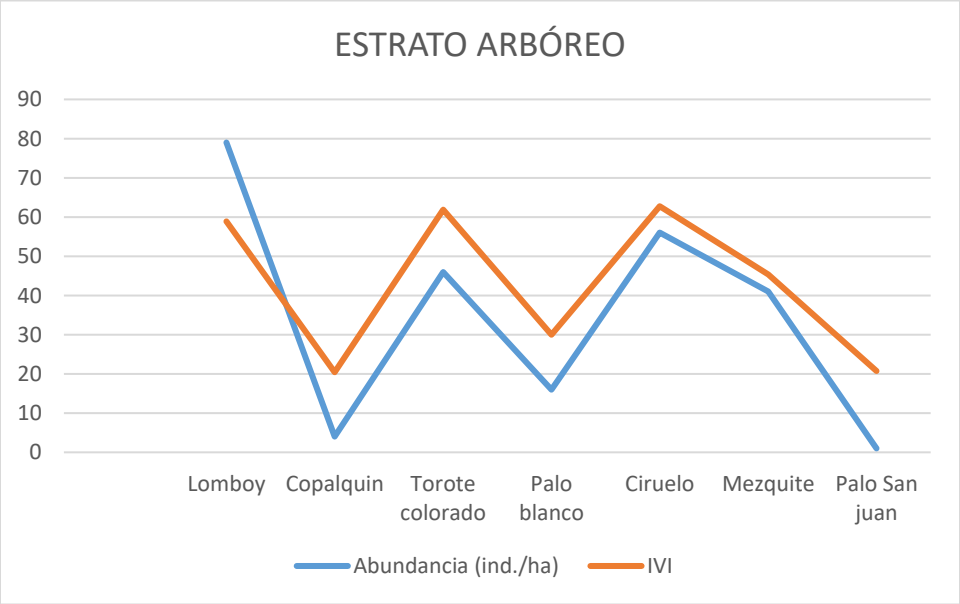
NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	79	79	32.51	10.27	16.13	58.91
2	Copalquin	*Pachycormus discolor*	4	4	1.65	12.33	6.45	20.43
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	46	46	18.93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

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.



Gráfica 2. IVI Estrato Arbóreo

Estrato Arbustivo

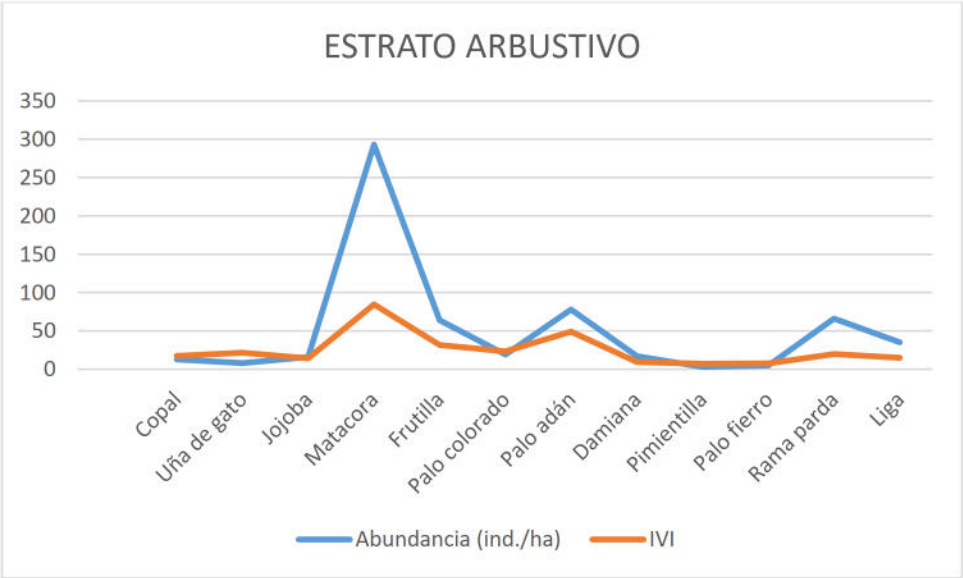
Tabla 45.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo

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	Jatropa 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 diguetti	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	*Olneya 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 (Jatropa cuneata) con un IVI de 84.59.

El segundo lugar en importancia es para la Palo adán (Fouquieria diguetti) 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

Estrato Suculento

Tabla 46.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento

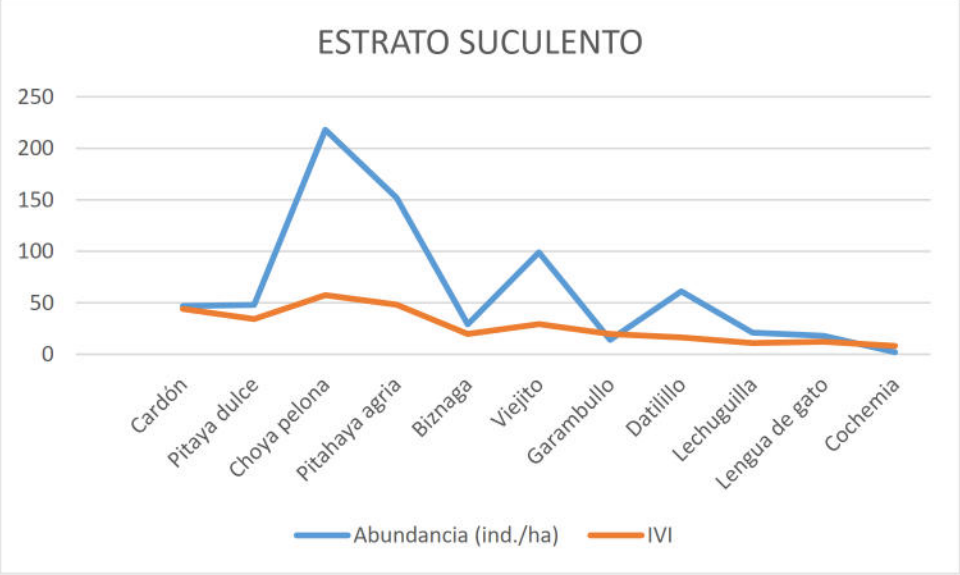
NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	47	47	6.63	24.19	13.21	44.03
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberii*	48	48	6.77	16.13	11.32	34.22
3	Choya pelona	Opuntia cholla	218	218	30.75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

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 SA. 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 SA 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/LnN = 4.0693

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

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 47. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la SA

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

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 SA. 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.

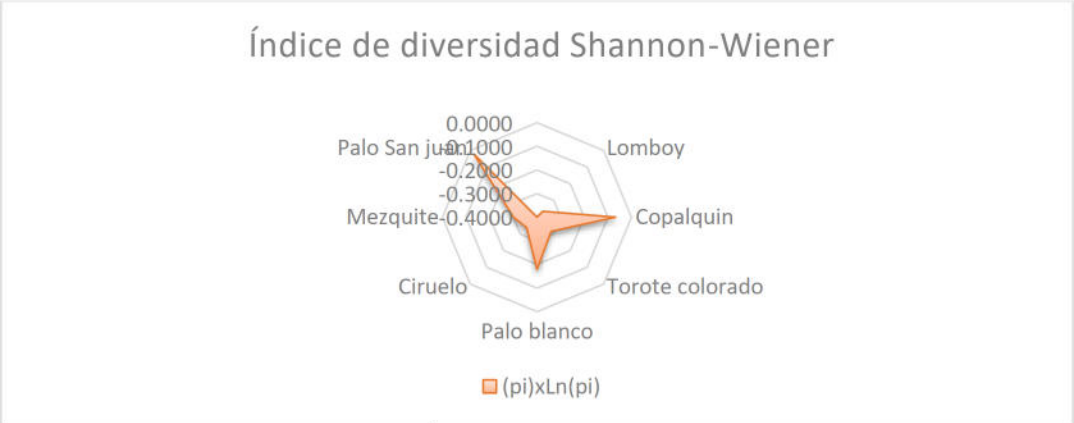
D_{Mg} = S-1/LnN = 1.0922

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

Tabla 48.- Índices estrato arbóreo

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Jatropha cinerea*	Lomboy	79	0.3251	-1.1236	-0.3653
2	*Pachycormus discolor*	Copalquin	4	0.0165	-4.1068	-0.0676
3	*Bursera microphylla*	Torote colorado	46	0.1893	-1.6644	-0.3151
4	Lysiloma candida	Palo blanco	16	0.0658	-2.7205	-0.1791
5	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	56	0.2305	-1.4677	-0.3382
6	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	41	0.1687	-1.7795	-0.3002
7	Forchameria watsonii	Palo San juan	1	0.0041	-5.4931	-0.0226
	Total		**243**	**1**	**-18.3555**	**-1.5882**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
				Riqueza S =		**7**
				H´ calculada =		**1.5882**
				H max = Ln S =		**1.9459**
				Equidad (J) = H/Hmax =		**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 SA 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 SA 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

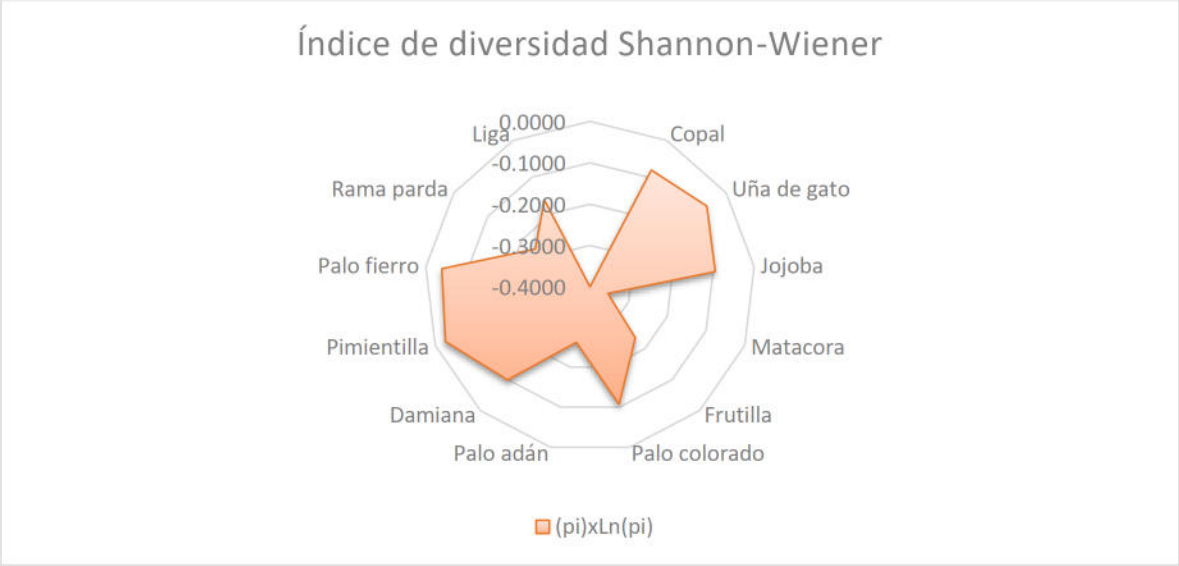
Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja, en la SA para el estrato Arbustivo. Lo anterior se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

Tabla 49.- Índices estrato arbustivo.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
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	Jatropa 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 diguetti	Palo adán	78	0.1264	-2.0682	-0.2615
8	Turnera difusa	Damiana	17	0.0276	-3.5917	-0.0990

9	Adelia virgata	Pimientilla	3	0.0049	-5.3263	-0.0259
10	*Olneya tesota*	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**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(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 SA. 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 SA 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/LnN = 1.5234

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

Tabla 50.- Índices estrato suculento.

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

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.

En Baja California Sur se desarrollan diversos tipos de vegetación, que van desde matorral sarcocaule, Vegetación secundaria de matorral sarcocaule, Agrícola de riego y Asentamientos Humanos (Wiggins 1980; León de la Luz et al. 1988).

La Región del Cabo a la cual se encuentra adscrito el Proyecto, representa un sitio de importancia en toda la península porque en ella se confluyen cuatro formaciones vegetales: el bosque de coníferas y el bosque de encino típicos de la parte superior de la Sierra de La Laguna, el bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia en las laderas serranas bajas y las mesas, y el matorral xerófilo en las zonas de las mesas (León de la Luz et al. 1988).

El matorral xerófilo es el tipo de vegetación predominante en la península estando representado en el sur del estado de Baja California sur por el matorral sarcocaule, un tipo como vegetación intermedia que ocupa la mayor extensión de superficie en el estado.

Con referencia a la información de INEGI que describe la vegetación en la república mexicana, se tiene que la clasificación que corresponde a la zona de Los Cabos, B. C. S., de acuerdo a la INEGI carta de Uso de Suelo y Vegetación serie V6, el sitio del Proyecto corresponde a Vegetación secundaria de MSC, por lo que No se considera Terreno Forestal.



Figura 46.- Tipos de vegetación.

Para obtener la riqueza y estructura de las especies de flora en el sitio del proyecto, se realizó un muestro simple, en unidades establecidas tanto con características de conservación y con deterioro, con la finalidad de colectar información de la composición y estructura florística del tipo de vegetación.

La metodología empleada para la colecta de la información florística en campo fue de la siguiente manera:

Se realizó un recorrido por todo el polígono del sitio, censado la escasa vegetación presente, logrando con ello el registro de las plantas, forma de crecimiento cuantificando cada especie, árbol, arbusto, suculentas y herbáceas. Así mismo, se registraron características físicas y ecológicas del sitio. Con la información recabada de la comunidad vegetal se calcularon los atributos de la vegetación y su densidad. Posteriormente en gabinete se procesaron los datos y se asignó el nombre científico a cada planta registrada, así como su densidad extrapolada para el sitio del proyecto.

Se registraron 14 especies, con 3 forma de crecimiento Arbórea, arbustiva y suculenta.

Tabla 51.- Listado florístico del sitio y estimación de plantas.

Nombre común	**Especie**	**Familia**	**Forma de crecimiento**	**Num de ind.**
Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	17
Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Suculenta	1
Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Suculenta	43
Pitayita	*Opuntia invicta*	Cactaceae	Suculenta	34
Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	Suculenta	1
Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Buxáceae	Arbustiva	1
Matacora	*Jatropa cuneata*	Euforbiaceae	Arbustiva	167
Palo adán	*Fouquieria diguetti*	Fouqueriáceas	Arbustiva	15
Copalquín	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	35
				314

IV.3.2.3. Fauna

IV.3.2.3.1. TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Análisis general bibliográfico

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).

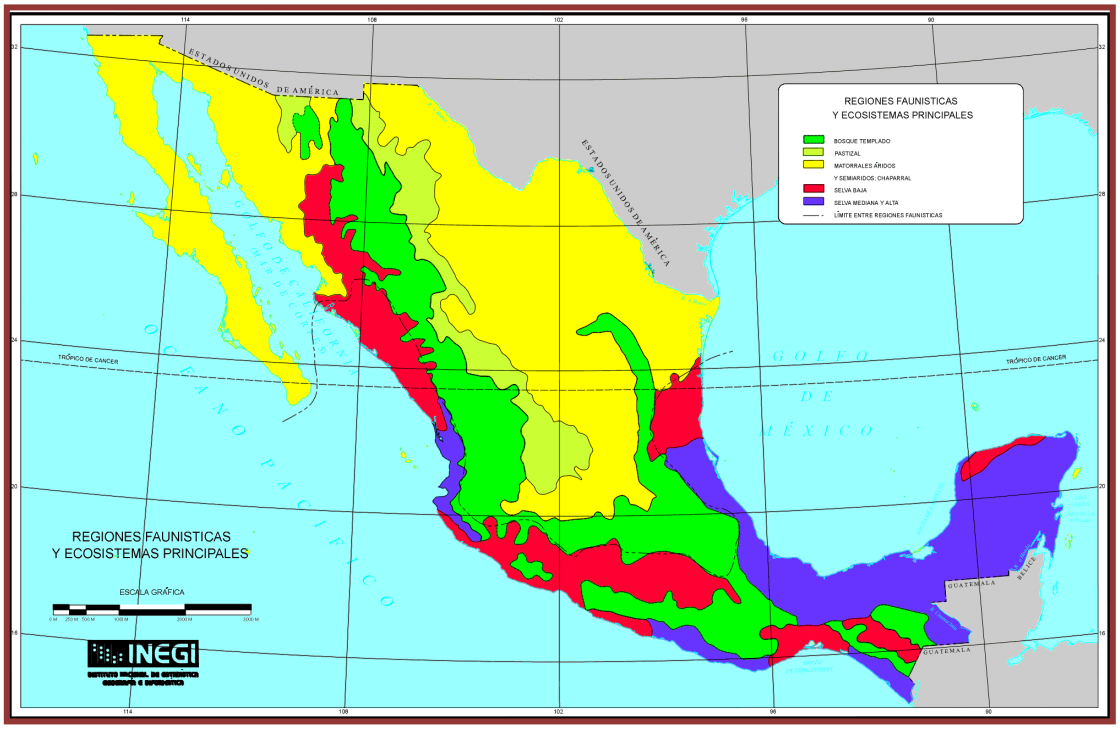


Figura 47. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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

paucicariantus 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 Pyllodactylus 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 paucicariantus, 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 paucicariantus), 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 fulginosus), 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 "vibora 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 norteñas 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 sarcocaule 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 fascista 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 erythrophtaimus 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 SA, 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 peninsularisi) 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 ornatos 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), "zorrillo" (Spilogale putorius lucasana), "mapache" (Procyon lotor grinnelli), "coyote" (Canis latrans peninsulae) 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 peninsulae). 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 umbinus 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 SA y proyecto.

III.2.2.2. Análisis de fauna en el SA.

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA 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 SA 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 SA 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 SA. 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 SA 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 SA, mientras que en la Figura se muestra su ubicación geográfica de los mismos.

Tabla 52. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del SA definido para el proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	585272.03	2582915.66	583762.53	2581261.94
2	584994.96	2582305.91	583759.05	2581430.01
3	584753.15	2582690.09	583979.65	2581457.61
4	584968.63	2583045.58	584207.58	2581307.13
5	585510.40	2581559.69	583898.62	2581010.14
6	585505.98	2581354.12	584287.76	2581100.78
7	585557.48	2580856.24	584472.23	2580791.55



Figura 48. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el SA definido para el proyecto.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el SA 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 SA, 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).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

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 SA, 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 SA.

Tabla 53. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA 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 esperaría 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.

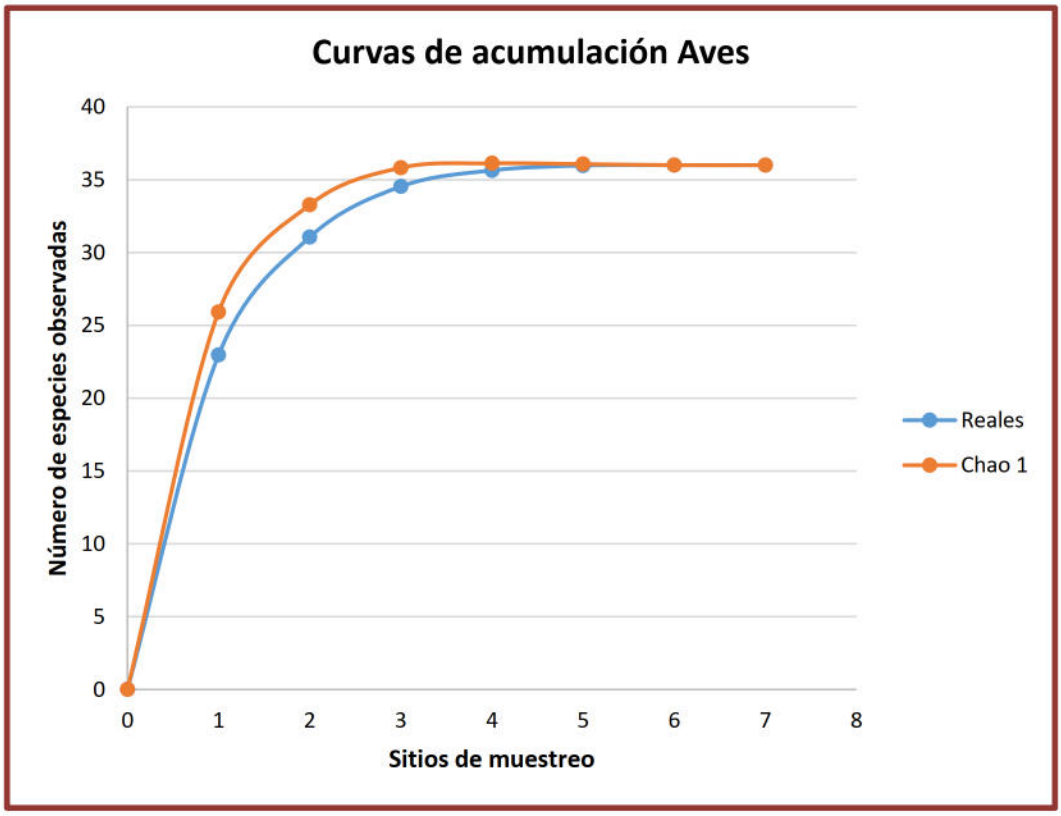


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

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.

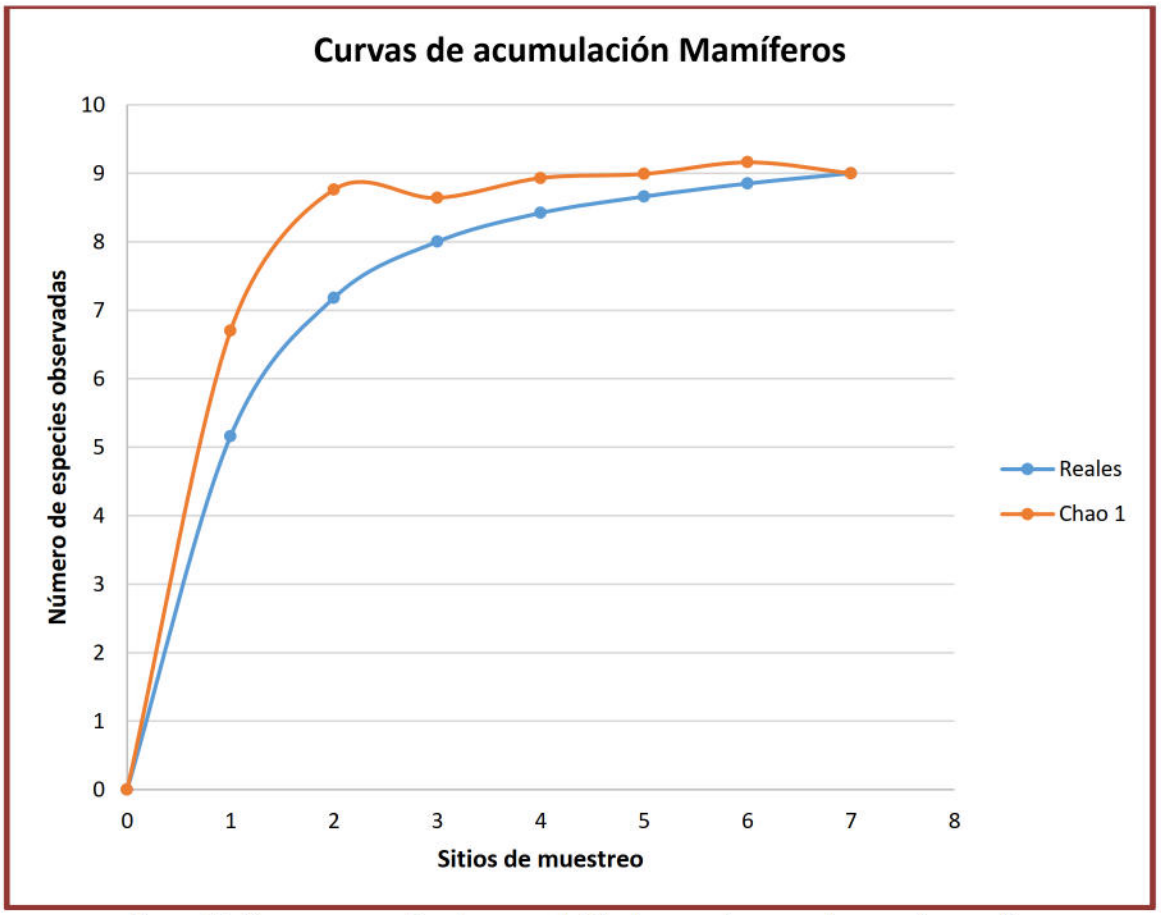


Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

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.

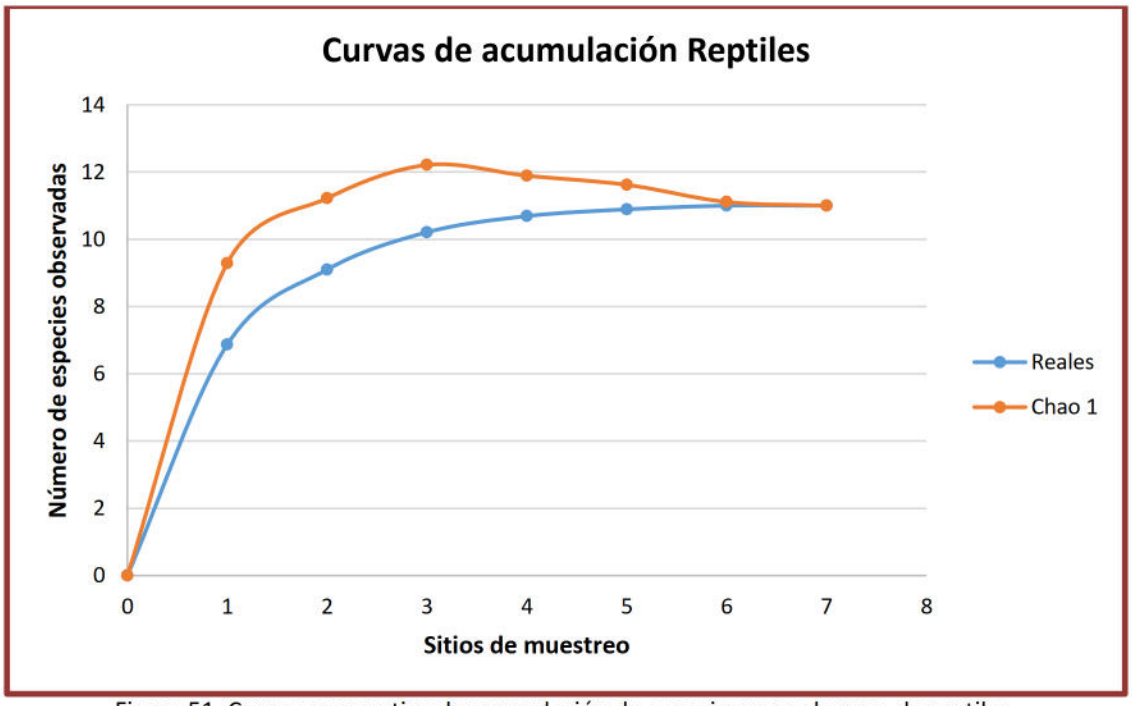


Figura 51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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 SA 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 el proyecto, 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 SA definido para el proyecto.

Riqueza

Como resultado de los recorridos de campo al interior del SA 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 SA 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.

Tabla 54. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		8.33
2	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae		
4	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae		8.33
5	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae		
6	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		
7	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae		8.33
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		
9	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae		
10	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae		5.56
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		
12	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		5.56
13	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		
14	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae		5.56
15	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae		
16	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		5.56
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		
18	Chipe coronado	*Dendroica coronata*	Parulidae		5.56
19	Chipe corona naranja	*Vermivora celata*	Parulidae		
20	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae		5.56
21	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		
22	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.56
23	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae		
24	Halcón de cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		2.78
25	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae		2.78
26	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		2.78
27	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		2.78
28	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		2.78
29	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		2.78
30	Golondrina alas aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	Hirundinidae		2.78
31	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	Laniidae		2.78
32	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae		2.78
33	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		2.78
34	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		2.78
35	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae		2.78
36	Colibrí de cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae		2.78
36		**Total**			**100.00**

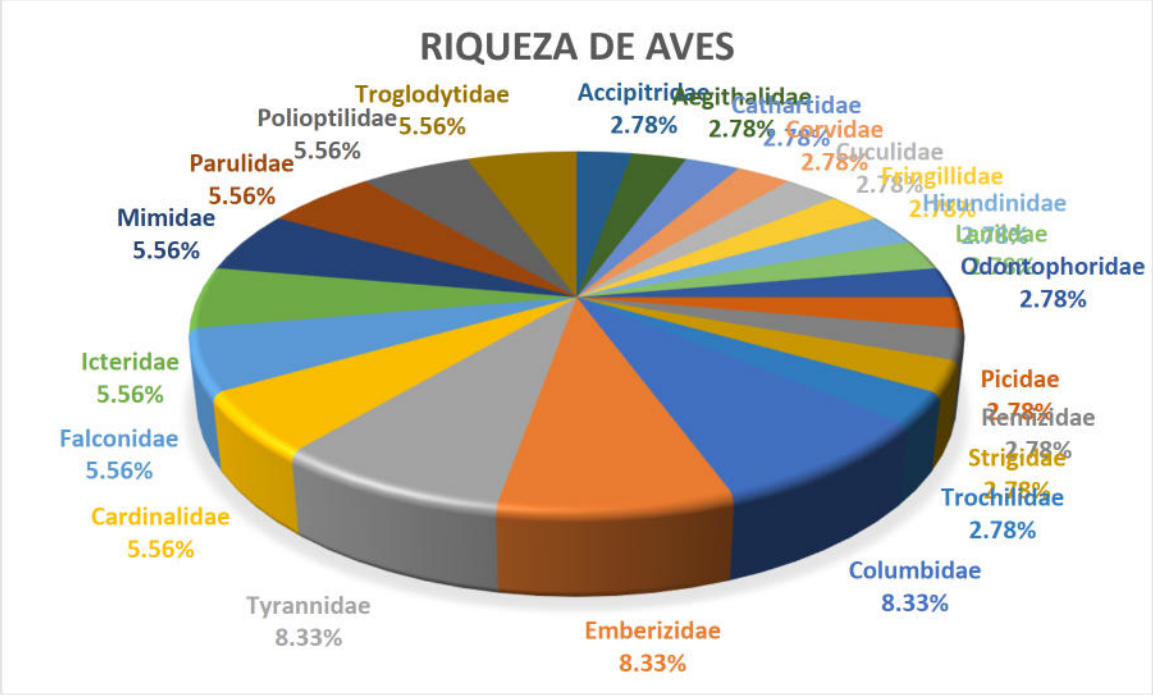


Figura 52. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA definido para el proyecto.

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 55. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		22.22
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		11.11
4	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae		11.11
5	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae		11.11
6	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		11.11
7	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		11.11
8	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae		11.11
9	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		11.11
9		**Total**			**100.00**

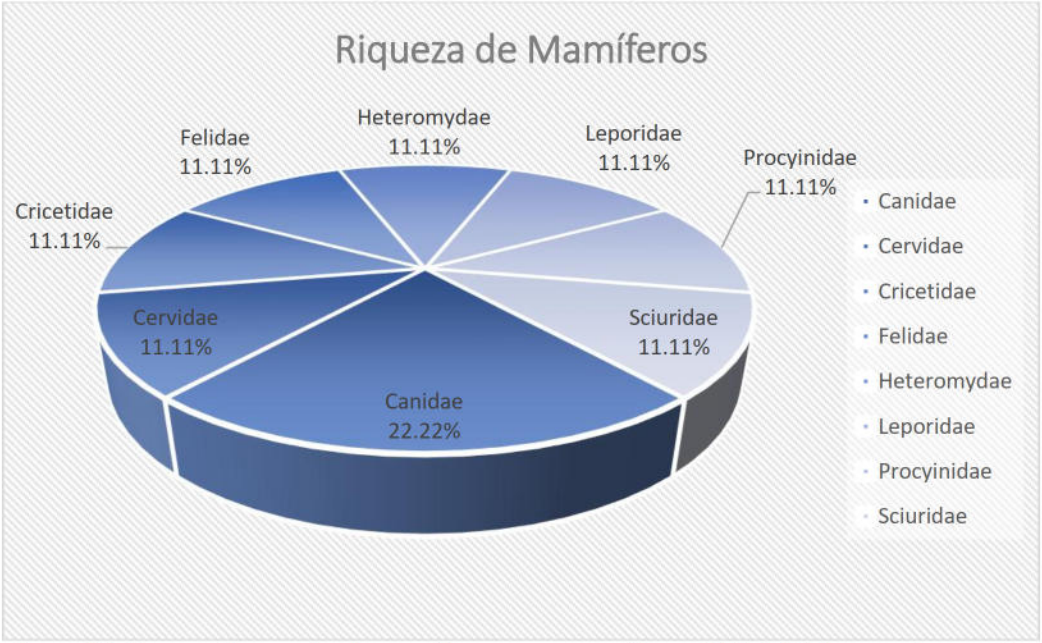


Figura 53. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA definido para el proyecto.

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 56. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	54.55
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 sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr	
6	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	
7	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		18.18
8	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr	
9	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A	18.18

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
10	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		
11	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae		9.09
11		**Total**			**100.00**

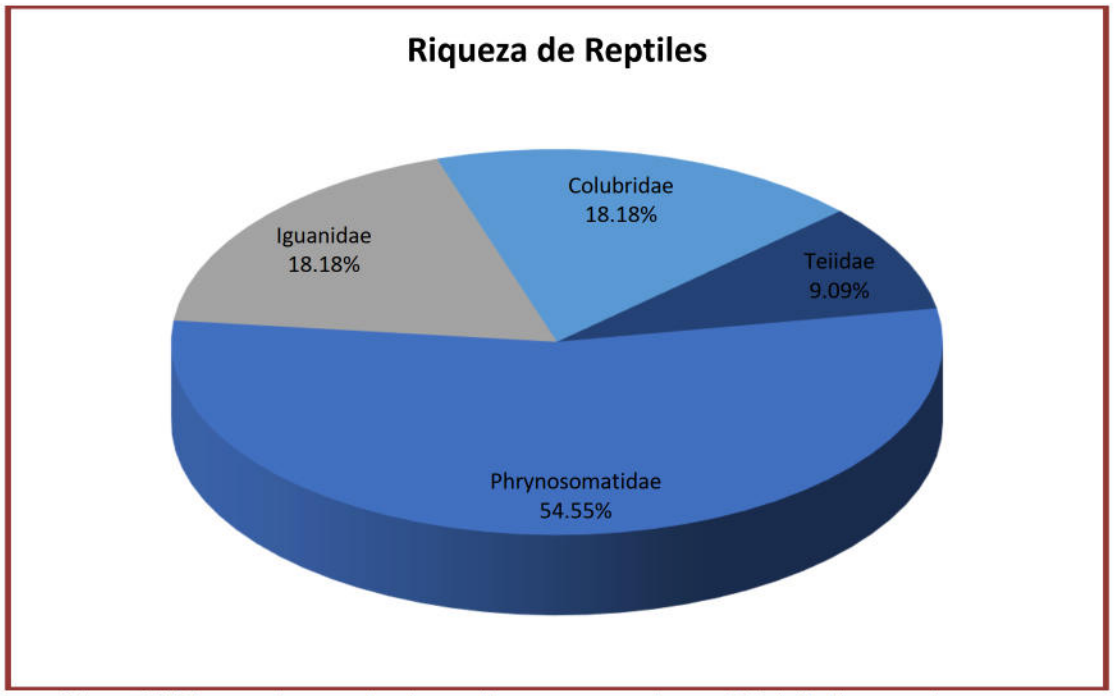


Figura 54. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA definido para el proyecto.

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 SA, 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.

Tabla 57. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae	A
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
5	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A
6	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
7	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
8	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	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 SA, 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 58. Lista de especies del SA 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	*Zenaida asiatica*	Columbidae		LC
2	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae		LC
3	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae		LC
4	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae		LC
5	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae		LC
6	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		LC
7	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae		LC
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		LC
9	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae		LC
10	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae		LC
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		LC
12	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		LC
13	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		LC
14	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae		LC
15	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae		LC
16	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		LC
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		LC
18	Chipe coronado	*Dendroica coronata*	Parulidae		NE
19	Chipe corona naranja	*Vermivora celata*	Parulidae		NE

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
20	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae		LC
21	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		LC
22	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		LC
23	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae		LC
24	Halcón de cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		LC
25	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae		LC
26	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		LC
27	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		LC
28	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		LC
29	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		LC
30	Golondrina alas aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	Hirundinidae		LC
31	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	Laniidae		NT
32	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae		LC
33	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		LC
34	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		LC
35	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae		LC
36	Colibrí de cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae		LC
		MAMÍFEROS			
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		LC
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		LC
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		LC
4	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae		LC
5	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae		LC
6	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae		LC
7	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		LC
8	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyinidae		LC
9	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		LC
		REPTILES			
1	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	LC
2	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae	A	LC
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	LC
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	LC
5	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr	LC
6	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	LC
7	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		LC
8	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr	LC
9	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A	LC
10	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		LC
11	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae		LC

Abundancia

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 59. Abundancia de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae		50
2	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		43
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		43
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae		38
5	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		35
6	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		28
7	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae		27
8	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		22
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		20
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		18
11	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae		17
12	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae		16
13	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		16
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae		10
15	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae		9
16	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		9
17	Chipe coronado	*Dendroica coronata*	Parulidae		9
18	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae		9
19	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		9
20	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae		9
21	Colibrí de cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae		8
22	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		8
23	Golondrina alas aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	Hirundinidae		8
24	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		7
25	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		7

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
26	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae		7
27	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		6
28	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae		6
29	Halcón de cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		6
30	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		6
31	Chipe corona naranja	*Vermivora celata*	Parulidae		5
32	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae		5
33	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	Laniidae		5
34	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		5
35	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae		4
36	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae		2
36		**Total**			**532**

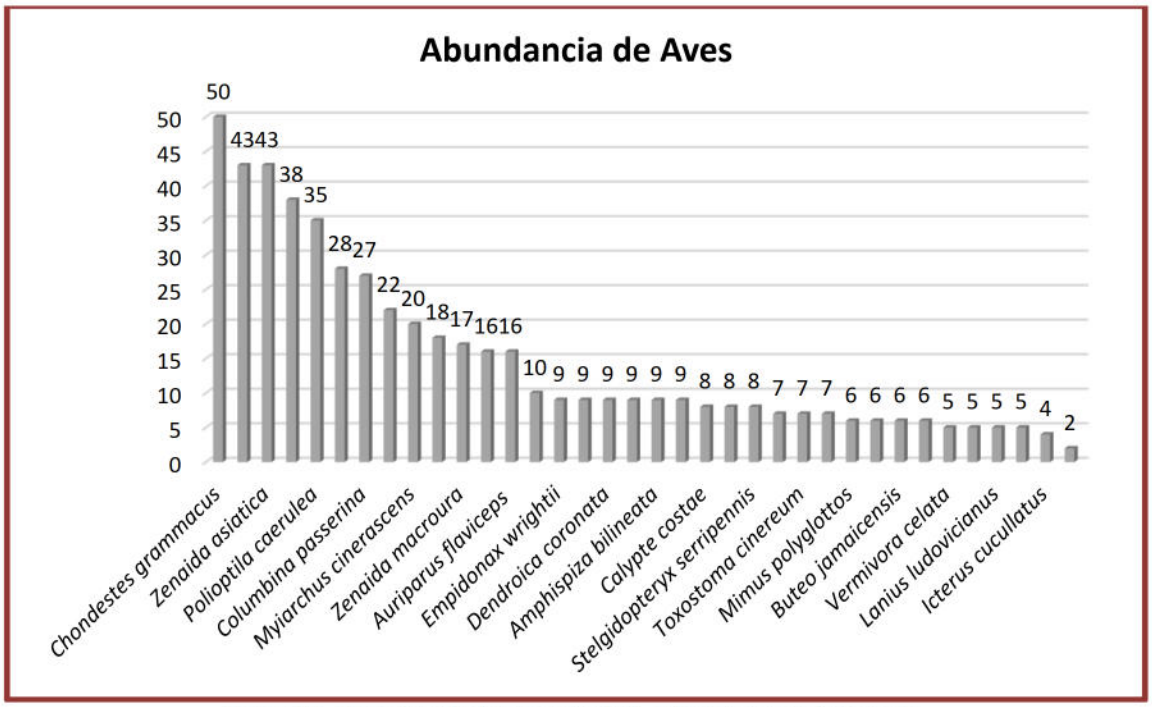


Figura 55. Abundancia de aves en el SA definido para el proyecto.

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 60. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		15
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		9
3	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		7
4	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae		6
5	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		6
6	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		6
7	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae		3
8	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		2
9	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae		1
9		**Total**			**55**

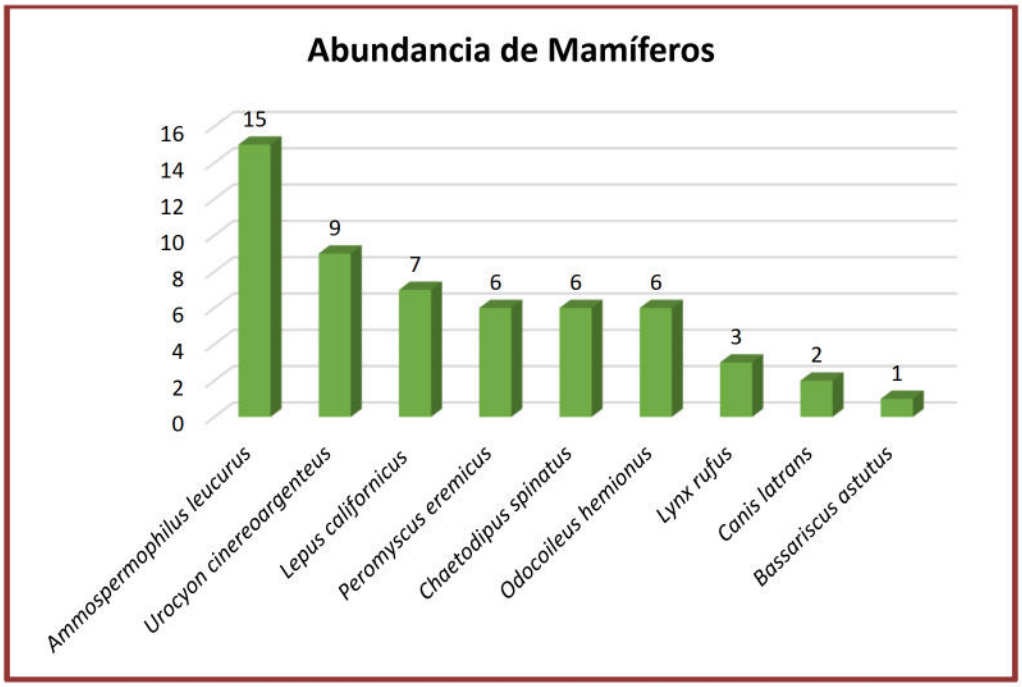


Figura 56. Abundancia de mamíferos en el SA definido para el proyecto.

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 61. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae		38
2	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		33
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	27
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	11
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr	7
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	5
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr	4
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	4
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae	A	2
10	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A	2
11	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		2
11		**Total**			**135**

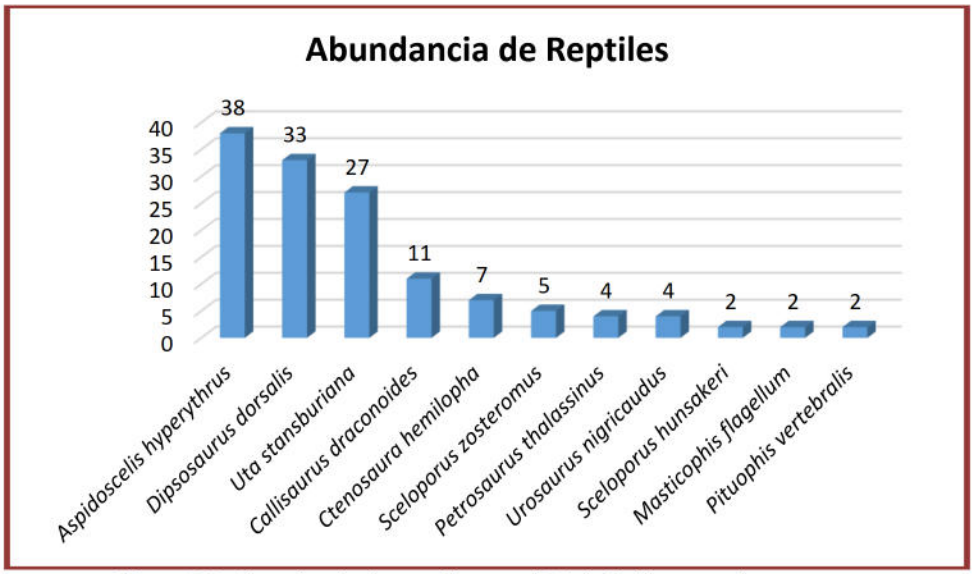


Figura 57. Abundancia de reptiles en el SA definido para el proyecto.

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 SA, 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 SA 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' = ∑ pi/Ln(pi), 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.

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 62. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	50	0.094	-2.3646	-0.2222
2	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	43	0.081	-2.5154	-0.2033
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	43	0.081	-2.5154	-0.2033
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	38	0.071	-2.6391	-0.1885

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
5	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	35	0.066	-2.7213	-0.1790
6	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	28	0.053	-2.9444	-0.1550
7	Torcacita	*Columbina passerina*	27	0.051	-2.9808	-0.1513
8	Aura	*Cathartes aura*	22	0.041	-3.1856	-0.1317
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	20	0.038	-3.2809	-0.1233
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	18	0.034	-3.3863	-0.1146
11	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	17	0.032	-3.4434	-0.1100
12	Codorniz	*Callipepla californica*	16	0.030	-3.5041	-0.1054
13	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	16	0.030	-3.5041	-0.1054
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	10	0.019	-3.9741	-0.0747
15	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
16	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
17	Chipe coronado	*Dendroica coronata*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
18	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
19	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
20	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	9	0.017	-4.0794	-0.0690
21	Colibrí de cabeza violeta	*Calypte costae*	8	0.015	-4.1972	-0.0631
22	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	8	0.015	-4.1972	-0.0631
23	Golondrina alas aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	8	0.015	-4.1972	-0.0631
24	Quelele	*Caracara cheriway*	7	0.013	-4.3307	-0.0570
25	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	7	0.013	-4.3307	-0.0570
26	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	7	0.013	-4.3307	-0.0570
27	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	6	0.011	-4.4849	-0.0506
28	Calandria	*Icterus parisorum*	6	0.011	-4.4849	-0.0506
29	Halcón de cola roja	*Buteo jamaicensis*	6	0.011	-4.4849	-0.0506
30	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	6	0.011	-4.4849	-0.0506
31	Chipe corona naranja	*Vermivora celata*	5	0.009	-4.6672	-0.0439
32	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	5	0.009	-4.6672	-0.0439
33	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	5	0.009	-4.6672	-0.0439
34	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	5	0.009	-4.6672	-0.0439
35	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	4	0.008	-4.8903	-0.0368
36	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	2	0.004	-5.5835	-0.0210
36		**TOTAL**	**532**	**1.000**		**3.2777**
		Riqueza		**36**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**3.5835**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.915**		

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 63. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15	0.273	-1.2993	-0.3543
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	9	0.164	-1.8101	-0.2962
3	Liebre	*Lepus californicus*	7	0.127	-2.0614	-0.2624
4	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	6	0.109	-2.2156	-0.2417
5	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	6	0.109	-2.2156	-0.2417
6	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	6	0.109	-2.2156	-0.2417
7	Gato montés	*Lynx rufus*	3	0.055	-2.9087	-0.1587
8	Coyote	*Canis latrans*	2	0.036	-3.3142	-0.1205
9	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	1	0.018	-4.0073	-0.0729
9			**55**	**1.000**		**1.9900**
		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 64. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	38	0.281	-1.2677	-0.3568
2	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	33	0.244	-1.4088	-0.3444
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	27	0.200	-1.6094	-0.3219
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	11	0.081	-2.5074	-0.2043
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	7	0.052	-2.9594	-0.1534
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	5	0.037	-3.2958	-0.1221
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	4	0.030	-3.5190	-0.1043
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	4	0.030	-3.5190	-0.1043
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	2	0.015	-4.2121	-0.0624
10	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	2	0.015	-4.2121	-0.0624
11	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	2	0.015	-4.2121	-0.0624
11		**TOTAL**	**135**	**1.000**		**1.8986**
		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 SA 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 SA, 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 Preocación 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 FAUNA, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA 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.

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.
- 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 2025, 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 65. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitoreo fauna en el área del proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	583512.94	2580913.01	583553.88	2580943.25



Figura 58. Ubicación geográfica de los transectos para 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.

Tabla 66. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto.

AVES					
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**No**	**%**
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	3	15.00
2	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae		
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	3	15.00
5	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae		
6	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae		
7	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	2	10.00
8	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		
9	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	2	10.00
10	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae		
11	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	2	10.00
12	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		
13	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	2	10.00
14	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		
15	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	2	10.00
16	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		
17	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae	1	5.00
18	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	1	5.00
19	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	1	5.00
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	1	5.00
20	**Total**			**20**	**100.00**

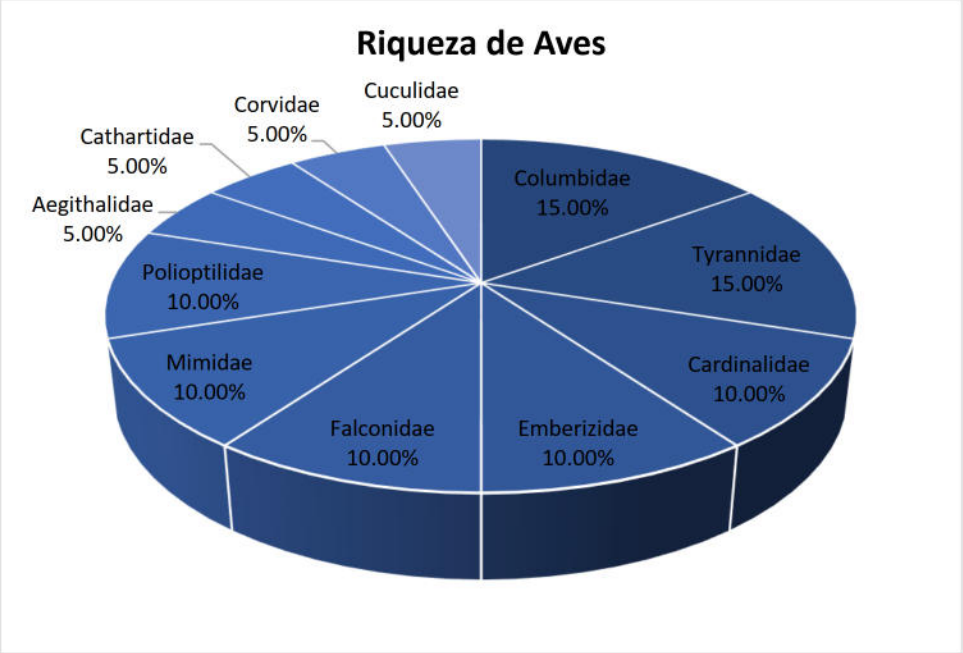


Figura 59. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.

Mamíferos

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 67. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto.

	MAMÍFEROS				
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**No**	**%**
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	2	33.33
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		
3	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae	1	16.67
4	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae	1	16.67
5	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	1	16.67
6	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	1	16.67
6	**Total**			**6**	**100.00**

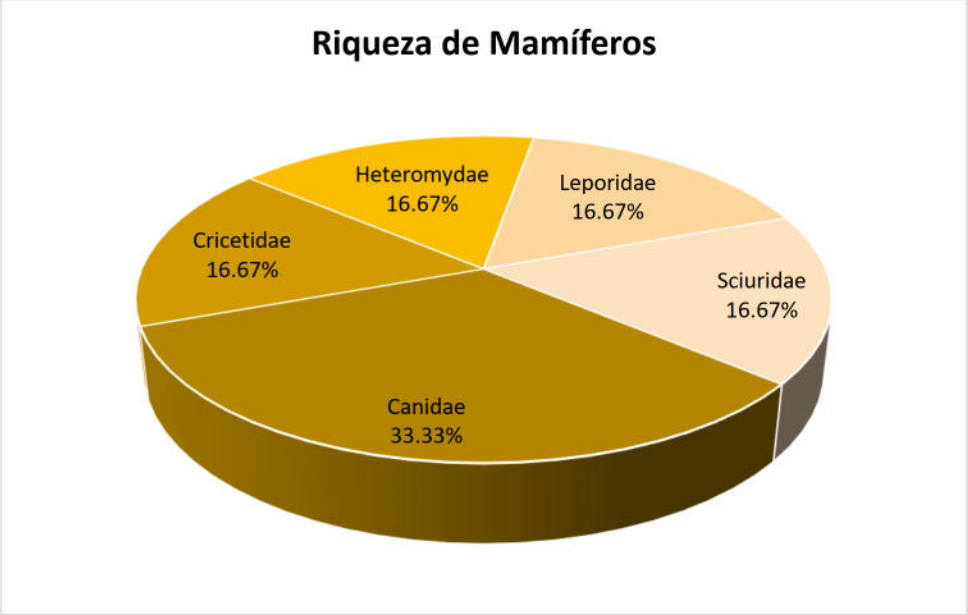


Figura 60. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.

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 68. 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	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	6	66.67
2	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae		
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae		
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae		
5	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae		
6	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae		
7	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	2	22.22
8	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae		
9	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	1	11.11
9	**Total**			**9**	**100.00**

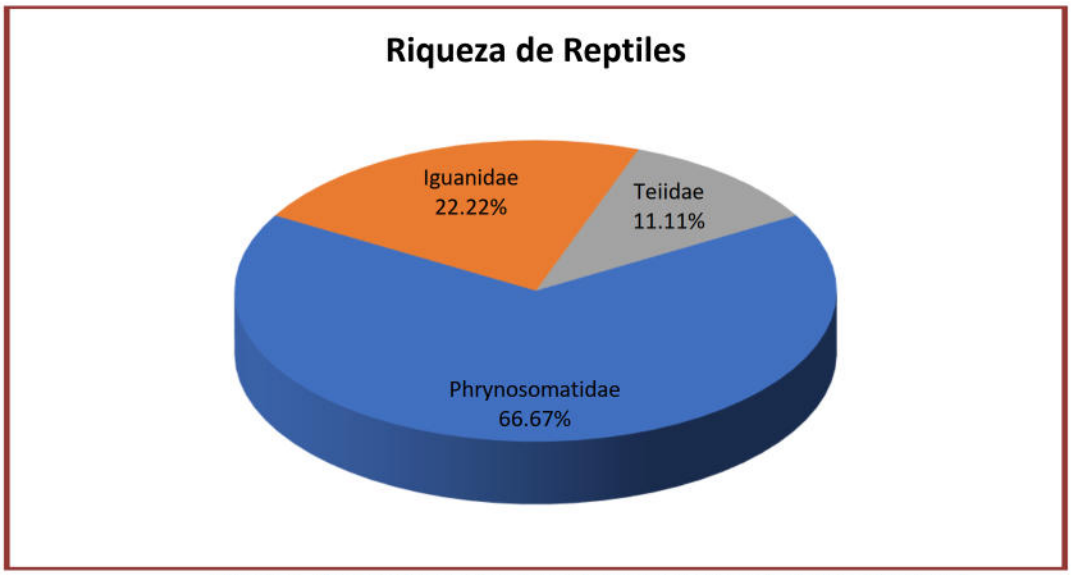


Figura 61. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.

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 69. 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	Uta stansburiana	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	Callisaurus draconoides	Phrynosomatidae	A
3	Cachora negra panza azul	Urosaurus nigricaudus	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija-escamosa de granito	Sceloporus hunsakeri	Phrynosomatidae	A
5	Iguana	Ctenosaura hemilopha	Iguanidae	Pr
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	Phrynosomatidae	Pr
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	Petrosaurus thalassinus	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 el proyecto se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), tal y como se muestra a continuación.

Tabla 70. 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 categoria UICN
AVES				
1	Paloma alas blancas	Zenaida asiatica	Columbidae	LC
2	Torcacita	Columbina passerina	Columbidae	LC
3	Paloma huilota	Zenaida macroura	Columbidae	LC

4	Lelo	Myiarchus cinerascens	Tyrannidae	LC
5	Papamosca gris	Empidonax wrightii	Tyrannidae	LC
6	Tirano gritón	Tyrannus vociferans	Tyrannidae	LC
7	Cardenal del desierto	Cardinalis sinuatus	Cardinalidae	LC
8	Cardenal norteño	Cardinalis cardinalis	Cardinalidae	LC
9	Gorrión arlequín	Chondestes grammacus	Emberizidae	LC
10	Rascador cola verde	Pipilo chlorurus	Emberizidae	LC
11	Quelele	Caracara cheriway	Falconidae	LC
12	Cernícalo americano	Falco sparverius	Falconidae	LC
13	Güeribo	Toxostoma cinereum	Mimidae	LC
14	Cenzontle	Mimus polyglottos	Mimidae	LC
15	Perlita californiana	Polioptila californica	Polioptilidae	LC
16	Perlita azul gris	Polioptila caerulea	Polioptilidae	LC
17	Sastrecillo	Psaltriparus minimus	Aegithalidae	LC
18	Aura	Cathartes aura	Cathartidae	LC
19	Pájaro azul	Aphelocoma californica	Corvidae	LC
20	Correcaminos norteño	Geococcyx californianus	Cuculidae	LC
MAMÍFEROS				
1	Zorra	Urocyon cinereoargenteus	Canidae	LC
2	Coyote	Canis latrans	Canidae	LC
3	Ratón de cactus	Peromyscus eremicus	Cricetidae	LC
4	Ratón de abazanes de Baja California	Chaetodipus spinatus	Heteromydae	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 344 en las 0.2 has que se solicita para el proyecto. Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 71. 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 0.2 ha
1	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	12	240	48
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	6	120	24
3	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	10	200	40
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	8	160	32
5	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae	3	60	12
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	8	160	32
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	12	240	48
8	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae	6	120	24
9	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	3	60	12
10	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae	2	40	8
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae	2	40	8
12	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	2	40	8
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	1	20	4
14	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	2	40	8
15	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	3	60	12
16	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	1	20	4
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	1	20	4
18	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae	1	20	4
19	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	1	20	4
20	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	2	40	8
20	**Total**			**86**	**1720**	**344**

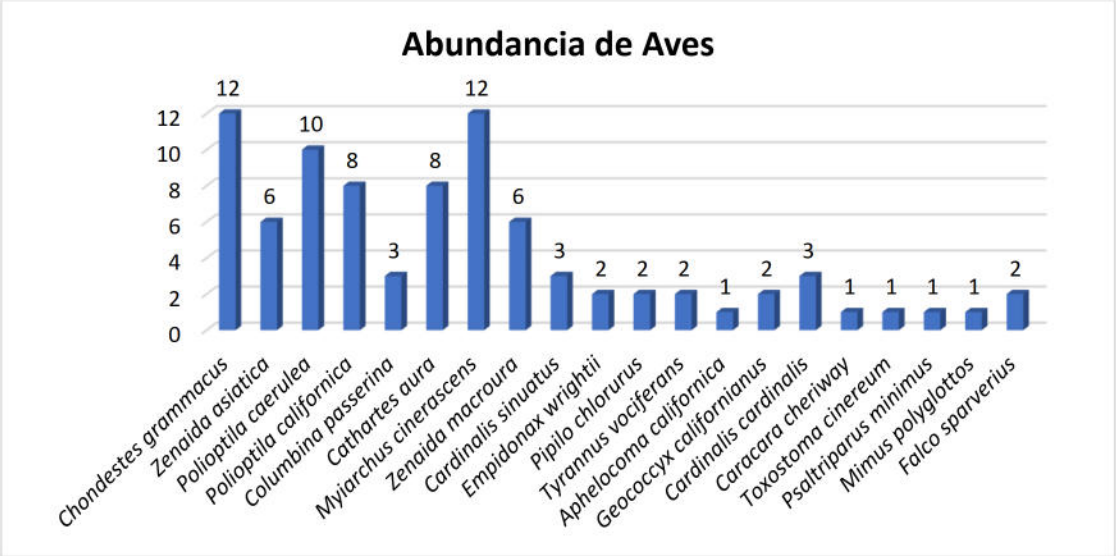


Figura 62. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.

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 44 en las 0.2 has que se solicita para el proyecto.

Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 72. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Total	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.2 ha
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	2	40	8
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	2	40	8
3	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae	2	40	8
4	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	2	40	8
5	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae	2	40	8
6	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	1	20	4
6	**Total**			**11**	**220**	**44**

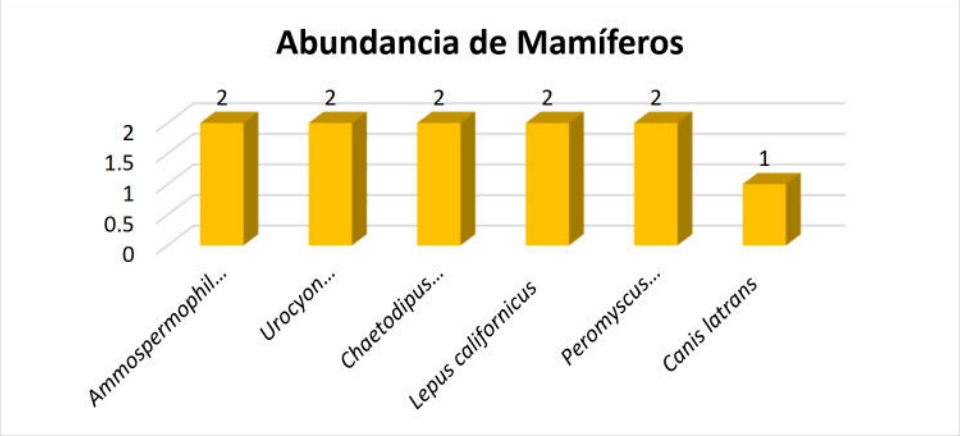


Figura 63. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.

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 217 registros y Aspidoscelis hyperythrus con 6 registros.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 253 individuos y 51 en las 0.2 has que se solicita para el proyecto.

Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 73. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Total	Abundancia ind/ha	Abundancia en 0.2 ha
1	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	10	67	13
2	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	7	47	9
3	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	6	40	8
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	7	47	9
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	2	13	3
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	1	7	1
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	2	13	3
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	2	13	3
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae	1	7	1
9	**Total**			**38**	**253**	**51**

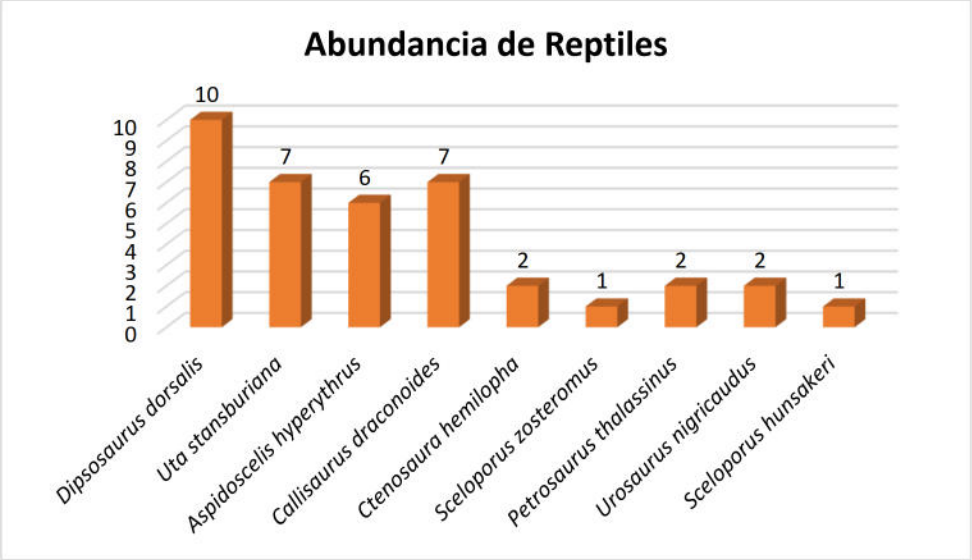


Figura 64. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.

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' = ∑ pi/Ln(pi), 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.

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 proyecto 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 74. 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	*Chondestes grammacus*	240	0.140	-1.9694	-0.2748
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	120	0.070	-2.6626	-0.1858
3	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	200	0.116	-2.1518	-0.2502
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	160	0.093	-2.3749	-0.2209
5	Torcacita	*Columbina passerina*	60	0.035	-3.3557	-0.1171
6	Aura	*Cathartes aura*	160	0.093	-2.3749	-0.2209
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	240	0.140	-1.9694	-0.2748
8	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	120	0.070	-2.6626	-0.1858
9	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	60	0.035	-3.3557	-0.1171
10	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	40	0.023	-3.7612	-0.0875

11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	40	0.023	-3.7612	-0.0875
12	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	40	0.023	-3.7612	-0.0875
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	20	0.012	-4.4543	-0.0518
14	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	40	0.023	-3.7612	-0.0875
15	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	60	0.035	-3.3557	-0.1171
16	Quelele	*Caracara cheriway*	20	0.012	-4.4543	-0.0518
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	20	0.012	-4.4543	-0.0518
18	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	20	0.012	-4.4543	-0.0518
19	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	20	0.012	-4.4543	-0.0518
20	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	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**		

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 proyecto 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 75. 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	*Ammospermophilus leucurus*	40	0.182	-1.7047	-0.3100
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	40	0.182	-1.7047	-0.3100
3	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	40	0.182	-1.7047	-0.3100
4	Liebre	*Lepus californicus*	40	0.182	-1.7047	-0.3100
5	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	40	0.182	-1.7047	-0.3100
6	Coyote	*Canis latrans*	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 proyecto 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.

Tabla 76. 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	*Dipsosaurus dorsalis*	67	0.263	-1.3350	-0.3513
2	Cachora güera	*Uta stansburiana*	47	0.184	-1.6917	-0.3116
3	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	40	0.158	-1.8458	-0.2914
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	47	0.184	-1.6917	-0.3116
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	13	0.053	-2.9444	-0.1550
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	7	0.026	-3.6376	-0.0957
7	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	13	0.053	-2.9444	-0.1550
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	13	0.053	-2.9444	-0.1550
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	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.

De acuerdo con los recorridos realizados en la superficie del SA y el proyecto se lograron identificar posibles rutas de desplazamiento dentro de la SA que utilizan los ejemplares, los cuales se representan de manera gráfica en la siguiente figura.

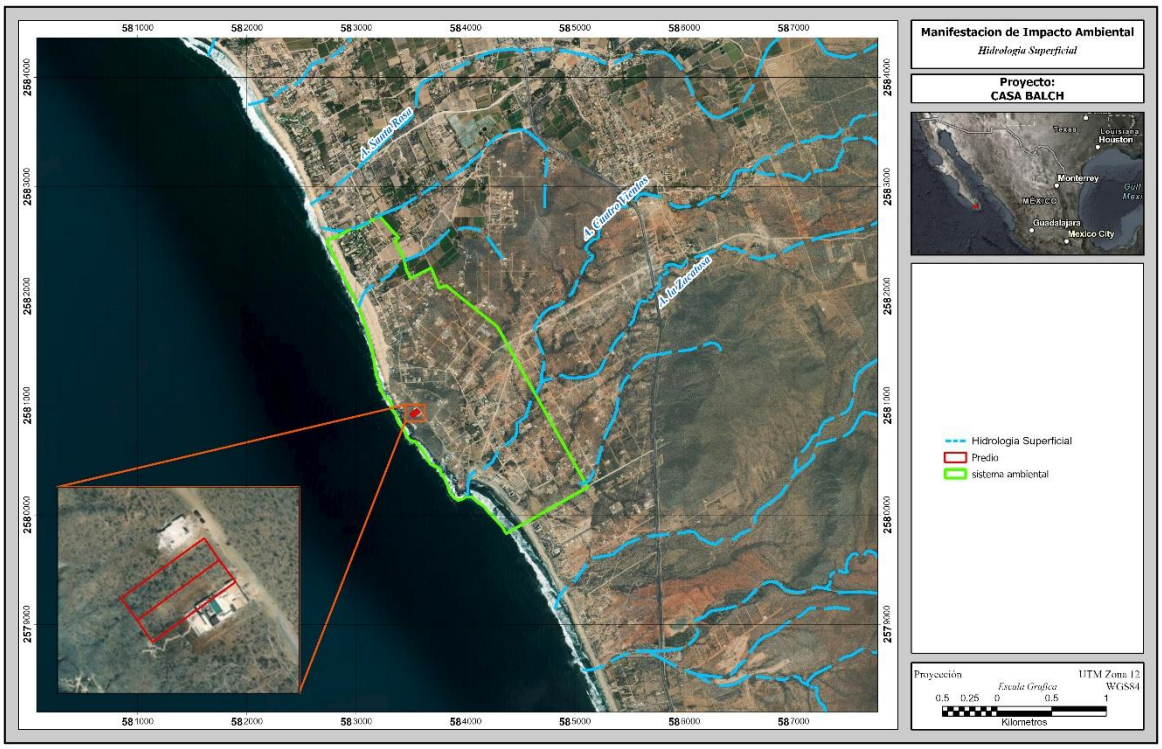


Figura 65. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el SA y Proyecto.

IV.2.4.1.2. Análisis del dominio de las especies que se encuentran en el SA y Proyecto y que pueden verse amenazadas por el proyecto, por grupo de especies

El proyecto se encuentra enmarcado dentro de la SA que presenta vegetación desértica representada principalmente por las asociaciones vegetativas de Matorral sarcocaule, 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 hacía 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 sarcocaule, 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 SA.

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 sarcocaule, 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 Conteo 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% cuenrtan con drenaje drenaje. El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio es de 3.2.

La base material con el que se construyen las de 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 chancha 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 abrevar 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 (conteo 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 más de 43 mil personas, procedentes principalmente de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, más 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 más 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. 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:
Estás 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.5 Diagnóstico ambiental

Metodología.

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó información recopilada en el punto Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación y/o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el proyecto.

Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: "muy bajo" (1), "bajo" (2), "medio" (3), "alto" (4), y "muy alto" (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 les correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se les asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se les asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en el área del proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de SA tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

Descripción del estado preoperacional del SA.

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y del área donde se pretende ejecutar el proyecto.

A). Factores físicos:

1. Clima: Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA y por ende en el área del proyecto se registra solamente 1 tipo de clima correspondiente a BW(h´)w el cual corresponde al grupo de clima muy cálido con régimen de lluvias de verano. La temperatura media anual es de 23.7°C, temperatura mínima los 13ºC, siendo enero el mes más frío del año. La precipitación media anual es de 262.7 mm, registrándose el mes de septiembre como el más lluvioso. Se presentan fenómenos meteorológicos como huracanes que afectan esta

zona, durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. En estos eventos es cuando se presentan lluvias torrenciales.
Respecto a la distribución de temperatura, la mínima se presenta en enero, con oscilaciones entre 13 y 19º C. En agosto y septiembre suelen registrarse las temperaturas máximas.

2. Geomorfología: El SA donde se ubica el proyecto se ubica el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Subprovincia del Cabo la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SA son poco variadas; en este se reporta la presencia de dos sistemas de topoformas, que corresponden a Lomerío Tendido con bajadas, este sistema de topoforma es característico del área del proyecto y corresponde a un área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua.

3. Suelos: Al interior del SA se desarrollan 2 tipos de suelo correspondientes a Regosol y Leptosol. En el polígono del proyecto se desarrolla tipo de suelo Regosol.

4. Hidrología superficial: La zona se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica RH 3 "Baja California Suroeste (Magdalena)". Forma parte de la Cuenca A, correspondiente a la vertiente que drena hacia el Océano Pacífico. El acuífero pertenece a la cuenca A "Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria", que incluye a los acuíferos de toda la porción suroeste de BCS, desde Las Pocitas-San Hilario hasta Migriño y continúa al sur, casi hasta llegar a Cabo San Lucas.
La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.
Existen varias corrientes superficiales que se tienen su origen en la zona montañosa que separa este acuífero de San José del cabo y Santiago. Entre los arroyos más importantes están, Arroyo Grande, Santa Rosa, El Palmar de En medio y El Refugio, que desembocan al Océano Pacífico. No existen estaciones hidrométricas, ni infraestructura hidráulica para el almacenamiento de las corrientes superficiales.

5. Hidrología subterránea: En cuanto al agua subterránea, las superficies requeridas para el desarrollo del proyecto se encuentran formando parte del acuífero 0314 El Pescadero de fecha 04 de enero del 2018, se publicó en el Diario Oficial de la Federación *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican*; siendo para el acuífero señalado de una disponibilidad media anual de 0.087605 millones de metros cúbicos anuales, es decir, es un acuífero con poca disponibilidad para la extracción, con un déficit de 0.00 millones de metros cúbicos anuales.

6. Paisaje: El paisaje del SA definido para el proyecto, se encuentra fragmentado en la mayor parte del mismo, por la presencia de la zona urbana y asentamientos humanos y solamente pequeñas porciones en la parte noreste se encuentran con un estado de conservación medio y corresponden a vegetación de matorral sarcocaule. Por lo que de manera general se puede considera que el nivel del paisaje en el SA es bajo.

B). Factores Biológicos:

1. Fauna: En cuanto a fauna, aunque se reporta la presencia de especies en el SA, para el caso del área del proyecto no se registraron individuos.

En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA probablemente ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la citada Norma. La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América. La poca riqueza de fauna se debe, sin duda alguna, a que el proyecto se ubica en una zona urbana y a los asentamientos humanos.

2. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reporta diferentes usos de suelo y/o vegetación: Sin vegetación aparente, Zona urbana, Matorral sarcocaule.
Dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto se registró la presencia de un solo uso de suelo y/o vegetación correspondiente a remanentes de riego agrícola.

C). Factores Socioeconómicos:

1. Población: El Pescadero está clasificada como una localidad rural de tamaño baja, por contar con una población de 1,439 habitantes al año 2015.
En lo que se refiere a vivienda en promedio el 92.16% de las viviendas cuentan con los servicios básicos.

2. Economía: de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 95.61% (32,102 habitantes) de la Población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y Cabo San Lucas, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde Todos Santos 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 el los. 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.

Tabla 77. 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 Pescadero 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 sarcocaule 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 de Desarrollo Urbano de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas establece políticas de manejo o medidas especiales aplicables en el área de estudio.

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

V.1 Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos se deben reflexionar las diferentes etapas del proyecto, partiendo de supuestos básicos necesarios, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (humano y social) de las acciones del proyecto. Al tratarse de un análisis que se vuelve muy relativo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados, la identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto deberá realizarse por un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargarán de proponer e identificar dichos impactos.

El análisis se debe presentar de forma clara de causa-efecto mostrado en un esquema de "matriz de impacto ambiental", con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor en la primera etapa (Coria, 2008).

Primeramente, la estructuración de la matriz requiere la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identifican previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto, el cual consiste en la construcción de una brecha de terracería, para de ahí poder derivar los impactos efectivos en base a la matriz e identificación de impactos.

Los impactos fueros separados en base a cada una de las etapas del proyecto.

Tabla 78. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa A. Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		·Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		·Legislación.
	Paisaje	·Pérdida de singularidad en el paisaje
	Social	·Opinión pública.
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Disminución del grado de erosión
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		·Legislación.
		· Opinión pública.
	Paisaje	· Mejor calidad del paisaje.
4. Remoción de vegetación	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Calidad del suelo y erosión
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
		·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	·Generación de empleo.
	Legislación	·Legislación.
	Paisaje	·Singularidad del paisaje.
	Social	·Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Social	·Generación de empleo.
		·Vías de comunicación.
		·Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje
	Social	·Opinión pública.
7. Disposición de residuos	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Agua	·Calidad del agua.
	Fauna silvestre	·Fauna nociva

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Social	·Legislación.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Opinión pública.
Etapa B. Construcción		
1. Construcción de obras de drenaje	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		Opinión pública.
	Paisaje	Naturalidad del paisaje.
2. Cortes y conformación del acceso y hotel	Aire	·Generación de polvos.
		·generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		·Opinión pública.
	Paisaje	· Naturalidad del paisaje
3. Nivelación del terreno	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		·Legislación.
		·Opinión pública
	Paisaje	Estética del paisaje.
4. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Agua	·Calidad del agua.
	Fauna silvestre	·Fauna nociva.
	Social	·Generación de empleo.
		·Legislación.
		Opinión pública.
		·Vías de comunicación.
	Paisaje	·Estética y calidad del paisaje
5. Operación de maquinaria y equipo	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
		· Opinión pública.
	Paisaje	· Estética del paisaje
6. Limpieza del sitio	Aire	·Calidad del aire
	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.
	Vegetación	·Condición de la vegetación.
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.
	Social	·Generación de empleo.
		·Opinión pública.
	Paisaje	· Estética del paisaje.
Etapa C. Operación y mantenimiento		
1. Tránsito por el acceso, operación del hotel y venta de lotes	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Vegetación	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Fauna silvestre	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Social	·Generación de empleo.
		·Vías de comunicación.
	Paisaje	· Estética del paisaje.
2. Generación de residuos sólidos	Aire	·Generación de polvos.
		·Estética del paisaje
	Social	·Generación de empleo.
		·Opinión pública.
3. Mantenimiento del proyecto	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Social	·Generación de empleo.
4. Operación de maquinaria	Aire	·Generación de polvos.
		·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Vías de comunicación.
		·Opinión pública.

Definidas las listas, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pudieran ocasionar las actividades del proyecto sobre el ambiente, así como, los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto: Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento.

La metodología elegida y empleada respondió, por un lado, a la encontrada en la literatura, a las características propias del proyecto y a lo solicitado por la SEMARNAT. En consecuencia, la evaluación les da una mayor atención a los impactos sobre los elementos que conservan cualidades naturales tales como la flora, fauna, suelo y aire.

En función de lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales determinada para el proyecto.

Tabla 79. Matriz de identificación de impactos ambientales.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
			PREPARACIÓN DEL SITIO								CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos sólidos y líquidos	TOTAL	Construcción de obras de drenaje	Cortes y conformación del acceso y hotel	Nivelación del terreno	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	TOTAL	Tránsito por el acceso, operación del hotel y venta de lotes	Generación de residuos sólidos	Mantenimiento del proyecto	Operación de maquinaria	TOTAL
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1		**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1		1	1	**2**
		Calidad del agua							1	**1**				1			**1**					**1**
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		1	1	1		1		**4**					1	1	**2**	1				**1**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1			1	**2**
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1		**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1			1	**5**			1	1			**2**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	**5**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1		1	**3**
		Vías de comunicación					1			**1**				1			**1**	1			1	**2**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	1	1	**6**		1		1	**2**
TOTAL			**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**6**	**47**	**6**	**6**	**7**	**9**	**7**	**7**	**42**	**7**	**4**	**3**	**7**	**21**

V.2 Caracterización de impactos

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una Matriz de importancia, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Tabla 80. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			ACTIVIDADES DEL PROYECTO															
			PREPARACIÓN DEL SITIO							CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			Deslinde y medición del	Limpieza y deshierbe del	Rescate de flora y fauna	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos	Construcción de obras de drenaje	Cortes y conformación del acceso y hotel	Nivelación del terreno	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito por el acceso, operación del hotel y venta de lotes	Generación de residuos sólidos.	Mantenimiento de proyecto	Operación de maquinaria
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	1	-1		-1	-1
		Calidad del agua							-1				-1						
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1	1	-1			
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			-1

	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1			1			1	1						
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1		-1
		Vías de comunicación					1						-1			-1			-1
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1		-1		-1
(-1) = Adverso			**-27**							**-28**						**-17**			
(1) = Benéfico			**20**							**14**						**4**			

V.3. Valoración y descripción de impactos

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más 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 (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto, incluyendo los impactos originados o incrementados por la información ampliada de apartados anteriores para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In).- Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Afección mínima	1
Situaciones intermedias	2 a 11
Destrucción total	12

Extensión (EX).- Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).

Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2
Total: influencia generalizada	8

Momento (Mo).- Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4
Corto plazo: inferior a un año	4
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

Persistencia (Pe).- Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

Recuperabilidad (Rv).- Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.

Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

Certidumbre (Ce).- Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.

Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el Factor Ambiental (F), que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la Acción de proyecto (A), es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto poco significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera
Impacto crítico:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
- Se trata de un impacto irrecuperable.

Impacto altamente significativo:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
- Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto moderadamente significativo:

- Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
- Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto poco significativo (compatible con el ambiente):

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se contemplan con el desarrollo del Proyecto y cuyas actividades impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona

Tabla 81. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa A. Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	**11**
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Pérdida de singularidad en el paisaje	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Aire	·Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Disminución del grado de erosión	1	1	4	1	1	3	**11**
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	**12**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Legislación.	2	1	4	1	1	3	**12**
	Paisaje	·Mejor calidad del paisaje.	4	1	4	1	1	3	**14**
	Social	·Opinión pública.	4	1	4	1	1	3	**14**
4. Remoción de vegetación	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Aire	·Generación de ruidos.							

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Suelo	·Calidad del suelo y erosión	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	**-18**
	Fauna	· Fauna silvestre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	**-18**
		·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna							
	Social	·Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	**12**
	Legislación	·Legislación.	3	1	4	1	1	3	**13**
	Paisaje	·Singularidad del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	**-14**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	**12**
	Social	·Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	**12**
6. Operación de maquinaria y equipo	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Estética del paisaje	-1	-1	-2	-1	-2	-3	**-10**
	Social	·Opinión pública.	-2	-2	-4	-1	-2	-3	**-14**
7. Disposición de residuos	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Fauna nociva	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Legislación.	2	1	4	1	1	3	**12**
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	**14**
Etapa B. Construcción									
1. Construcción de obras de drenaje	Aire	·Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	**-14**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-5	-1	-4	-1	-2	-3	**-16**
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	4	**12**
	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Opinión pública.	-1	-4	-2	-1	-1	-2	**-11**

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
2. Cortes y conformación de acceso y hotel	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-3	**-12**
	Aire	·generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-4	-1	-2	-1	-2	-2	**-12**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	4	**12**
	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
3. Nivelación del terreno	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
4. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Fauna silvestre	·Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Estética y calidad del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	**-9**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
5. Operación de maquinaria y equipo	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
6. Limpieza del sitio	Aire	·Calidad del aire	1	1	4	1	1	3	**11**
	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.	1	1	4	1	1	2	**10**
	Vegetación	·Condición de la vegetación.	1	1	4	1	1	2	**10**
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	**10**

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	**11**
	Paisaje	·Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	**10**
	Social	·Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	**11**
Etapa C. Operación y Mantenimiento									
1. Tránsito por acceso, hotel y lotes	Aire	·Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	**-12**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	**-11**
	Vegetación	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Fauna silvestre	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	**10**
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	**-11**
	Social	·Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
2. Generación de residuos sólidos	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Aire	·Estética del paisaje	1	1	4	1	1	2	**10**
	Social	·Generación de empleo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
3. Mantenimiento de instalaciones	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	**-11**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	**-11**
	Social	·Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	**12**
4. Operación de maquinaria	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-3	-1	-1	-4	**-12**
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	**-12**
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	**10**
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
	Social	·Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	**-8**

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

1.- Etapa de Preparación del sitio

En la etapa de Preparación del sitio se identificaron **47 impactos, de los cuales 27 serán adversos y 20 benéficos.** Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, en esta etapa únicamente 9 impactos resultaron moderadamente significativos, todos ellos ocasionados por las actividades de CUSTF, donde se incluye el despalme de la cubierta vegetal del suelo, la limpieza y deshierbe manual del terreno y la operación de la maquinaria dentro del proyecto, mientras que el resto de los impactos fueron valorados como compatibles con el medio). A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Disminución en la calidad del aire	Durante la fase de Preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire, por la generación de polvos y ruidos ocasionados por las actividades de CUSTF y el despalme de la capa vegetal de suelo, así como por el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su extensión dentro del terreno y su persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efector sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los límites máximos permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes y usuarios al proyecto.
Disminución de la calidad del suelo	Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas del CUSTF y el despalme de la capa vegetal del suelo. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la construcción de la brecha de terracería. Este impacto se valora como moderadamente significativo y la importancia está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro del proyecto, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades. El efecto de este impacto está relacionado con las actividades de AP que se pretenden realizar en una superficie del proyecto, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión hídrica y la erosión eólica, a partir de la ejecución del desmonte; sin embargo, dentro del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitirán minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto, siendo éstas las siguientes: la ejecución actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, reforestación de especies de flora nativa y obras de conservación de suelo.
Disminución de la cobertura y abundancia de vegetación forestal vegetal	El proyecto por lo cual, se ocasionará un impacto que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona. Se trata de un impacto valorado como moderado, por el grado de incidencia dentro del proyecto, la persistencia y la nula posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad, ocasionando una disminución en el potencial productivo forestal de la región; sin embargo, este es un efecto que no solo será provocado por el presente proyecto sino por la poco alentadora expectativa del sector forestal en la región que se ha venido desarrollando en los últimos años. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, no obstante, es importante considerar que con el

	nuevo uso propuesto se tendrá un mejor acceso a la zona y facilitará las actividades de los habitantes, así mismo, dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar la disminución de la cobertura vegetal de la zona como el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y el Programa de reforestación con especies de flora nativa.
Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre	El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por la limpieza y deshierbe del terreno, así como la disminución de la calidad del hábitat, por las actividades de CUSTF durante las actividades preparativas del sitio para la ejecución del proyecto. Este impacto fue valorado como moderadamente significativo, derivando su importancia principalmente a que no es reversible en el mediano plazo y que su recuperación sería sólo parcial, presentándose en zonas muy localizadas, además, la fauna que se encuentra en la zona, se trata de especies de fácil adaptación a la presencia humana y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie que será afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, así como la instalación de obras de drenaje, las cuales podrán servir como pasos de fauna.
Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Este impacto es causado principalmente por el CUSTF que se pretende llevar a cabo por la ejecución de las actividades del proyecto, afectando las poblaciones de fauna, considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 44 especies, de las cuales 7 de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; donde 4 especies están en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr). Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.
Pérdida de singularidad en el paisaje	La pérdida de singularidad en el paisaje debido a las actividades de CUSTF, se debe a que la vegetación es el elemento más destacado del paisaje, pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario. Las plantas que conforman la vegetación de Matorral sarcocrasicaule que será afectada con la ejecución de las actividades del proyecto son uno de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto, aunque es preciso aclarar que dentro de la zona se cuenta con superficies totalmente desprovistas de vegetación forestal que han surgido de manera natural, por los procesos ecosistémicos y el creciente desarrollo de actividades en la zona. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas aledañas.

2.- Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción se producirán un total de **28 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 4 llegan a ser moderados**, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados serán causados principalmente por la construcción proyecto, siendo los elementos más afectados por dichas actividades el suelo, aire, fauna silvestre y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 14, calificados 12 como poco significativos y 2 como moderadamente significativos. A continuación, se muestra la descripción y valoración de los impactos adversos más importantes.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Disminución de la calidad del suelo	Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas al establecimiento de la brecha, la cual será construida a base de terracería, por lo que, requerirá actividades de compactación del suelo, así mismo, será generada por las actividades de construcción de obras de drenaje, ya que una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto con las obras, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo y su irreversibilidad, pero es un efecto de poca extensión, además que, dentro del proyecto se contempla la ejecución de medidas destinadas a minimizar el efecto sobre el suelo, derivado de las actividades constructivas.
Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	El hábitat para la fauna será modificado por el establecimiento del proyecto. El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad; de cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera moderadamente significativo y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas.
Disminución en la calidad del aire	El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción del proyecto, que, sin embargo, estas últimas serán de baja extensión dentro del terreno, por lo que con esto y a la correcta ejecución de las medidas dentro del proyecto, se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.
Reducción de la naturalidad del paisaje	El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que se conformará el proyecto que permitirá la circulación de vehículos y personas, lo que origina la aparición de objetos diferentes en el escenario, así mismo, propicia la aparición de obras de drenaje, lo cual se suma al efecto generado por el desmonte realizado previamente a la construcción. La intensidad de este impacto es limitada porqué el paisaje regional tiene alto valor de conservación, sin embargo, en los alrededores del SA, existen zonas con una significativa presencia de actividad humana que han ido modificando el paisaje de manera gradual, por lo que, el presente efecto se considera como moderado debido a su limitada extensión y su parcial recuperabilidad.

3.- Etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del **proyecto es de 21, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 3 de ellos se valoran como moderados**, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de los vehículos y personas por el proyecto y la operación de maquinaria y equipo. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 4 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Disminución de la calidad del suelo	Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo y su irreversibilidad, pero es un efecto de poca extensión, además que, la afectación a la estructura del suelo se considera no mitigable y pasa a formar parte de los impactos residuales del proyecto.
Disminución en la calidad del aire	El impacto sobre este factor será provocado por el tránsito de carros y personas por el proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la utilización de la restricción de bajas velocidades se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.
Pérdida de singularidad en el paisaje	El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario una vez que comiencen las actividades operativas del proyecto, por la aparición de objetos extraños (vehículos y personas). Como se mencionó antes, en el SA del proyecto y sobre todo en las áreas circundantes al proyecto se observa una notable eliminación de la vegetación y aparición de elementos extraños, lo que determina que el impacto no será importante. La magnitud del impacto de esta actividad sobre del paisaje, es valorada como moderada, fundamentalmente por su escasa extensión y el moderado valor del paisaje en el SA y las áreas cercanas al proyecto. El paisaje cambia en cuanto a su estructura pasando a formar parte de un nuevo tipo de paisaje.

V.4. Impactos residuales

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno de ellos se valoró como severo o crítico, siendo los impactos más importantes aquellos que resultaron ser moderados, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 77.78% de los impactos adversos; que, además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 22.22% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, únicamente uno de ellos (1.00% del total), no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que, constituyen el grupo de los impactos residuales.

Esos impactos se deben al efecto de la reducción de hábitat en la superficie total del proyecto. Causarán la pérdida de suelos, disminución en la calidad del hábitat para la fauna. La importancia de dichos impactos está determinada por una persistencia alta y una reversibilidad baja de los cambios inducidos; sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con poco valor, ya que presentan notables modificaciones antrópicas.

Las medidas de prevención y mitigación para los demás impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5. Impactos acumulativos

Con la intención de identificar en el SA la presencia de todos los posibles impactos ambientales acumulativos ocasionados por las actividades descritas en el presente proyecto se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la disminución de la cobertura vegetal forestal y abundancia de especies en la superficie solicitada, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, impactos para los cuales se han propuesto medidas.
2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, y una vez construido proyecto, se propiciará el desarrollo de proyectos turísticos residenciales en el área de influencia del proyecto, por lo que el impacto a esta zona aumentará con el paso del tiempo.
3. En términos de superficie el AP representa el 0.02% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo las superficies cercanas al área al proyecto pasen a desarrollarse de manera que los medios de acceso sean fundamentales para la ejecución de las actividades.

V.6. Conclusiones

Como conclusión final podemos decir que, si bien es cierto que el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, como lo son la pérdida de cobertura vegetal forestal y la disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre que interactúan en el área del proyecto, para poder mitigar estos impactos ambientales, se propone el rescate y reubicación de flora silvestre, así como el rescate de fauna silvestre, además de la aplicación de algunas medidas ambientales propuestas en el capítulo VI del presente documento.

Considerando que la región donde se pretende desarrollar el proyecto, en los últimos años se ha venido dando un aumento de la construcción de desarrollos residenciales turísticos, así como el aumento de turistas que visitan esta zona; con la construcción del proyecto propiciará que a mediano plazo los desarrolladores turísticos inviertan capital en esta zona, así como las agencias de viaje, de igual manera ofrezcan los servicios turísticos que ofrece esta región, lo que conllevará a un aumento en la economía regional; por lo que, la construcción de este proyecto es de suma importancia.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de medidas de prevención, mitigación y compensación.

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto, el cual se pretende realizar en los lotes marcados catastralmente como lote "2773 y 2774", manzana 1-03-159, de las Parcelas 2773 Z1P1/18 y 2774 Z1P1/18, en el Ejido El Pescadero con C.C. 1-03-159-2773 y 1-03-159-2774, con una superficie de 1500.00 m² cada uno, del Ejido El Pescadero, Municipio de La Paz, Baja California Sur.

Por ello, las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con el posible factor a modificar y a la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación, sean éstas: Preparación del sitio (P), Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

1.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

Tabla 82. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ACTIVIDAD	Factor Ambiental	IMPACTO	Tipo de Medida	Medida
DESMONTE	AGUA	Calidad del agua	PREVENTIVA	Se obtendrá el agua mediante un pozo que cumpla con las medidas indispensables para su uso, asegurando que el agua obtenida tenga la calidad precisa
		Posibles derrames	PREVENTIVA	Se contemplará un plan de manejo para en caso de posibles derrames
		Utilización de agua para riego	PREVENTIVA	Las aguas grises generadas de los biodigestores serán utilizadas para riego de las áreas verdes del proyecto
		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
		Generación de residuos fisiológicos	MITIGACIÓN	Se contará con Biodigestores para este tipo de residuos
		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

		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
	SUELO	Calidad del suelo	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes y conservación dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies 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
		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
		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
		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
		Residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA	Se instalarán contenedores que estarán a disposición de los trabajadores de forma que se puedan separar los residuos generados
		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
		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 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
		Traslado de materiales e insumo	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Generación de empleos para actividades de desmonte	MITIGACIÓN	Estas prácticas generaran empleos temporales en la zona

		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
	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
		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
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		Transporte de materiales	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Tránsito vehicular	PREVENTIVA	Se hará de conocimiento a los trabajadores que únicamente pueden utilizar los caminos existentes
	PAISAJE	Modificación al paisaje natural	MITIGACIÓN	Se buscará entonar el diseño de las obras con el ambiente natural
		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
		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
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
		Desplazamiento de fauna permanente	MITIGACIÓN	Se contempla dejar áreas verdes, las cuales, podrán volver a ser hogar de especies que habitaban en el área
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		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

	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
		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
		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

2. Etapa de Construcción.

Durante la etapa de Construcción los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

ACTIVIDAD	Factor Ambiental	IMPACTO	Tipo de Medida	Medida
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	**AGUA**	Calidad del agua	PREVENTIVA	Se obtendrá el agua mediante un pozo que cumpla con las medidas indispensables para su uso, asegurando que el agua obtenida tenga la calidad precisa
		Posibles derrames	PREVENTIVA	Se contemplará un plan de manejo para en caso de posibles derrames
		Utilización de agua para riego	PREVENTIVA	Las aguas grises generadas de los biodigestores serán utilizadas para riego de las áreas verdes del proyecto
		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
		Generación de residuos fisiológicos	MITIGACIÓN	Se contará con Biodigestores para este tipo de residuos
		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
		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

	SUELO	Calidad del suelo	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes y conservación dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies 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
		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
		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
		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
		Residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA	Se instalarán contenedores que estarán a disposición de los trabajadores de forma que se puedan separar los residuos generados
		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
		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 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
		Traslado de materiales e insumo	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Generación de empleos para	MITIGACIÓN	Estas prácticas generaran empleos temporales en la zona

		actividades de 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
	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
		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
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		Transporte de materiales	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Tránsito vehicular	PREVENTIVA	Se hará de conocimiento a los trabajadores que únicamente pueden utilizar los caminos existentes
	PAISAJE	Modificación al paisaje natural	MITIGACIÓN	Se buscará entonar el diseño de las obras con el ambiente natural
		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
		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
	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
		Desplazamiento de fauna permanente	MITIGACIÓN	Se contempla dejar áreas verdes, las cuales, podrán volver a ser hogar de especies que habitaban en el área
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		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
	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
		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
		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

3.- Etapa de Operación y Mantenimiento.

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, los impactos adversos más importantes que se pueden producir son valorados como moderados y son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

ACTIVIDAD	Factor Ambiental	IMPACTO	Tipo de Medida	Medida
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	**AGUA**	Calidad del agua	PREVENTIVA	Se obtendrá el agua mediante un pozo que cumpla con las medidas indispensables para su uso, asegurando que el agua obtenida tenga la calidad precisa
		Posibles derrames	PREVENTIVA	Se contemplará un plan de manejo para en caso de posibles derrames
		Utilización de agua para riego	PREVENTIVA	Las aguas grises generadas de los biodigestores serán utilizadas para riego de las áreas verdes del proyecto
		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

		Generación de residuos fisiológicos	MITIGACIÓN	Se contará con Biodigestores para este tipo de residuos
		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
		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
	SUELO	Calidad del suelo	MITIGACIÓN	Se propondrán áreas verdes y conservación dentro del polígono del proyecto, donde serán reubicadas las especies 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
		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
		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
		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
		Residuos sólidos y líquidos	PREVENTIVA	Se instalarán contenedores que estarán a disposición de los trabajadores de forma que se puedan separar los residuos generados
		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
		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 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
		Traslado de materiales e insumo	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Generación de empleos para actividades de desmonte	MITIGACIÓN	Estas prácticas generaran empleos temporales en la zona
		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
	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
		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
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		Transporte de materiales	PREVENTIVA	Se contratarán distribuidores de materiales autorizados, de manera que cumplan con las normativas aplicables
		Tránsito vehicular	PREVENTIVA	Se hará de conocimiento a los trabajadores que únicamente pueden utilizar los caminos existentes
	PAISAJE	Modificación al paisaje natural	MITIGACIÓN	Se buscará entonar el diseño de las obras con el ambiente natural
		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
		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
	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
		Desplazamiento de fauna permanente	MITIGACIÓN	Se contempla dejar áreas verdes, las cuales, podrán volver a ser hogar de especies que habitaban en el área
		Ruidos por personal de la obra	PREVENTIVA	Se trabajará únicamente en horario diurno
		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
		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
	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
		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
		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

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. (**VER ANEXO PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**).

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 ambiéntales 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 Pescadero y otros asentamientos rurales cercanos como Todos Santos, 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.

Tabla 83.- 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 Sarcocaule, aunque el plano de Uso de suelo y Vegetación se maneja Vegetación secundaria de MSC, 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 Sarcocaule, 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 84.- 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 85.- 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 perdida 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 Importanciacon 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 implementaros 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 determinaron 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

VIII.3 Glosario de términos

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.
Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.
Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.
Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.
Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque esta indicado por la línea de máxima de inmersión.
Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.
Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las
que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.
Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.
Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.
Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.
Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.
Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la
perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.
Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.
Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.
Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA)

Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónomka de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.
González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.
Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAmma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.
Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. HAndbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylr & Francis Group. New York. EUA.
N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-makin. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.
Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Indicadores de impacto ambiental:

Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.
Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January
David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life, DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.
Environmental Protection Agency, 2003. EPA´s Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.
Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
Final Report on the Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.
Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.
Hartmut Bocel, 1999. Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications, International Institute for Sustainable Development (IISD). Canadá.

IES de Vilanova de Arousa, 1998. Impacto ambiental del turismo en el Parque de Carreirón y zona de influencia (Illa de Arousa y Vilanova de Arousa), España.
Jackson, E.L., J.C.Kurtz and W.S. Fisher (Eds)., 2000. Evaluation Guidelines for Ecological Indicators. EPA/620/R-99/005. US-EPA / ORD. Washington, D.C.
Lammers,P.E.M. and A.J. Gilbert (Eds)., 1999.Towards Environmental Pressure Indicators for the EU: Indicator Definition. European Comission/EUROSTAT.
Lawrence, D.P., 1994. Cumulative Effects Assessment at the Project Level, Impact Assessment, 12: 253-273.
PNUMA-ORPLAC, 2003. Primer taller regional de variables e indicadores ambientales dentro del marco de la Iniciativa Latino Americana y Caribeña (ILAC). San José, Costa Rica 26-27 de agosto del 2003. http://www.pnuma.org/reunion%20indicadores/index.htm
Salazar, Giraldo Juan P., 1999. Indicadores para Evaluación y Seguimiento Ambiental, Universidad Jorge Tadeo Lozano. España
Segnestam, L., 1999. Environmental Performance Indicators. A second edition note. Environment Department Papers. Paper No. 71. Environmentally and Socially Sustainable Development. The World Bank Environment Department..
SEMARNAT, 2000. Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.
UN, Working List of Indicators of Sustainable Development: Driving Force, State and Response Indicators, United Nations. http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/english/worklist.htm

Métodos de evaluación de impacto ambiental:

Aguilar, Grethel y; Gabriela Hernández, 2002. Serie sobre Evaluación de Impacto Ambiental: EIA en Centroamérica No. 3, 1ª ed. San José, C.R.: UICN. Oficina Regional para Meso América.
Arce, R. y Guillón, N., 2002. The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development, Environmental Impact Assessment Review, 20: 393-402.
Banco Mundial, 1999. Environmental Assessment, OP 4.01, The World Bank, Washington D.C.
Banco Interamericano de Desarrollo, 1997. Evaluación ambiental para el sector transporte: Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo.
Bowers Marrito, B. 1997. Environmental Impact Assessment, a practical guide. McGraw-Hill. EUA.
Burdge, R. J., 1995. A Community Guide to Social Impact Assessment, Social Ecology Press, , Middleton, Wisconsin, USA.
Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.
Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, 2000 .La sociedad Civil, El Sector Privado y El Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental, CESPEDES, Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, Unión de Grupos Ambientalistas IAP, México.

Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.- Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.

Department of the Environment, 1996. Preparation of Environmental Statements for Planning Projects that Require Environmental Impact Assessment, A good Practice Guide HMSO, London, UK.

Estevan Bolea M. Teresa, 1989. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Ed. España. Ed. Mapfre, S.A.

Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

Institute of Environmental Assessment and Landscape Institute, 1995. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, Chapman and Hall, London, UK.

Institute of Environmental Assessment, 1995. Guidelines for Baseline Ecological Assessment, E & F.N. Sponsors, London, UK.

Instituto Nacional de Ecología, 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México, SEMARNAP, INE, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.

Lawrence, P.D. 2003. Environmental Impact Assessment, practical solutions to recurrent problems. Wiley-Interscience. EUA.

Leopold L.B., F.E. Clark., B.B. Hanshaw y J.R. Balsley, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey. Circular # 645. Department of the Interior. Washington, D.C.

Martín Cantarino, C, 1999. El Estudio de Impacto Ambiental, Textos Docentes, Universidad de Alicante, Alicante, España.

Modak, P. and A. K. Biswas.1999. Conducting Environmental Impact Assessment for Developing Countries. United Nations. University Press. New York, EUA.

Morris, O. and R. Terrible (eds). 2004. Methods of environmental impact assessment. Second Edition. Spon Press, Taylor & Francis Group. New York, EUA.

Subsecretaría de Energía. Argentina. Marzo 1990. Manual de gestión ambiental de centrales térmicas convencionales para generación de energía eléctrica. http://energia3.mecon.gov.ar/ contenidos/archivos/ manuales_gestion_ambiental/ Centrales%20Termicas.doc

Turner, T., 1998. Landscape Planning and Environmental Impact Design, Díaz de Santos.