MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTA MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO:

“LOTIFICACIÓN Y VIALIDADES LOS AGAVES”

[redacted]

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 13

I.1. Datos generales del proyecto: 13

I.1.1 Nombre del proyecto 13

I.1.2 Ubicación del proyecto 13

I.1.3 Duración del proyecto 24

I.2 Datos generales del promovente 24

I.2.1 Nombre o razón social 24

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 24

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 24

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: 24

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio. 24

I.3. Información general del proyecto 25

II.3.1. Naturaleza del proyecto 25

I.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 28

II.1.3 Inversión requerida 46

I.3.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 46

I.4. Características particulares del proyecto 47

I.4.1 Programa de trabajo 48

I.4.2 Representación gráfica local 49

I.4.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción 51

I.4.4 Etapa de operación y mantenimiento 53

I.4.5 Etapa de abandono del sitio 53

I.4.6 Utilización de explosivos 53

I.4.7 Requerimientos de personal e insumos. 54

I.4.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 55

I.4.9. Residuos 56

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 58

II.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 58

II.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 58

II.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local.....63
II.1.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz. 63
II.1.2.2. Programa Ecológico Marino Golfo de California. 70
II.1.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS).....71
II.2. Área Natural Protegida (ANP).....192
1. Área Natural Protegida (ANP).....192
2. Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's).....193
3. Campamentos Tortugueros 194
4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 194
5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....195
6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).....196
7. Sitios Ramsar......197
II.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales. 198
1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2024 – 2030.....198
2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030).....200
3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 201
4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027).....203
5. Programa de Desarrollo Urbano Ciudad de la Paz, 2018. 206
II.4. ATLAS DE RIESGO, ESTATAL, MUNICIPAL 207
II.4.1. Atlas de Riesgos Estatal 2024. 207
II.5. Normas Oficiales Mexicanas 213
II.6. Otros instrumentos a considerar. 216
II.6.1. Leyes 216
II.7. Reglamentos......225
II.7.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 225
II.7.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....226
II.7.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....227
II.7.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....228
II.7.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....230
II.8. Convenios o tratados internacionales, ...232

II.8.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 232

II.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. 234

II.8.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 235

II.9. Constituciones Políticas. 236

II.9.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 236

II.9.2. Constitución Política de Baja California Sur 237

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA. 239

III.1 Delimitación del área de influencia 239

III.1.1 Criterios para la Delimitación del RE. 239

III.2 Delimitación del Región Ecológica 240

III.3 Caracterización y análisis del Región Ecológica 241

Topografía. 250

III. 3.2. Medio biótico. 273

III.4. Paisaje 399

III.5. Diagnóstico ambiental 400

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 404

IV.1. Indicadores de impactos. 404

IV.2. Lista indicativa de indicadores de impacto 405

IV.3. Criterios y metodologías de evaluación. 406

IV.4 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 407

IV.5. Identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto. 414

IV.5.1. OBRAS QUE SE LLEVARAN A CABO 417

IV.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 449

IV.7. Impactos acumulativos, sinérgicos y residuales. 458

IV.7.1. Impactos acumulativos y sinérgicos. 458

IV.7.2. Impactos residuales. 461

IV.8. CONCLUSIONES. 462

IV.9. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 465

IV.9.1. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental 466
IV.9.2. Programas del SMGA.....467
IV.9.2.1 Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental 467
IV.9.2.2. Programa de Residuos.....469
IV.9.2.3 Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas......479
IV.10. Seguimiento y control (monitoreo) 487
IV.11. Programa de vigilancia ambiental 487
IV.11.1. Seguimiento y control (monitoreo).....489
IV.11.2. Conclusiones.....490
IV.12. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 491
IV.12.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 491
IV.12.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 493
IV.12.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 494
IV.12.4. Pronóstico ambiental.....495
IV.12.5. Evaluación de alternativas. 497
IV.12.6. Conclusiones.....497
ANEXOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 498
1. Presentación de la información. 498
1.1 Cartografía. 498
1.2 Fotografías.....500
1.3 Videos.....500
2 Otros anexos.....500
2.1 Memorias 500
BIBLIOGRAFIA.....500

FIGURAS

Figura 1.- Ubicación del proyecto en municipios y delegaciones. 13
Figura 2.- Localización del Predio. 14
Figura 3.- Mapa de fallas. 16
Figura 4. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana. 16
Figura 5. 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. 17
Figura 6.- Susceptibilidad de la zona sísmica. 18
Figura 7. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020. 19
Figura 8.- Susceptibilidad de laderas en el área del proyecto. 20
Figura 9. Riesgos de Tsunamis 21
Figura 10.- Ubicación del proyecto. 28
Figura 11.- Plano general del Proyecto. 30
Figura 12. Microlocalización del sitio del proyecto. 50
Figura 13. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 58
Figura 14.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS). 72
Figura 15.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto. 192
Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 193
Figura 17.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 194
Figura 18.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP). 195
Figura 19.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 196
Figura 20.- Sitios Ramsar. 197
Figura 21.- Región Ecológica 240
Figura 22. Clima en RE del proyecto 241
Figura 23. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto. 243
Figura 24. Precipitación media anual en el RE donde se ubica el proyecto. 243
Figura 25. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana. 244
Figura 26. Temperatura media anual en el RE donde se ubica el proyecto 245
Figura 27.- Fisiografía de RE. 251
Figura 28.- Mapa del Modelo Digital de Elevación. 252
Figura 29.- Mapa de Pendientes. 252
Figura 30.- Mapa Hipsométrico. 253
Figura 31.- Geología en el RE. 254
Figura 32.- Geología en el predio. 255
Figura 33. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana. 256

Figura 34. 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. 257
Figura 35.- Susceptibilidad de la zona sísmica. 258
Figura 36. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020. 259
Figura 37. Riesgos de Tsunamis 260
Figura 38.- Geomorfología RE y Proyecto. 261
Figura 39.- Suelos en el RE y Proyecto. 263
Figura 40.- Región Hidrológica en el área del Proyecto. 267
Figura 41.- Hidrología superficial 269
Figura 42.- Geohidrología en el RE y Proyecto. 270
Figura 43. Mapa del Acuífero donde se encuentra el RE y proyecto. 272
Figura 44.- Provincias bióticas. 276
Figura 45. Uso de suelo y vegetación en la RE. 278
Figura 46. Esquema de muestreo forestal para las especies 280
Figura 47.- Muestreo de vegetación en la RE. 281
Figura 48. Puntos de muestreo en la RE. 284
Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el RE. 287
Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 288
Figura 51. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 288
Figura 52. Uso de suelo y vegetación. 311
Figura 53. Región faunística donde se ubica el proyecto. 334
Figura 54. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el RE definido para el proyecto. 341
Figura 55. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 345
Figura 56. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 346
Figura 57. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 347
Figura 58. Riqueza de especies de aves con presencia en el RE definido para el proyecto. 350
Figura 59. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el RE definido para el proyecto. ..351
Figura 60. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el RE definido para el proyecto. 352
Figura 61. Abundancia de aves en el RE definido para el proyecto. 356
Figura 62. Abundancia de mamíferos en el RE definido para el proyecto. 357
Figura 63. Abundancia de reptiles en el RE definido para el proyecto. 358
Figura 64. Ubicación geográfica de los transectos para la fauna silvestre en el área del proyecto. 365
Figura 65. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto. 367
Figura 66. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto. 368
Figura 67. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto. 369
Figura 68. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto. 371
Figura 69. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto. 372
Figura 70. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto. 373
Figura 71. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el RE y Proyecto. 378

Figura 72.- ***Grafo de relación causa-efecto respecto a las obras comerciales, habitacionales unifamiliares y plurifamiliares o mixto que se realizaran en el proyecto.*** 414
Figura 73. Árbol de acciones referentes a la infraestructura del proyecto. 418
Figura 74. Árbol de factores ambientales referentes a la infraestructura del proyecto. 419
Figura 75. Matriz de interacción de las obras de infraestructura del proyecto. 420
Figura 76. Número de interacciones encontradas en la matriz de análisis de la infraestructura terrestre del proyecto 421
Figura 77. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire. 422
Figura 78. Función de transformación para el indicador de la concentración de hidrocarburos.423
Figura 79. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire. 424
Figura 80. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire. 427
Figura 81. Función de transformación para el indicador de la concentración de hidrocarburos.428
Figura 82. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire. 429
*Figura 83****. Ejemplo de los señalamientos para los contenedores que se colocarán en las áreas de almacenes de residuos para fomentar su separación adecuada.*** 472
Figura 84. Ejemplos de barreras físicas para delimitar las áreas de conservación en campo. 481
Figura 85. Ejemplos de señalamientos que podrán ser utilizados en las diversas áreas del proyecto para promover la conservación de los ecosistemas. 482

TABLAS

Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio. 14
Tabla 2.- Tabla de resumen de superficies. 25
Tabla 3.- Tabla de superficies de manzanas y lotes. 25
Tabla 4.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio. 29
Tabla 5.- Tabla de resumen de superficies. 29
Tabla 6.- Tabla de superficies de manzanas y lotes. 29
Tabla 7.- Inversión requerida para el proyecto. 46
Tabla 8.- Tabla de resumen de superficies. 47
Tabla 9.- Tabla de superficies de manzanas y lotes. 47
Tabla 10. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad. 48
Tabla 11.- Tabla de resumen de superficies. 49
Tabla 12.- Tabla de superficies de manzanas y lotes. 49
Tabla 13. Estrategias Sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica No. 4, vinculadas al proyecto...59
Tabla 14.- Vinculación con Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de La Paz.....64
Tabla 15. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2024 – 2030. 198

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025-2030 y su alineación. 200
Tabla 17. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S. 201
Tabla 18. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2027 para el Municipio de La Paz 203
Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 213
Tabla 20. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 216
Tabla 21. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 218
Tabla 22. Vinculación del proyecto con la LGVS 219
Tabla 23. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 220
Tabla 24. Vinculación del proyecto con la LGCC. 222
Tabla 25. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA. 225
Tabla 26. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS 226
Tabla 27. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 227
Tabla 28. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 228
Tabla 29. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 230
Tabla 30. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 236
Tabla 31. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de BCS. 237
Tabla 32.- Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el proyecto. 242
Tabla 33. Información de Temperatura en la estación climatológica más cercana del proyecto. ..244
Tabla 34. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2003 al 2022. 247
Tabla 35. *Fisiografía. Porcentajes de cobertura del territorio municipal por provincia fisiográfica* 250
Tabla 36.- Tipos de roca. 254
Tabla 37. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el RE definido para el proyecto. 281
Tabla 38. Intensidad de muestreo utilizado a nivel RE dentro del MSC definido para el proyecto. 283
Tabla 39. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el RE definido para el proyecto. 285
Tabla 40.- Resultados del muestreo. 293
Tabla 41. Especies del RE registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 294
Tabla 42. Familias presentes en la RE. 295
Tabla 43. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la RE. 295
Tabla 44.- IVI general de RE. 298
Tabla 45.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo 299
Tabla 46.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo 300
Tabla 47.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento 301
Tabla 48. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la proyecto 303
Tabla 49.- Índices estrato arbóreo 305

Tabla 50.- Índices estrato arbustivo. 306
Tabla 51.- Índices estrato suculento. 308
Tabla 52.- Datos de los muestreos en el proyecto. 314
Tabla 53. Composición florística por familias. 315
Tabla 54. Especies en estatus de protección. 316
Tabla 55. Abundancia en los cuadrantes, proyecto y por hectárea. 316
Tabla 56. Índice de valor de importancia en el proyecto. 318
Tabla 57. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la zona sujeta a proyecto. 321
Tabla 58.Porcentaje por tipo de vegetación en el proyecto. 323
Tabla 59.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo. 324
Tabla 60.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento. 326
Tabla 61.- Índices de biodiversidad estrato arbóreo. 328
Tabla 62.- Índices de biodiversidad estrato arbustivo. 330
Tabla 63.- Índices de biodiversidad estrato suculento. 332
Tabla 64. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del RE definido para el proyecto. 341
Tabla 65. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el RE definido para el proyecto. 343
Tabla 66. Riqueza de especies de aves observadas en el RE definido para el proyecto. 349
Tabla 67. Riqueza de especies de mamíferos observados en el RE definido para el proyecto. 350
Tabla 68. Riqueza de especies de reptiles observados en el RE definido para el proyecto. 351
Tabla 69. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el RE definido para el proyecto. 353
Tabla 70. Lista de especies del RE respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN. ...353
Tabla 71. Abundancia de especies de aves observadas en el RE definido para el proyecto. 355
Tabla 72. Abundancia de especies de mamíferos observados en el RE definido para el proyecto. .357
Tabla 73. Abundancia de especies de reptiles observados en el RE definido para el proyecto. 358
Tabla 74. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel RE definido para el proyecto. 360
Tabla 75. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel RE definido para el proyecto. 361
Tabla 76. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel RE definido para el proyecto. 361
Tabla 77. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitoreo fauna en el área del proyecto. 365
Tabla 78. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto. 366
Tabla 79. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto. 367
Tabla 80. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto. 368
Tabla 81. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto. 369

Tabla 82. Especies registradas en la superficie del AP respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN. 369
Tabla 83. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto. 371
Tabla 84. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 372
Tabla 85. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto. 373
Tabla 86. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto. 375
Tabla 87. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto. 376
Tabla 88. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto. 376
Tabla 89. Factores ambientales valorados 402
*Tabla 90**. Indicadores de impacto ambiental considerados en la evaluación de las afectaciones al ambiente.*.....405
Tabla 91. Atributos para caracterizar los impactos ambientales 409
Tabla 92. Atributos para la caracterización de los impactos ambientales identificados en la matriz de interacción. (Tomado de Gómez-Orea, 1999)......410
Tabla 93. Valores de magnitud para evaluar impactos ambientales. 412
Tabla 94. Matriz de valoración de impactos de acuerdo a la incidencia y magnitud de los impactos (Tomada de Gómez-Orea, 2007). 413
Tabla 95. Valores de juicio mediante (Tomada de Gómez-Orea, 2007). 413
Tabla 96. Definición de las clases considerada para la valoración de los impactos ambientales (Tomada de Gómez-Orea, 2007). 413
Tabla 97 Acciones susceptibles de generar impactos ambientales. 417
Tabla 98. Factores ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales.....418
Tabla 99. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE. 425
Tabla 100. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE. 426
Tabla 101. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE. 430
Tabla 102. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AGUA (Hidrología superficial) 432
Tabla 103. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AGUA. 434
Tabla 104. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental SUELO. 435
Tabla 105. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA. 437
Tabla 106. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA. 440
Tabla 107. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA. 442
Tabla 108. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FAUNA 444
Tabla 109. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FAUNA. 447
Tabla 110. Descripción de los Impactos Ambientales......449
*Tabla 111**. Clasificación y manejo de residuos sólidos de acuerdo con su tipo.* 475
Tabla 112. Manejo y disposición temporal de residuos sólidos inorgánicos reciclables por parte del proyecto......475
Tabla 113.- Factores valorados para el análisis del escenario sin proyecto: 492
Tabla 114.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto. 493
Tabla 115.- Factores valorados para el análisis del escenario con proyecto considerando medidas de mitigación.....495

GRAFICAS

Gráfica 1. Abundancia en el sitio de muestreo en la RE. 296
Gráfica 2. IVI Estrato Arbóreo 299
Gráfica 3. IVI en el estrato Arbustivo 300
Gráfica 4. IVI en el estrato Suculento 301
Gráfica 5.- Índice de Shannon en arbóreo. 305
Gráfica 6.- Índice de Shannon en arbustivo. 307
Gráfica 7.- Índice de Shannon en suculento. 309
Gráfica 8. Índice de valor de importancia en la zona del proyecto 319
Gráfica 9. Índice de diversidad de Shannon -Wiener 322
Gráfica 10. Porcentaje en el proyecto por sustrato 323
Gráfica 11. IVI en el estrato Arbóreo 324
Gráfica 12. IVI en el estrato Arbustivo 325
Gráfica 13. IVI en el estrato Suculento 326
Gráfica 15. Índice de Shannon en el estrato arbóreo. 328
Gráfica 15. Índice de Shannon en el estrato arbustivo. 330
Gráfica 16. Índice de Shannon en el estrato suculento. 332

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

LOTIFICACIÓN Y VIALIDADES LOS AGAVES

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto, se ubica, en el predio rustico ubicado en Juan Marquez, Delegación El Carrizal, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, marcado catastralmente como C.C. 1-02-097-1217, y superficie total de 981,255.00 m²; con coordenadas UTM según se especifica en el cuadro de construcción siguiente, así como en plano de localización anexo. En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUMWGS84.

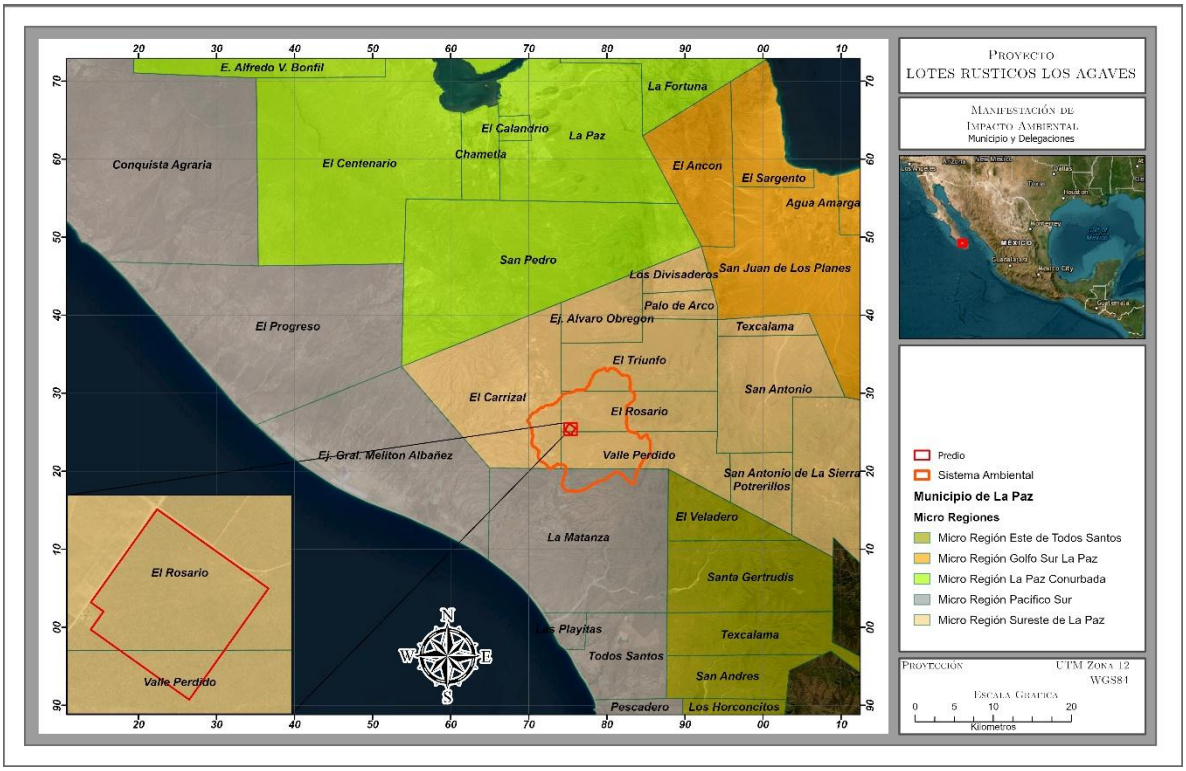


Figura 1.- Ubicación del proyecto en municipios y delegaciones.

El proyecto se encuentra en el poblado de El Carrizal, en esta localidad se transita por camino de terracería 2.2 km aproximadamente hasta llegar al predio.

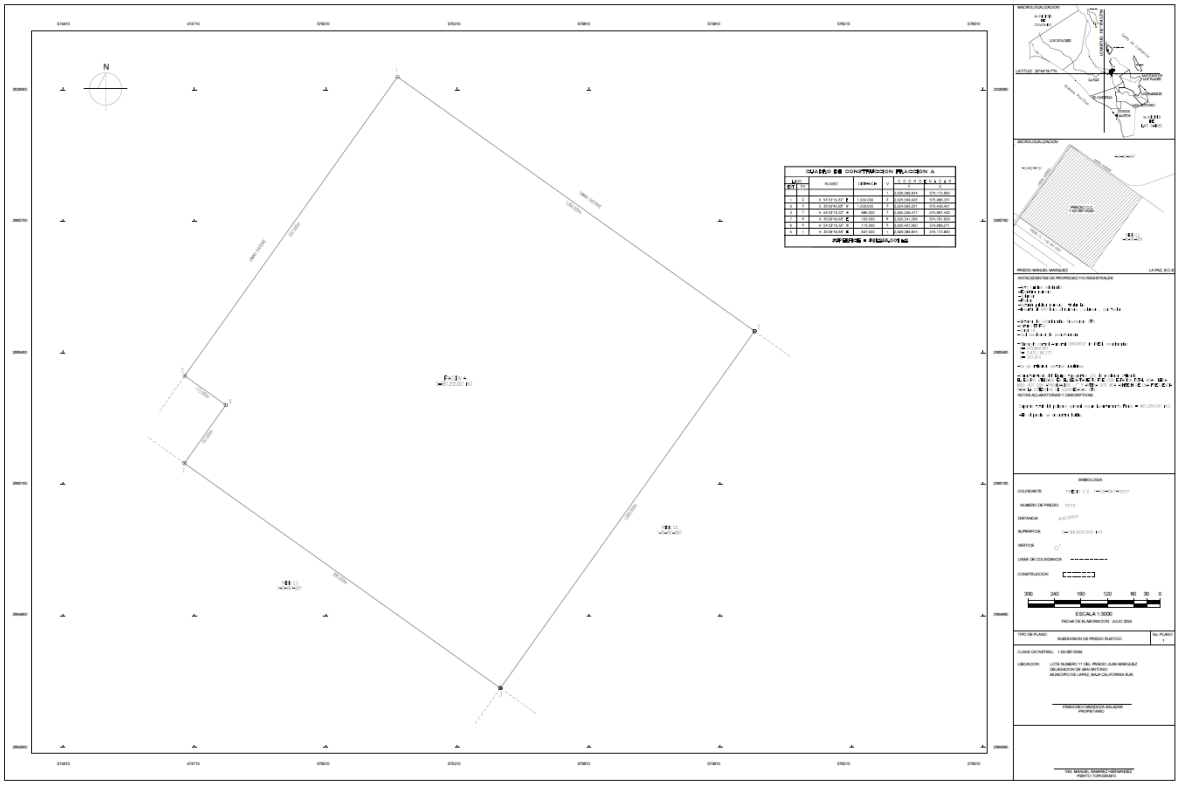


Figura 2.- Localización del Predio.

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

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL C.C. 1-02-097-1217						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,626,089.844	575,173.660
1	2	S 54°33'19.32" E	1,000.000	2	2,625,509.928	575,988.337
2	3	S 35°26'40.68" W	1,000.000	3	2,624,695.251	575,408.421
3	4	N 54°33'19.32" W	885.000	4	2,625,208.477	574,687.432
4	5	N 35°26'40.68" E	163.000	5	2,625,341.269	574,781.959
5	6	N 54°33'19.32" W	115.000	6	2,625,407.960	574,688.271
6	1	N 35°26'40.68" E	837.000	1	2,626,089.844	575,173.660
SUPERFICIE= 98-12-55.001 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION FRACCION A						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,626,089.844	575,173.660
1	2	S 54°33'19.32" E	1,000.000	2	2,625,509.928	575,988.337
2	3	S 35°26'40.68" W	1,000.000	3	2,624,695.251	575,408.421
3	7	N 54°33'19.32" W	885.000	7	2,625,208.477	574,687.432
7	6	N 35°26'40.68" E	163.000	6	2,625,341.269	574,781.959
6	5	N 54°33'19.32" W	115.000	5	2,625,407.960	574,688.271
5	1	N 35°26'40.68" E	837.000	1	2,626,089.844	575,173.660
SUPERFICIE = 981,255.001 m2						

El predio tiene las siguientes colindancias:

Noreste: 1000 metros con camino existente
Sureste: 1000 metros con lote 1-02-097-0057.
Suroeste: 885 metros, con lote 1-02-097-0027.
Noreste: 837 metros con camino existente.

El predio tiene una topografía de moderadamente plana ya que su pendiente longitudinal del terreno natural es del orden de un 0.5 %, su suelo es firme tipo arenoso, su flora es tipo desértica caracterizada de solo arbustos de diferentes alturas 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.

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.

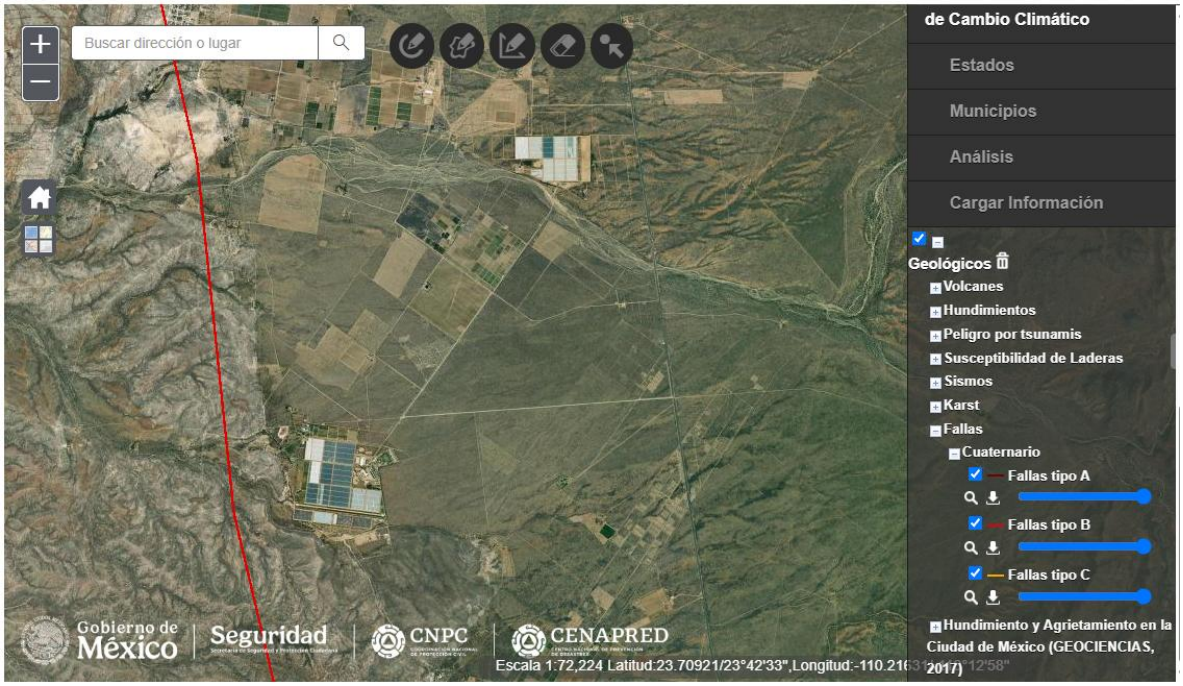


Figura 3.- Mapa de fallas.

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.

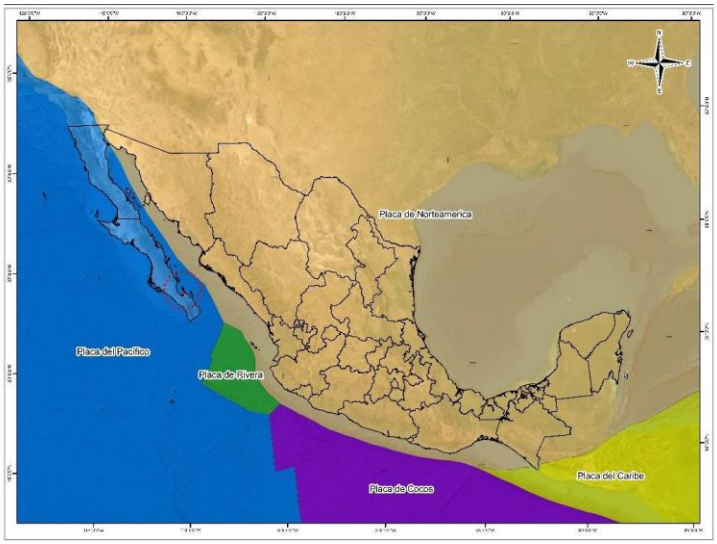


Figura 4. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana.

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 5. 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 y C de nivel Medio-Alto.**

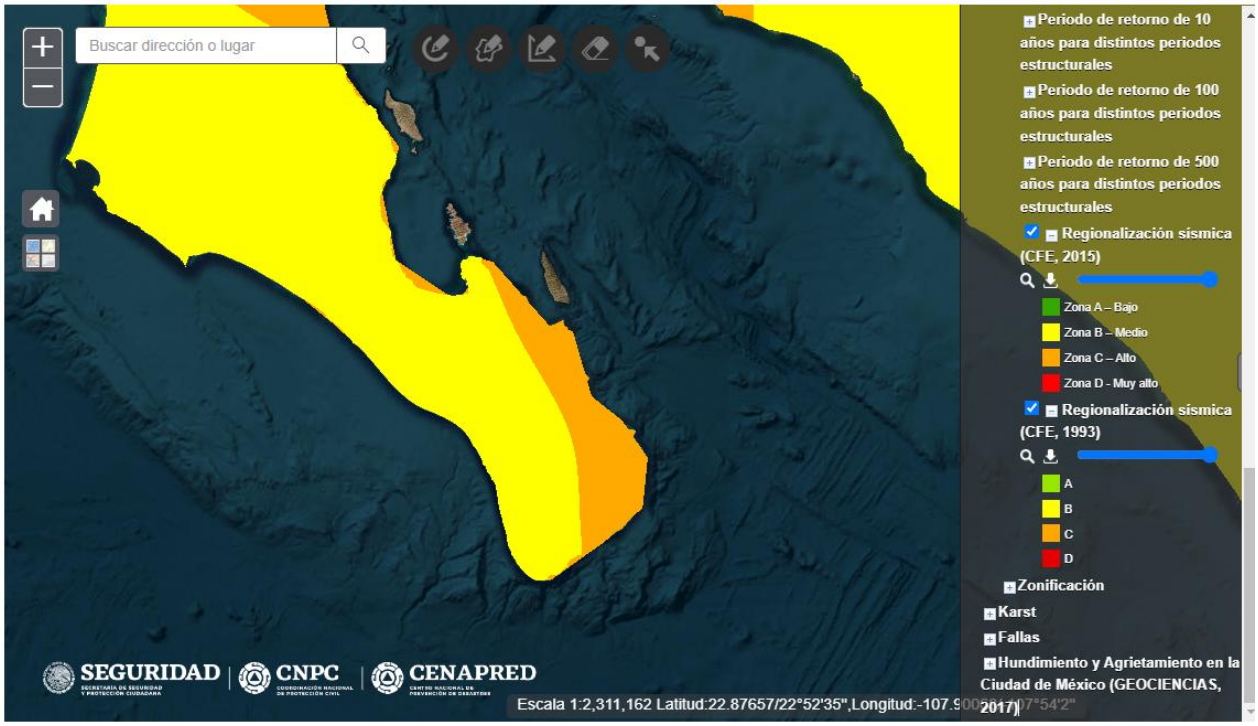


Figura 6.- Susceptibilidad de la zona sísmica.

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.

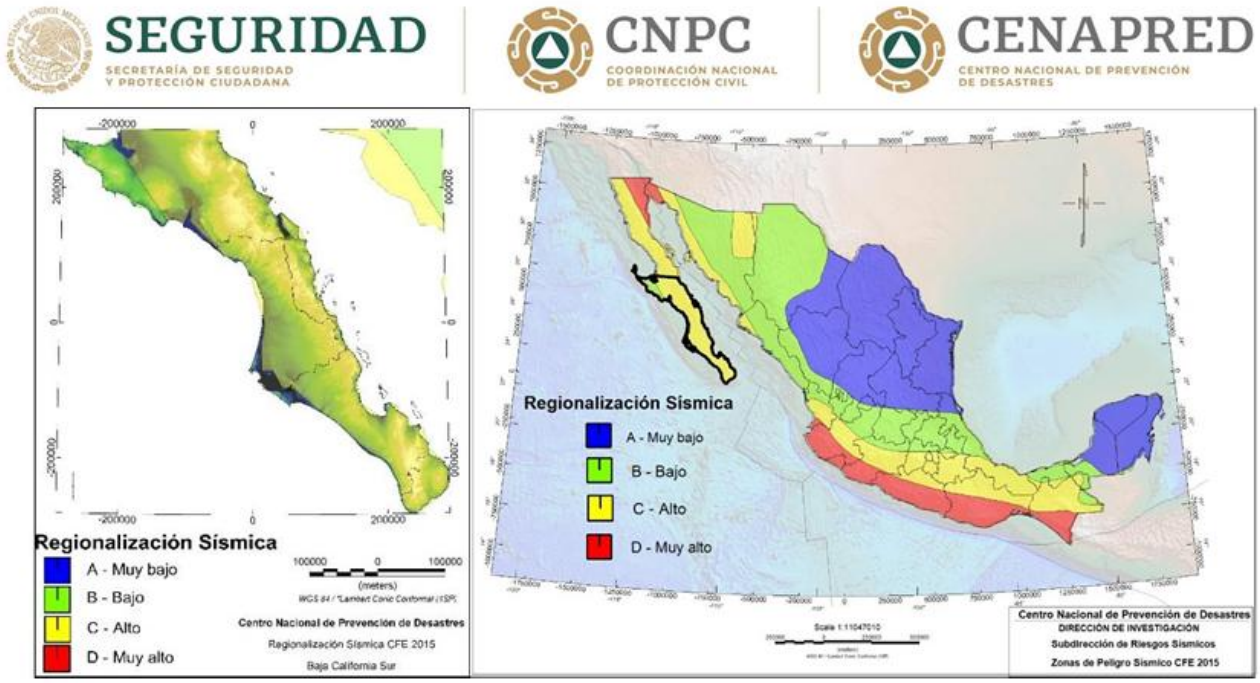


Figura 7. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020.

C) Susceptibilidad de laderas.

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

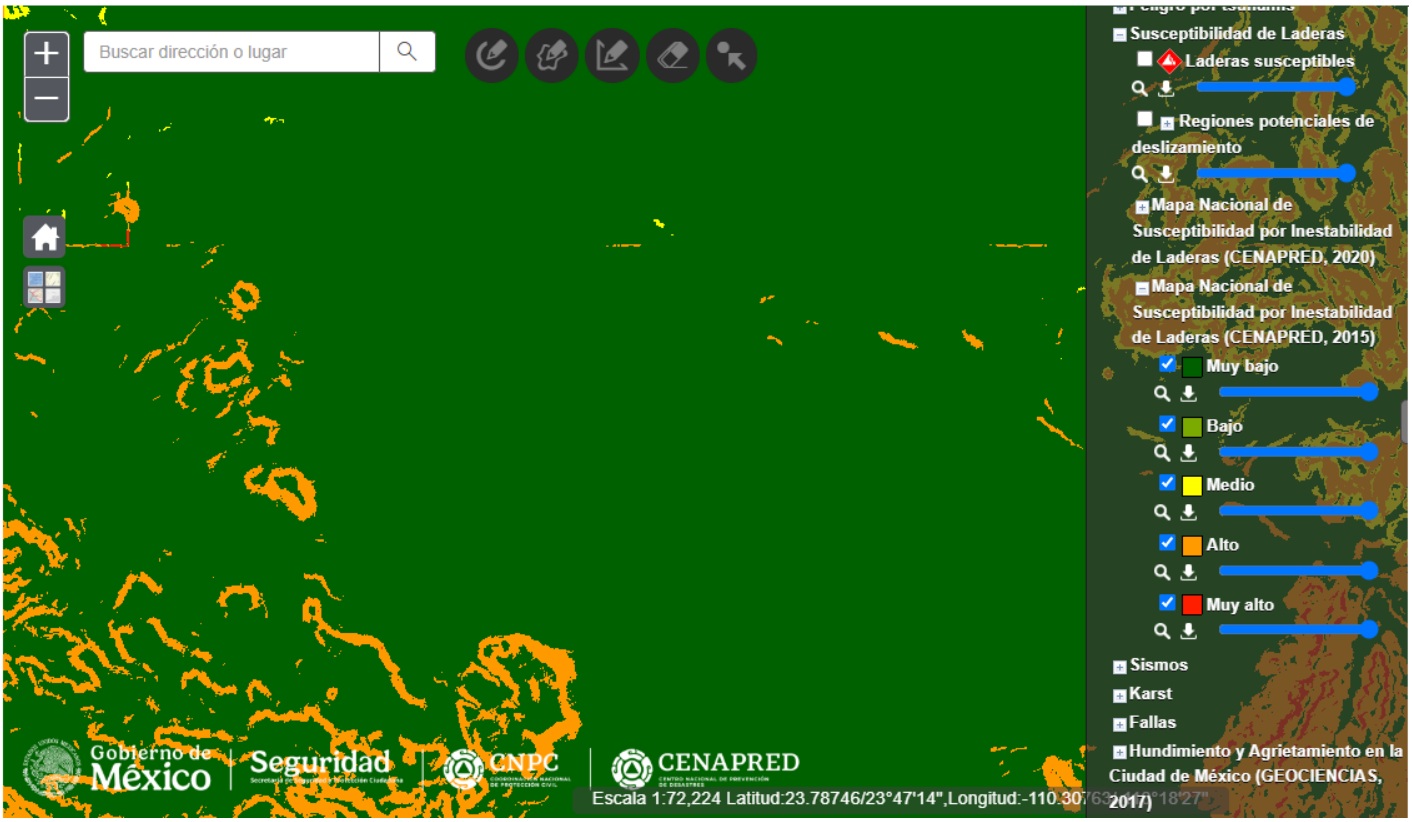


Figura 8.- Susceptibilidad de laderas en el área del proyecto.

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 La Paz 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.

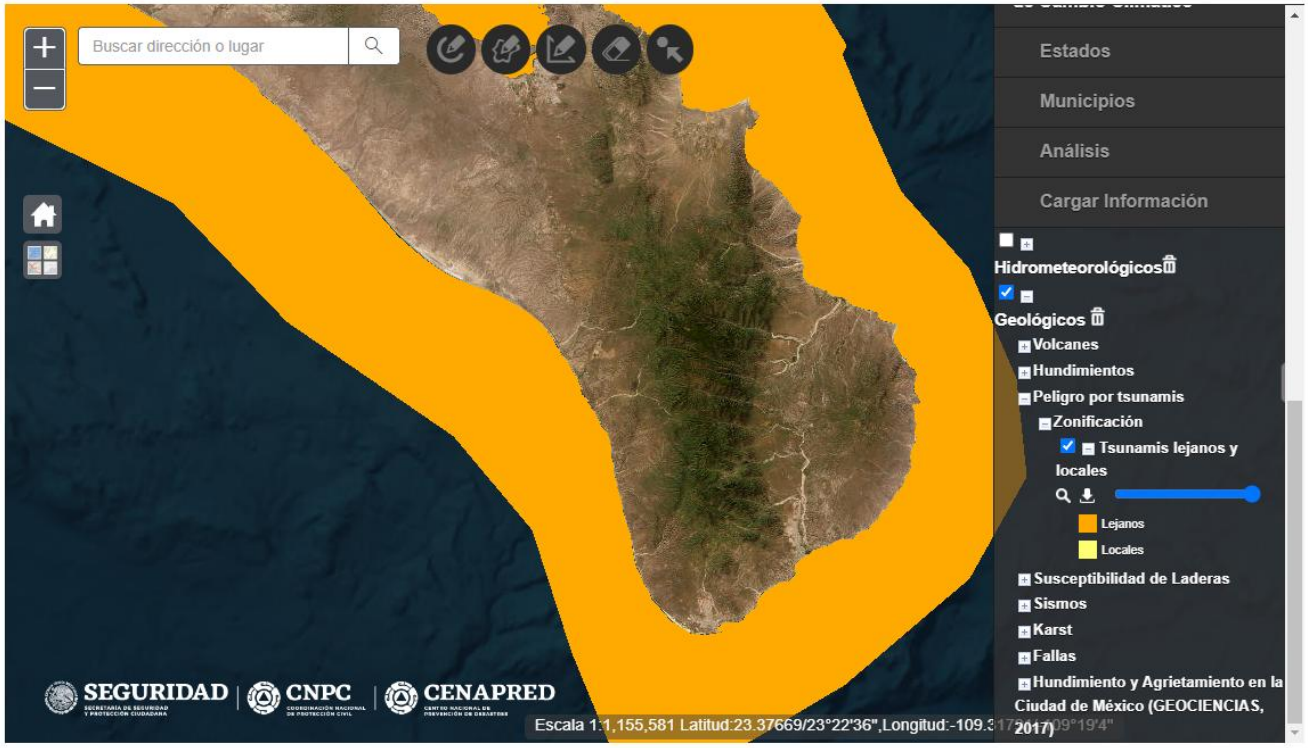


Figura 9. Riesgos de Tsunamis

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.

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.

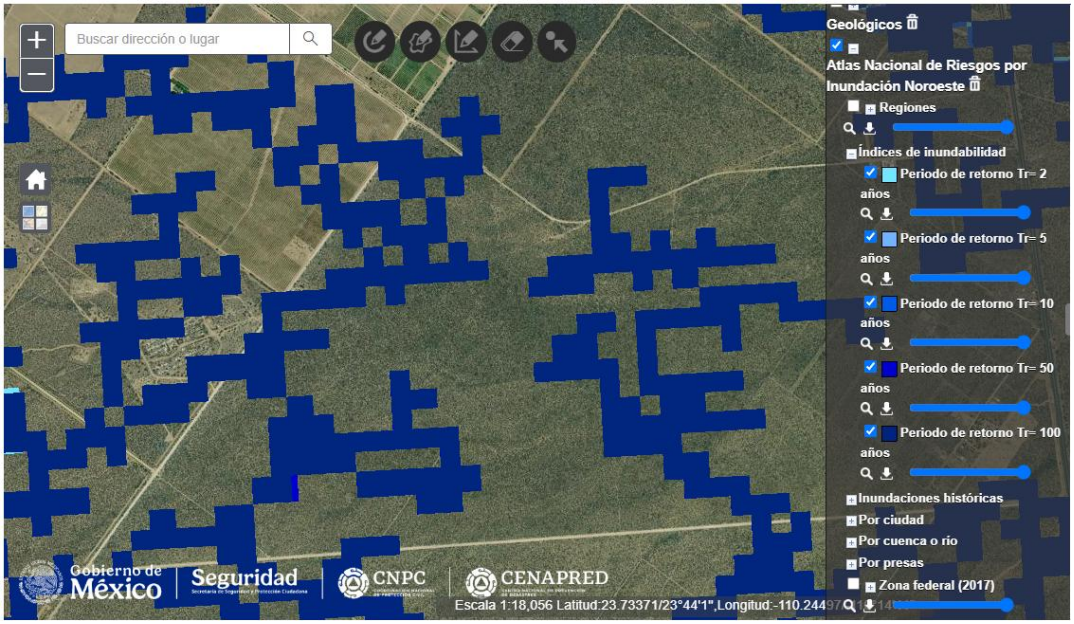
Como se puede observar en la siguiente figura el municipio de La Paz en cuanto a la vulnerabilidad al cambio climático **es MEDIA**.



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

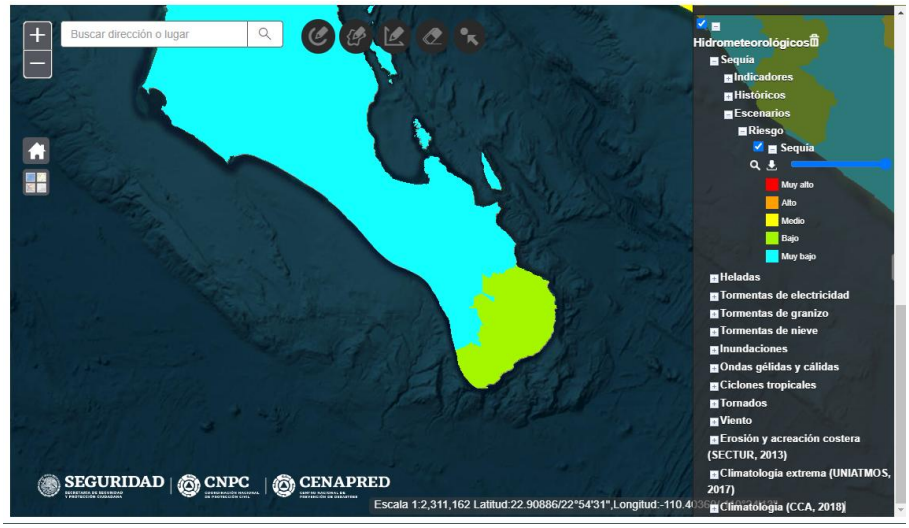
RIESGO DE INUNDACIÓN

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, 10, 50 y solo 100 años tendría cierta afectación.



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.



I.1.3 Duración del proyecto

Se pretende realizar EN VEINTICINCO AÑOS

I.2 Datos generales del promovente

LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

I.3. Información general del proyecto

II.3.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la Lotificación, construcción de vialidades, operación y mantenimiento en el predio rustico ubicado en Juan Marquez, Delegación El Carrizal, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, marcado catastralmente como C.C. 1-02-097-1217, y superficie total de 981,255.00 m², el cual contempla lo siguiente:

Tabla 2.- Tabla de resumen de superficies.

RESUMEN DE SUPERFICIES		
CONCEPTO	HA	m²
ÁREA TOTAL	98-12-55.01	981255.01
ÁREA VENDIBLE	79-51-68.054	795168.054
ÁREA DE ACCESOS (vialidades)	10-41-49.871	104149.871
ÁREA DE DONACIÓN	8-19-37.075	81937.075

Tabla 3.- Tabla de superficies de manzanas y lotes.

No. DE MANZANA	**No. DE LOTES**	**HA**	**m²**
001	014	2-38-88.075	23888.075
002	014	2-38-51.149	23851.149
003	012	1-82-27.370	18227.370
004	024	3-65-50.000	36550.000
005	015	3-65-50.000	36550.000
006	024	3-65-50.000	36550.000
007	014	2-39-25.000	23925.000
008	014	2-39-25.000	23925.000
009	020	3-27-12.250	32712.250
010	020	3-27-12.250	32712.250
011	018	3-15-50.000	31550.000
012	018	3-15-50.000	31550.000
013	024	3-65-50.000	36550.000
014	015	3-65-50.000	36550.000
015	024	3-65-50.000	36550.000
016	012	1-82-27.370	18227.370
017	001	1-59-37.075	15937.075
018	002	10-80-43.295	108043.295
019	001	16-52-13.000	165213.000
020	002	10-80-43.295	108043.295
TOTAL	**288**	**87-71-05.129**	**877105.129**

I.3.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

I.3.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental

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

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, incisos Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de

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;

I.3.1.2. Justificación

El presente estudio pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto lotificación y vialidades, por lo que, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

El proyecto para su ejecución se contemplan las etapas de construcción y, operación y mantenimiento, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará **795168.054 m² de la superficie como lotificación, 104149.871 m² para accesos (vialidades) y 81937.075 m² como Áreas de donación**, dicha construcción afectará principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de muy baja magnitud y se conservará la mayor cantidad de la vegetación nativa.

Las actividades antrópicas que se han desarrollado en las áreas aledañas, se han modificado los ecosistemas terrestres de la zona, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos, no obstante, con su

ejecución se contemplan una serie de medidas ambientales de prevención y en su caso de mitigación con la finalidad de minimizar los efectos generados sobre los elementos naturales que serán modificados por la ejecución del presente proyecto.

En cuanto a la flora no se contempla llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, ya que el lote se encuentra desprovisto de vegetación natural, y la fauna silvestre, de acuerdo con los recorridos que se realizaron en el proyecto, no se identificó una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, previo a la ejecución del proyecto se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de las especies de fauna silvestre, con el propósito de que la fauna existente sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación con óptimos de sobrevivencia y adaptabilidad.

I.3.1.3. Objetivos

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

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

I.3.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

• Cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al noreste del centro de población de la Ciudad de La Paz.
• La posibilidad de incrementar la oferta del tipo de servicios que se contemplan dentro del proyecto, considerando la tendencia de desarrollo de la región y los servicios requeridos.
• La viabilidad de que los promoventes puedan proporcionar los servicios necesarios para el proyecto.

I.3.1.5. Sitios alternativos.

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

I.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto, se ubica, en el predio rustico ubicado en Juan Marquez, Delegación El Carrizal, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur, marcado catastralmente como C.C. 1-02-097-1217, y superficie total de 981,255.00 m²; con coordenadas UTM según se especifica en el cuadro de construcción siguiente, así como en plano de localización anexo. En las coordenadas UTM que se presentan en la zona 12Q DATUMWGS84.

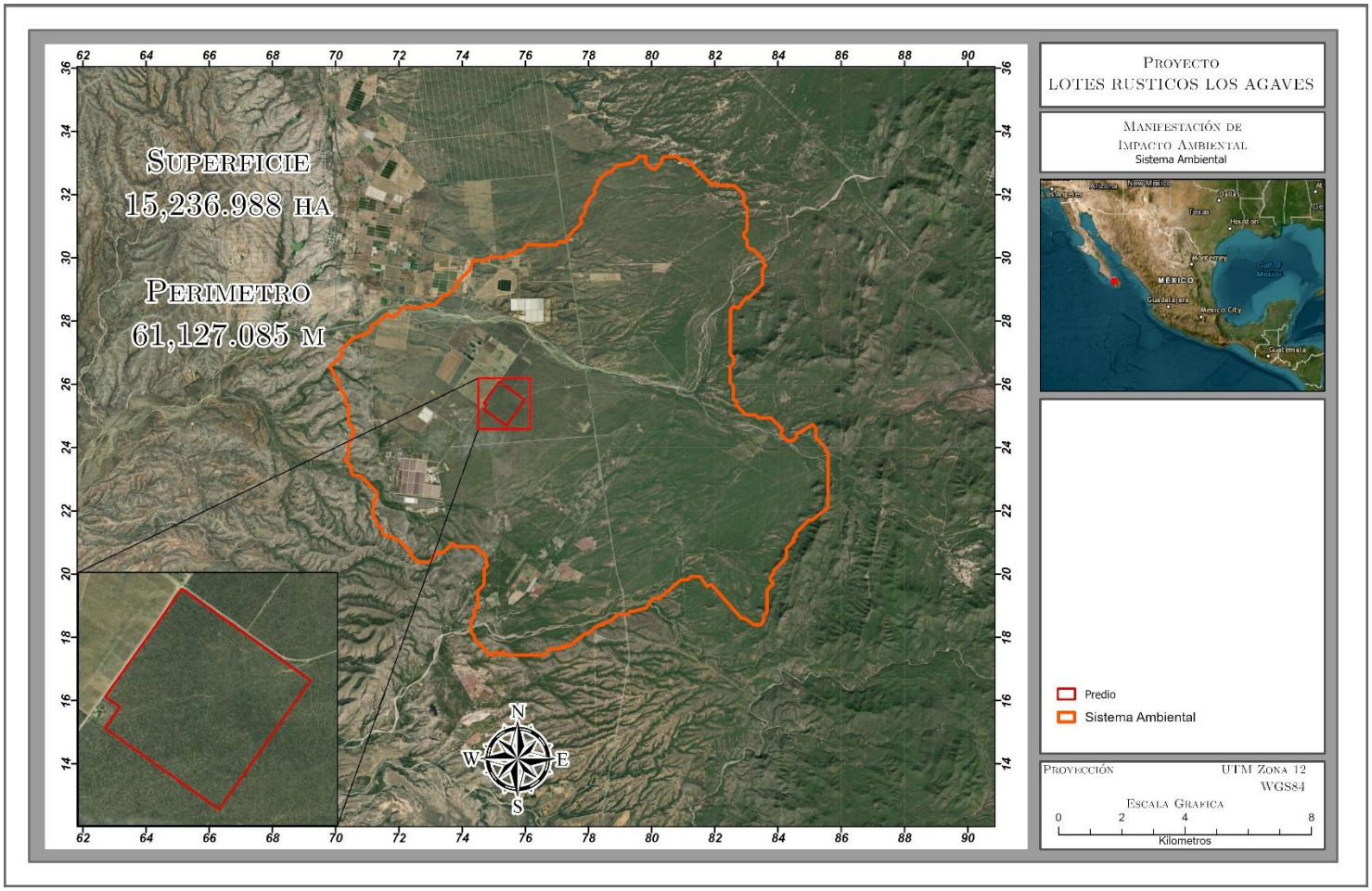


Figura 10.- Ubicación del proyecto.

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 POLIGONO GENERAL C.C. 1-02-097-1217						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,626,089.844	575,173.660
1	2	S 54°33'19.32" E	1,000.000	2	2,625,509.928	575,988.337
2	3	S 35°26'40.68" W	1,000.000	3	2,624,695.251	575,408.421
3	4	N 54°33'19.32" W	885.000	4	2,625,208.477	574,687.432
4	5	N 35°26'40.68" E	163.000	5	2,625,341.269	574,781.959
5	6	N 54°33'19.32" W	115.000	6	2,625,407.960	574,688.271
6	1	N 35°26'40.68" E	837.000	1	2,626,089.844	575,173.660
SUPERFICIE= 98-12-55.001 ha						

En ANEXO TOPOGRAFICO se encuentran todos los cuadros de construcción con coordenadas UTM en Excell y DWG.

Tabla 5.- Tabla de resumen de superficies.

RESUMEN DE SUPERFICIES		
CONCEPTO	HA	m²
ÁREA TOTAL	98-12-55.01	981255.01
ÁREA VENDIBLE	79-51-68.054	795168.054
ÁREA DE ACCESOS (vialidades)	10-41-49.871	104149.871
ÁREA DE DONACIÓN	8-19-37.075	81937.075

Tabla 6.- Tabla de superficies de manzanas y lotes.

No. DE MANZANA	No. DE LOTES	HA	m²
001	014	2-38-88.075	23888.075
002	014	2-38-51.149	23851.149
003	012	1-82-27.370	18227.370
004	024	3-65-50.000	36550.000
005	015	3-65-50.000	36550.000
006	024	3-65-50.000	36550.000
007	014	2-39-25.000	23925.000
008	014	2-39-25.000	23925.000
009	020	3-27-12.250	32712.250
010	020	3-27-12.250	32712.250
011	018	3-15-50.000	31550.000

012	018	3-15-50.000	31550.000
013	024	3-65-50.000	36550.000
014	015	3-65-50.000	36550.000
015	024	3-65-50.000	36550.000
016	012	1-82-27.370	18227.370
017	001	1-59-37.075	15937.075
018	002	10-80-43.295	108043.295
019	001	16-52-13.000	165213.000
020	002	10-80-43.295	108043.295
TOTAL	**288**	**87-71-05.129**	**877105.129**

EN ANEXO DENOMINADO <u>ANEXO ARQUITECTONICO</u>, SE ENCUENTRAN LOS CUADROS DE CONSTRUCCION DE TODOS LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.

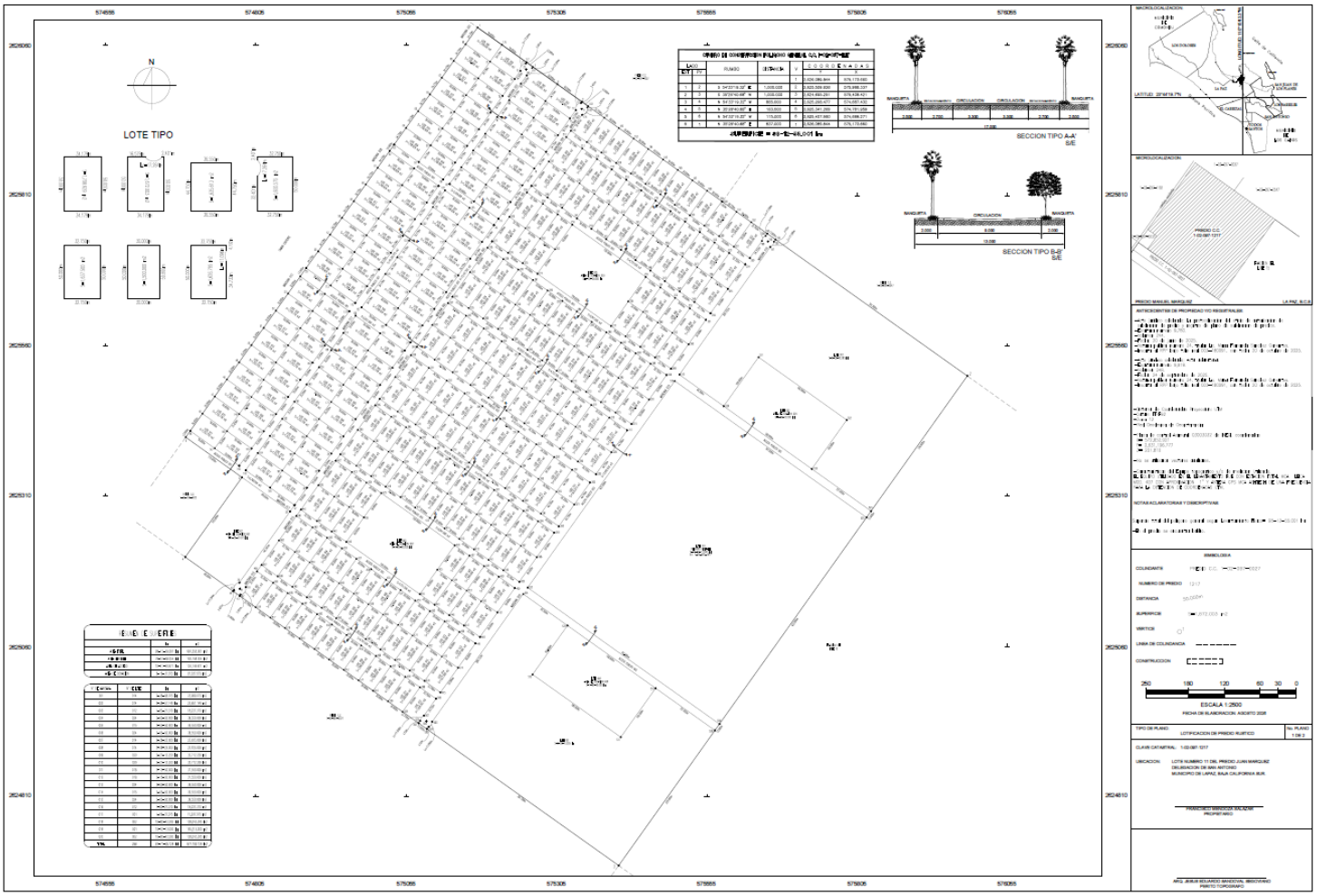


Figura 11.- Plano general del Proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 001						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,626,089.844	575,173.660
1	177	S 54°33'19.32" E	100.000	177	2,626,031.852	575,255.128
177	71	S 35°26'40.68" W	2.401	71	2,626,029.896	575,253.736
71	73	S 35°26'40.68" W	15.199	73	2,626,017.514	575,244.922
		CENTRO DE CURVA DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	 LONG. CURVA= SUB.TAN .=	72 17.264 11.691	2,626,019.936	575,254.624
73	80	S 35°26'40.68" W	221.651	80	2,625,836.941	575,116.383
80	63	N 54°33'19.32" W	100.000	63	2,625,894.932	575,034.916
63	1	N 35°26'40.68" E	239.250	1	2,626,089.844	575,173.660
SUPERFICIE= 2-38-88.075 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 002						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				7	2,626,024.313	575,265.719
7	9	S 54º33'19.32" E	100.000	9	2,625,966.322	575,347.187
9	10	S 35º26'40.68" W	2.401	10	2,625,964.366	575,345.794
10	12	S 35º26'40.68" W CENTRO DE CURVA DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	15.199 LONG. CURVA= SUB.TAN.=	12 11 17.264 11.691	2,625,951.984 2,625,954.405	575,336.980 575,346.683
12	19	S 35º26'40.68" W	221.651	19	2,625,771.410	575,208.442
19	95	N 54º33'19.32" W	100.000	95	2,625,829.402	575,126.974
95	88	N 35º26'40.68" E	221.651	88	2,626,009.975	575,255.513
88	87	N 35º26'40.68" E CENTRO DE CURVA	15.199	87 72	2,626,022.357 2,626,019.936	575,264.327 575,254.624

		DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	LONG. CURVA= SUB.TAN.=	17.264 11.691		
87	7	N 35º26'40.68" E	2.401	7	2,626,024.313	575,265.719
SUPERFICIE= 2-38-51.149 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 003

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				103	2,625,958.783	575,357.777
103	190	S 54º33'19.32" E	274.000	190	2,625,799.886	575,580.999
190	193	S 54º33'19.32" E	91.500	193	2,625,746.823	575,655.542
193	198	S 35º26'40.68" W	4.732	198	2,625,742.968	575,652.797
198	199	S 35º26'40.68" w CENTRO DE CURVA DELTA = 63º34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA = SUB.TAN. =	199 195 11.096 6.197	2,625,734.385 2,625,733.747	575,646.687 575,656.667
199	200	S 35º26'40.68" W	34.732	200	2,625,706.090	575,626.546
200	180	N 54º33'19.32" W	365.500	180	2,625,918.049	575,328.782
180	179	N 35º26'40.68" E	32.401	179	2,625,944.445	575,347.571
179	178	N 35º26'40.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	15.199 LONG. CURVA = SUB.TAN. =	178 11 17.264 11.691	2,625,956.827 2,625,954.405	575,356.385 575,346.683
178	103	N 35º26'40.68" E	2.401	103	2,625,958.783	575,357.777
SUPERFICIE= 1-82-27.370 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 004						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				212	2,625,907.458	575,321.243
212	224	S 54º33'19.32" E	365.500	224	2,625,695.499	575,619.007
224	250	S 35º26'40.68" W	100.000	250	2,625,614.031	575,561.015
250	238	N 54º33'19.32" W	365.500	238	2,625,825.990	575,263.251
238	212	N 35°26'40.68" E	100.000	212	2,625,907.458	575,321.243
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 005						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				259	2,625,815.400	575,255.712
259	251	S 54º33'19.32" E	365.500	251	2,625,603.440	575,553.476
251	269	S 35º26'40.68" W	100.000	269	2,625,521.973	575,495.485
269	277	N 54º33'19.32" W	365.500	277	2,625,733.932	575,197.721
277	259	N 35°26'40.68" E	100.000	259	2,625,815.400	575,255.712
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 006						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				278	2,625,723.341	575,190.182
278	290	S 54°33'19.32" E	365.500	290	2,625,511.382	575,487.946
290	316	S 35°26'40.68" W	100.000	316	2,625,429.914	575,429.954
316	304	N 54°33'19.32" W	365.500	304	2,625,641.874	575,132.190
304	278	N 35°26' 40.68" E	100.000	278	2,625,723.341	575,190.182
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 007						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				120	2,625,818.811	575,119.435
120	20	S 54°33'19.32" E	100.000	20	2,625,760.819	575,200.903
20	27	S 35°26'40.68" W	239.250	27	2,625,565.908	575,062.158
27	127	N 54°33'19.32" W	100.000	127	2,625,623.900	574,980.690
127	120	N 35°26'40.68" E	239.250	120	2,625,818.811	575,119.435
SUPERFICIE= 2-39-25.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 008						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				62	2,625,884.342	575,027.377
62	105	S 54º33'19.32" E	100.000	105	2,625,826.350	575,108.844
105	112	S 35º26'40.68" W	239.250	112	2,625,631.439	574,970.099
112	55	N 54º33'19.32" W	100.000	55	2,625,689.430	574,888.632
55	62	N 35º26'40.68" E	239.250	62	2,625,884.342	575,027.377
SUPERFICIE= 2-39-25.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 009						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				327	2,625,631.283	575,124.651
327	317	S 54º33'19.32" E	365.500	317	2,625,419.324	575,422.415
317	339	S 35º26'40.68" W	89.500	339	2,625,346.410	575,370.513
339	349	N 54º33'19.32" W	365.500	349	2,625,558.369	575,072.749
349	327	N 35°26'40.68" E	89.500	327	2,625,631.283	575,124.651
SUPERFICIE= 3-27-12.250 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 010						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				350	2,625,544.520	575,062.890
350	360	S 54º33'19.32" E	365.500	360	2,625,332.560	575,360.654
360	382	S 35º26'40.68" W	89.500	382	2,625,259.647	575,308.752
382	372	N 54º33'19.32" W	365.500	372	2,625,471.606	575,010.988
372	350	N 35º26'40.68" E	89.500	350	2,625,544.520	575,062.890
SUPERFICIE= 3-27-12.250 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 011						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				156	2,625,610.050	574,970.832
156	28	S 54º33'19.32" E	100.000	28	2,625,552.059	575,052.299
28	37	S 35°26'40.68" W	315.500	37	2,625,295.028	574,869.336
37	165	N 54º33'19.32" W	100.000	165	2,625,353.020	574,787.868
165	156	N 35º26'40.68" E	315.500	156	2,625,610.050	574,970.832
SUPERFICIE= 3-15-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 012						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				54	2,625,675.581	574,878.773
54	137	S 54º33'19.32" E	100.000	137	2,625,617.589	574,960.241
137	146	S 35°26'40.68" W	315.500	146	2,625,360.559	574,777.277
146	45	N 54º33'19.32" W	100.000	45	2,625,418.550	574,695.810
45	54	N 35°26'40.68" E	315.500	54	2,625,675.581	574,878.773
SUPERFICIE= 3-15-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 013						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				395	2,625,461.015	575,003.449
395	383	S 54º33'19.32" E	365.500	383	2,625,249.056	575,301.213
383	409	S 35°26'40.68" W	100.000	409	2,625,167.589	575,243.221
409	421	N 54º33'19.32" W	365.500	421	2,625,379.548	574,945.457
421	395	N 35º26'40.68" E	100.000	395	2,625,461.015	575,003.449
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 014						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				422	2,625,368.957	574,937.918
422	430	S 54°33'19.32" E	365.500	430	2,625,156.998	575,235.682
430	448	S 35°26'40.68" W	100.000	448	2,625,075.530	575,177.691
448	440	N 54°33'19.32" W	365.500	440	2,625,287.489	574,879.927
440	422	N 35°26'40.68" E	100.000	422	2,625,368.957	574,937.918
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 015						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				461	2,625,276.899	574,872.388
461	446	S 54°33'19.32" E	365.500	446	2,625,064.939	575,170.152
446	475	S 35°26'40.68" W	100.000	475	2,624,983.472	575,112.160
475	487	N 54°33'19.32" W	365.500	487	2,625,195.431	574,814.396
487	461	N 35°26'40.68" E	100.000	461	2,625,276.899	574,872.388
SUPERFICIE= 3-65-50.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 016						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				488	2,625,184.840	574,806.857
488	500	S 54º33'19.32" E	365.500	500	2,624,972.881	575,104.621
500	501	S 35°26'40.68" W	34.732	501	2,624,944.585	575,084.480
501	502	S 35°26'40.68" W	10.536	502	2,624,936.002	575,078.370
		CENTRO DE CURVA		506	2,624,935.365	575,088.349
		DELTA = 63º34'35.98"	LONG. CURVA =	11.096		
		RADIO = 10.000	SUB.TAN.=	6.197		
502	507	S 35°26'40.68" W	4.732	507	2,624,932.147	575,075.626
507	43	N 54º33'19.32" W	365.500	43	2,625,144.106	574,777.861
43	42	N 35º26'40.68" E	2.401	42	2,625,146.062	574,779.254
42	181	N 35º26'40.68" E	15.199	181	2,625,158.444	574,788.067
		CENTRO DE CURVA		41	2,625,156.023	574,778.365
		DELTA = 98°55'0.47"	LONG. CURVA =	17.264		
		RADIO = 10.000	SUB.TAN.=	11.691		
181	488	N 35º26'40.68" E	32.401	488	2,625,184.840	574,806.857
SUPERFICIE= 1-82-27.370 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 018						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				194	2,625,736.965	575,669.391
194	2	S 54º33'19.32" E	391.500	2	2,625,509.928	575,988.337
2	524	S 35º26'40.68" W	276.000	524	2,625,285.077	575,828.280
524	519	N 54º33'19.32" W	391.500	519	2,625,512.114	575,509.334
519	197	N 35°26'40.68" E	260.732	197	2,625,724.526	575,660.537
197	196	N 35°26'40.68" E	10.536	196	2,625,733.110	575,666.647

		CENTRO DE CURVA DELTA = 63º34'35.98" RADIO = 10.000	 LONG. CURVA = SUB.TAN.=	195 11.096 6.197	2,625,733.747	575,656.667
196	194	N 35º26'40.68" E	4.732	194	2,625,736.965	575,669.391
SUPERFICIE= 10-80-43.295 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 019						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				526	2,625,501.523	575,501.795
526	525	S 54º33'19.32" E	391.500	525	2,625,274.486	575,820.741
525	528	S 35°26'40.68" W	422.000	528	2,624,930.693	575,576.017
528	527	N 54º33'19.32" W	391.500	527	2,625,157.730	575,257.071
527	526	N 35º26'40.68" E	422.000	526	2,625,501.523	575,501.795
SUPERFICIE= 16-52-13.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 020						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				534	2,625,147.139	575,249.532
534	529	S 54°33'19.32" E	391.500	529	2,624,920.102	575,568.478
529	3	S 35°26'40.68" W	276.000	3	2,624,695.251	575,408.421
3	505	N 54°33'19.32" W	391.500	505	2,624,922.289	575,089.475
505	504	N 35°26'40.68" E	4.732	504	2,624,926.144	575,092.219
504	503	N 35°26'40.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 63°34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA = SUB.TAN.=	503 506 11.096 6.197	2,624,934.727 2,624,935.365	575,098.329 575,088.349
503	534	N 35°26'40.68" E	260.732	534	2,625,147.139	575,249.532
SUPERFICIE= 10-80-43.295 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 017 LOTE 001 AREA DE DONACION 001						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				5	2,625,341.269	574,781.959
5	38	S 54º33'19.32" E	98.000	38	2,625,284.438	574,861.797
38	39	S 35º26'40.68" W	145.401	39	2,625,165.983	574,777.477
39	40	S 35º26'40.68" W	15.199	40	2,625,153.601	574,768.663
		CENTRO DE CURVA		41	2,625,156.023	574,778.365
		DELTA = 98º55'0.47"	LONG. CURVA =	17.264		
		RADIO = 10.000	SUB.TAN.=	11.691		
40	44	S 35º26'40.68" W	2.401	44	2,625,151.645	574,767.271
44	4	N 54º33'19.32" W	98.000	4	2,625,208.477	574,687.432
4	5	N 35º26'40.68" E	163.000	5	2,625,341.269	574,781.959
SUPERFICIE= 1-59-37.075 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 014 LOTE 005 AREA DE DONACION 002						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				425	2,625,315.170	575,013.479
425	426	S 54º33'19.32" E	150.000	426	2,625,228.182	575,135.681
426	435	S 35º26'40.68" W	50.000	435	2,625,187.449	575,106.685
435	444	S 35°26'40.68" W	50.000	444	2,625,146.715	575,077.689
444	443	N 54º33'19.32" W	150.000	443	2,625,233.702	574,955.488
443	436	N 35º26'40.68" E	50.000	436	2,625,274.436	574,984.484
436	425	N 35º26'40.68" E	50.000	425	2,625,315.170	575,013.479
SUPERFICIE= 1-50-00.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 005 LOTE 005 AREA DE DONACION 003						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				256	2,625,761.612	575,331.273
256	255	S 54º33'19.32" E	150.000	255	2,625,674.625	575,453.475
255	264	S 35º26'40.68" W	50.000	264	2,625,633.891	575,424.479
264	273	S 35º26'40.68" W	50.000	273	2,625,593.157	575,395.483
273	274	N 54º33'19.32" W	150.000	274	2,625,680.145	575,273.282
274	263	N 35º26'40.68" E	50.000	263	2,625,720.879	575,302.278
263	256	N 35°26'40.68" E	50.000	256	2,625,761.612	575,331.273
SUPERFICIE= 1-50-00.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 018 LOTE 002 AREA DE DONACION 004						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				521	2,625,541.099	575,641.054
521	522	S 54º33'19.32" E	180.000	522	2,625,436.715	575,787.696
522	523	S 35º26'40.68" W	100.000	523	2,625,355.247	575,729.704
523	520	N 54º33'19.32" W	180.000	520	2,625,459.632	575,583.062
520	521	N 35°26'40.68" E	100.000	521	2,625,541.099	575,641.054
SUPERFICIE= 1-80-00.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION MANZANA 020 LOTE 002 AREA DE DONACION 005						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				533	2,625,094.657	575,323.260
533	530	S 54º33'19.32" E	180.000	530	2,624,990.272	575,469.902
530	531	S 35º26'40.68" W	100.000	531	2,624,908.804	575,411.910
531	532	N 54º33'19.32" W	180.000	532	2,625,013.189	575,265.268
532	533	N 35°26'40.68" E	100.000	533	2,625,094.657	575,323.260
SUPERFICIE= 1-80-00.000 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO PUBLICO 001						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				177	2,626,031.852	575,255.128
177	7	S 54º33'19.32" E	13.000	7	2,626,024.313	575,265.719
7	87	S 35°26'40.68" W	2.401	87	2,626,022.357	575,264.327
87	88	S 35º26'40.68" W CENTRO DE CURVA DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	15.199 LONG. CURVA = SUB.TAN.=	88 72 17.264 11.691	2,626,009.975 2,626,019.936	575,255.513 575,254.624
88	95	S 35º26'40.68" W	221.651	95	2,625,829.402	575,126.974
95	19	S 54º33'19.32" E	100.000	19	2,625,771.410	575,208.442
19	20	S 35º26'40.68" W	13.000	20	2,625,760.819	575,200.903
20	120	N 54º33'19.32" W	100.000	120	2,625,818.811	575,119.435
120	127	S 35°26'40.68" W	239.250	127	2,625,623.900	574,980.690
127	27	S 54º33'19.32" E	100.000	27	2,625,565.908	575,062.158
27	28	S 35°26'40.68" W	17.000	28	2,625,552.059	575,052.299
28	156	N 54º33'19.32" W	100.000	156	2,625,610.050	574,970.832
156	165	S 35º26'40.68" W	315.500	165	2,625,353.020	574,787.868
165	37	S 54º33'19.32" E	100.000	37	2,625,295.028	574,869.336
37	38	S 35º26'40.68" W	13.000	38	2,625,284.438	574,861.797
38	5	N 54º33'19.32" W	98.000	5	2,625,341.269	574,781.959
5	6	N 54º33'19.32" W	115.000	6	2,625,407.960	574,688.271
6	45	N 35º26'40.68" E	13.000	45	2,625,418.550	574,695.810
45	146	S 54º33'19.32" E	100.000	146	2,625,360.559	574,777.277
146	137	N 35º26'40.68" E	315.500	137	2,625,617.589	574,960.241
137	54	N 54º33'19.32" W	100.000	54	2,625,675.581	574,878.773
54	55	N 35º26'40.68" E	17.000	55	2,625,689.430	574,888.632
55	112	S 54º33'19.32" E	100.000	112	2,625,631.439	574,970.099
112	105	N 35º26'40.68" E	239.250	105	2,625,826.350	575,108.844

105	62	N 54º33'19.32" W	100.000	62	2,625,884.342	575,027.377
62	63	N 35º26'40.68" E	13.000	63	2,625,894.932	575,034.916
63	80	S 54º33'19.32" E	100.000	80	2,625,836.941	575,11 6.383
80	73	N 35°26'40.68" E	221.651	73	2,626,017.514	575,244.922
73	71	N 35º26'40.68" E	15.199	71	2,626,029.896	575,253.736
		CENTRO DE CURVA		72	2,626,019.936	575,254.624
		DELTA = 98º55'0.47"	LONG. CURVA =	17.264		
		RADIO = 10 .000	SUB.TAN.=	11.691		
71	177	N 35º26'40.68" E	2.401	177	2,626,031.852	575,255.128
SUPERFICIE= 1-95-54.851 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO PUBLICO 002						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				9	2,625,966.322	575,347.187
9	103	S 54º33'19.32" E	13.000	103	2,625,958.783	575,357.777
103	178	S 35º26'40.68" W	2.401	178	2,625,956.827	575,356.385
178	179	S 35º26'40.68" W	15.199	179	2,625,944.445	575,347.571
		CENTRO DE CURVA		11	2,625,954.405	575,346.683
		DELTA = 98º55'0.47"	LONG. CURVA =	17.264		
		RADIO = 10.000	SUB.TAN.=	11.691		
179	181	S 35º26'40.68" W	964.801	181	2,625,158.444	574,788.067
181	42	S 35º26'40.68" W	15.199	42	2,625,146.062	574,779.254
		CENTRO DE CURVA		41	2,625,156.023	574,778.365
		DELTA = 98º55'0.47"	LONG. CURVA =	17.264		
		RADIO = 10.000	SUB.TAN.=	11.691		
42	43	S 35º26'40.68" W	2.401	43	2,625,144.106	574,777.861
43	44	N 54º33'19.32" W	13.000	44	2,625,151.645	574,767.271
44	40	N 35º26'40.68" E	2.401	40	2,625,153.601	574,768.663
40	39	N 35º26'40.68" E	15.199	39	2,625,1 65.983	574,777.477
		CENTRO DE CURVA		41	2,625,156.023	574,778.365

		DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	LONG. CURVA = SUB.TAN.=	17.264 11.691		
39	12	N 35º26'40.68" E	964.801	12	2,625,951.984	575,336.980
12	10	N 35º26'40.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 98º55'0.47" RADIO = 10.000	15.199 LONG . CURVA = SUB.TAN.=	10 11 17.264 11.691	2,625,964.366 2,625,954.405	575,345.794 575,346.683
10	9	N 35º26'40.68" E	2.401	9	2,625,966.322	575,347.187
SUPERFICIE= 1-31-47.702 ha						

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO PUBLICO 003						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				180	2,625,918 .049	575,328.782
180	200	S 54º33'19.32" E	365.500	200	2,625,706.090	575,626.546
200	199	N 35º26'40.68" E	34.732	199	2,625,734.385	575,646.687
199	198	N 35º26'40.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 63°34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA = SUB.TAN. =	198 195 11.096 6.197	2,625,742.968 2,625,733.747	575,652.797 575,656.667
198	193	N 35º26'40.68" E	4.732	193	2,625,746.823	575,655.542
193	194	S 54º33'19.32" E	17.000	194	2,625,736.965	575,669.391
194	196	S 35º26'40.68" W	4.732	196	2,625,733.110	575,666.647
196	197	S 35º26'40.68" W CENTRO DE CURVA DELTA = 63°34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA = SUB.TAN. =	197 195 11.096 6.197	2,625,724.526 2,625,733.747	575,660.537 575,656.667
197	519	S 35º26'40.68" W	260.732	519	2,625,512.114	575,509.334
519	524	S 54º33'19.32" E	391.500	524	2,625,285.077	575,828.280
524	525	S 35º26'40.68" W	13.000	525	2,625,274.486	575,820.741
525	526	N 54º33'19.32" W	391.500	526	2,625,501.523	575,501.795

526	527	S 35º26'40.68" W	422.000	527	2,625,157.730	575,257.071
527	528	S 54º33'19.32" E	391.500	528	2,624,930.693	575,576.017
528	529	S 35º26'40.68" W	13.000	529	2,624,920.102	575,568.478
529	534	N 54º33'19.32" W	391.500	534	2,625,147.139	575,249.532
534	503	S 35º26'40.68" W	260.732	503	2,624,934.727	575,098.329
503	504	S 35º26'40.68" W CENTRO DE CURVA DELTA = 63°34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA = SUB.TAN. =	504 506 11.096 6.197	2,624,926.144 2,624,935.365	575,092.219 575,088.349
504	505	S 35º26'40.68" W	4.732	505	2,624,922.289	575,089.475
505	507	N 54º33'19.32" W	17.000	507	2,624,932.147	575,075.626
507	502	N 35º26'40.68" E	4.732	502	2,624,936.002	575,078.370
502	501	N 35º26'40.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 63°34'35.98" RADIO = 10.000	10.536 LONG. CURVA= SUB .TAN.-	501 506 11.096 6.197	2,624,944.585 2,624,935.365	575,084.480 575,088.349
501	500	N 35º26'40.68" E	34.732	500	2,624,972.881	575,104.621
500	488	N 54º33'19.32" W	365.500	488	2,625,184.840	574,806.857
488	487	N 35º26'40.68" E	13.000	487	2,625,195.431	574,814.396
487	475	S 54º33'19.32" E	365.500	475	2,624,983.472	575,112.160
475	449	N 35º26'40.68" E	100.000	449	2,625,064.939	575,170.152
449	461	N 54º33'19.32" W	365.500	461	2,625,276.899	574,872.388
461	440	N 35º26'40.68" E	13.000	440	2,625,287.489	574,879.927
440	448	S 54º33'19.32" E	365.500	448	2,625,075.530	575,177.691
448	430	N 35º26'40.68" E	100.000	430	2,625,156.998	575,235.682
430	422	N 54º33'19.32" W	365.500	422	2,625,368.957	574,937.918
422	421	N 35º26'40.68" E	13.000	421	2,625,379.548	574,945.457
421	409	S 54º33'19.32" E	365.500	409	2,625,167.589	575,243.221
409	383	N 35º26'40.68" E	100.000	383	2,625,249.056	575,301.213
383	395	N 54º33'19.32" W	365.500	395	2,625,461.015	575,003.449
395	372	N 35º26'40.68" E	13.000	372	2,625,471.606	575,010.988

372	382	S 54º33'19.32" E	365.500	382	2,625,259.647	575,308.752
382	360	N 35º26'40.68" E	89.500	360	2,625,332.560	575,360.654
360	350	N 54º33'19.32" W	365.500	350	2,625,544.520	575,062.890
350	349	N 35º26'40.68" E	17.000	349	2,625,558.369	575,072.749
349	339	S 54º33'19.32" E	365.500	339	2,625,346.410	575,370.513
339	317	N 35º26'40.68" E	89.500	317	2,625,419.324	575,422.415
317	327	N 54º33'19.32" W	365.500	327	2,625,631.283	575,124.651
327	304	N 35º26'40.68" E	13.000	304	2,625,641.874	575,132.190
304	316	S 54º33'19.32" E	365.500	316	2,625,429.914	575,429.954
316	290	N 35º26'40.68" E	100.000	290	2,625,511.382	575,487.946
290	278	N 54º33'19.32" W	365.500	278	2,625,723.341	575,190.182
278	277	N 35º26'40.68" E	13.000	277	2,625,733.932	575,197.721
277	269	S 54º33'19.32" E	365.500	269	2,625,521.973	575,495.485
269	251	N 35º26'40.68" E	100.000	251	2,625,603.440	575,553.476
251	259	N 54º33'19.32" W	365.500	259	2,625,815.400	575,255.712
259	238	N 35º26'40.68" E	13.000	238	2,625,825.990	575,263.251
238	250	S 54º33'19.32" E	365.500	250	2,625,614.031	575,561.015
250	224	N 35º26'40.68" E	100.000	224	2,625,695.499	575,619.007
224	212	N 54º33'19.32" W	365.500	212	2,625,907.458	575,321.243
212	180	N 35º26'40.68" E	13.000	180	2,625,918.049	575,328.782
SUPERFICIE= 7-14-47.318 ha						

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.

II.1.3 Inversión requerida

Se contemplan $6,300,000 (Seis millones trescientos mil pesos), de inversión requerida total, para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 7.- Inversión requerida para el proyecto.

CONCEPTO	**CANTIDAD**
Preparación del sitio	200,000.00
Reubicación, desmonte y aplicación de medidas de mitigación	350,000.00
Construcción vialidades	5,200,000.00
Operación y mantenimiento	550,000.00
TOTAL	**6,300,000.00**

I.3.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de comunicación. El proyecto tiene acceso por vía principal al noreste tendrá conexión con la Carretera Transpeninsular La Paz – Cabo San Lucas, de igual forma el proyecto tiene otra vía de acceso, siendo ésta la calle con dirección a Colonia Carrizal.

Servicios. Los servicios de luz y drenaje los compradores de los lotes correspondientes, se encargaran de solicitar estos servicios, para el caso del agua seria lo mismo, en cuanto a la construcción de las vialidades por el promovente, únicamente será necesaria durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que esta será suministrada a través de proveedores debidamente autorizados que cuenten con las concesiones correspondientes para la extracción y transporte al sitio del proyecto de este servicio.

Recolección de residuos sólidos. Para el caso de los residuos que se generen por la preparación del sitio y construcción se contratará una empresa debidamente autorizada para el manejo y disposición final de los residuos en el relleno sanitario más cercano.

Igualmente, con **Autorización de Uso de Suelo** con **FOLIO No. DOT/US-583/24** de fecha 04 de junio de 2024 (con copia en anexos) para campestre rustico. copia en anexos.

Se cuenta con el **Dictamen de No Afectación por escorrentías pluviales y Zona de riesgos**, emitido por la CONAGUA con Oficio No: B00.903.04-2344, recibido con fecha 18 de diciembre de 2025, copia en anexos.

Se tiene **Dictamen Técnico de Uso de Suelo** con **Oficio: DGP-185/2024** de fecha 08 de mayo de 2024, emitido por la Dirección de Planeación Urbana de la Dirección General de Planeación que depende de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de B.C.S.

I.4. Características particulares del proyecto

El proyecto para su ejecución se contemplan las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, a desarrollarse en una superficie total de 98-12-55.01 ha, la cual se encuentra en su totalidad cubierta por **Matorral Sarcocrasicaule** que de manera general cuenta con un grado de fragmentación bajo; no obstante, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará el 100%, dichas construcciones afectarán principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de muy baja magnitud y se conservará la mayor cantidad de la vegetación nativa.

El proyecto consiste en la Lotificación, construcción de vialidades, operación y mantenimiento el cual contempla lo siguiente:

Tabla 8.- Tabla de resumen de superficies.

RESUMEN DE SUPERFICIES		
CONCEPTO	HA	m²
ÁREA TOTAL	98-12-55.01	981255.01
ÁREA VENDIBLE	79-51-68.054	795168.054
ÁREA DE ACCESOS (vialidades)	10-41-49.871	104149.871
ÁREA DE DONACIÓN	8-19-37.075	81937.075

Tabla 9.- Tabla de superficies de manzanas y lotes.

No. DE MANZANA	No. DE LOTES	HA	m²
001	014	2-38-88.075	23888.075
002	014	2-38-51.149	23851.149
003	012	1-82-27.370	18227.370
004	024	3-65-50.000	36550.000
005	015	3-65-50.000	36550.000
006	024	3-65-50.000	36550.000
007	014	2-39-25.000	23925.000
008	014	2-39-25.000	23925.000
009	020	3-27-12.250	32712.250
010	020	3-27-12.250	32712.250
011	018	3-15-50.000	31550.000
012	018	3-15-50.000	31550.000
013	024	3-65-50.000	36550.000
014	015	3-65-50.000	36550.000
015	024	3-65-50.000	36550.000
016	012	1-82-27.370	18227.370
017	001	1-59-37.075	15937.075

018	002	10-80-43.295	108043.295
019	001	16-52-13.000	165213.000
020	002	10-80-43.295	108043.295
TOTAL	**288**	**87-71-05.129**	**877105.129**

I.4.1 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 15 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 10. 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	Vialidades		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Lotificación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación y mantenimiento en general						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

I.4.2 Representación gráfica local

La descripción del nuevo uso que se pretende para el predio, es de uso se desglosa de la siguiente forma: **Se considera la superficie de ocupación, el proyecto se compone de 20 Manzanas y calles (vialidades) con una superficie total de 981255.01 m², de los cuales las manzanas ocuparán una superficie de 795168.054 m², así mismo se ocuparán para vialidades internas, una superficie de 104149.871 m².**

Enseguida se presenta la tabla con los conceptos y áreas la que consiste en lo siguiente:

Tabla 11.- Tabla de resumen de superficies.

RESUMEN DE SUPERFICIES		
CONCEPTO	HA	m²
ÁREA TOTAL	98-12-55.01	981255.01
ÁREA VENDIBLE	79-51-68.054	795168.054
ÁREA DE ACCESOS (vialidades)	10-41-49.871	104149.871
ÁREA DE DONACIÓN	8-19-37.075	81937.075

Tabla 12.- Tabla de superficies de manzanas y lotes.

No. DE MANZANA	**No. DE LOTES**	**HA**	**m²**
001	014	2-38-88.075	23888.075
002	014	2-38-51.149	23851.149
003	012	1-82-27.370	18227.370
004	024	3-65-50.000	36550.000
005	015	3-65-50.000	36550.000
006	024	3-65-50.000	36550.000
007	014	2-39-25.000	23925.000
008	014	2-39-25.000	23925.000
009	020	3-27-12.250	32712.250
010	020	3-27-12.250	32712.250
011	018	3-15-50.000	31550.000
012	018	3-15-50.000	31550.000
013	024	3-65-50.000	36550.000
014	015	3-65-50.000	36550.000
015	024	3-65-50.000	36550.000
016	012	1-82-27.370	18227.370
017	001	1-59-37.075	15937.075
018	002	10-80-43.295	108043.295
019	001	16-52-13.000	165213.000
020	002	10-80-43.295	108043.295
TOTAL	**288**	**87-71-05.129**	**877105.129**

En ANEXO ARQUITECTONICO se encuentran todos los cuadros de construcción con coordenadas UTM en Excell y DWG.

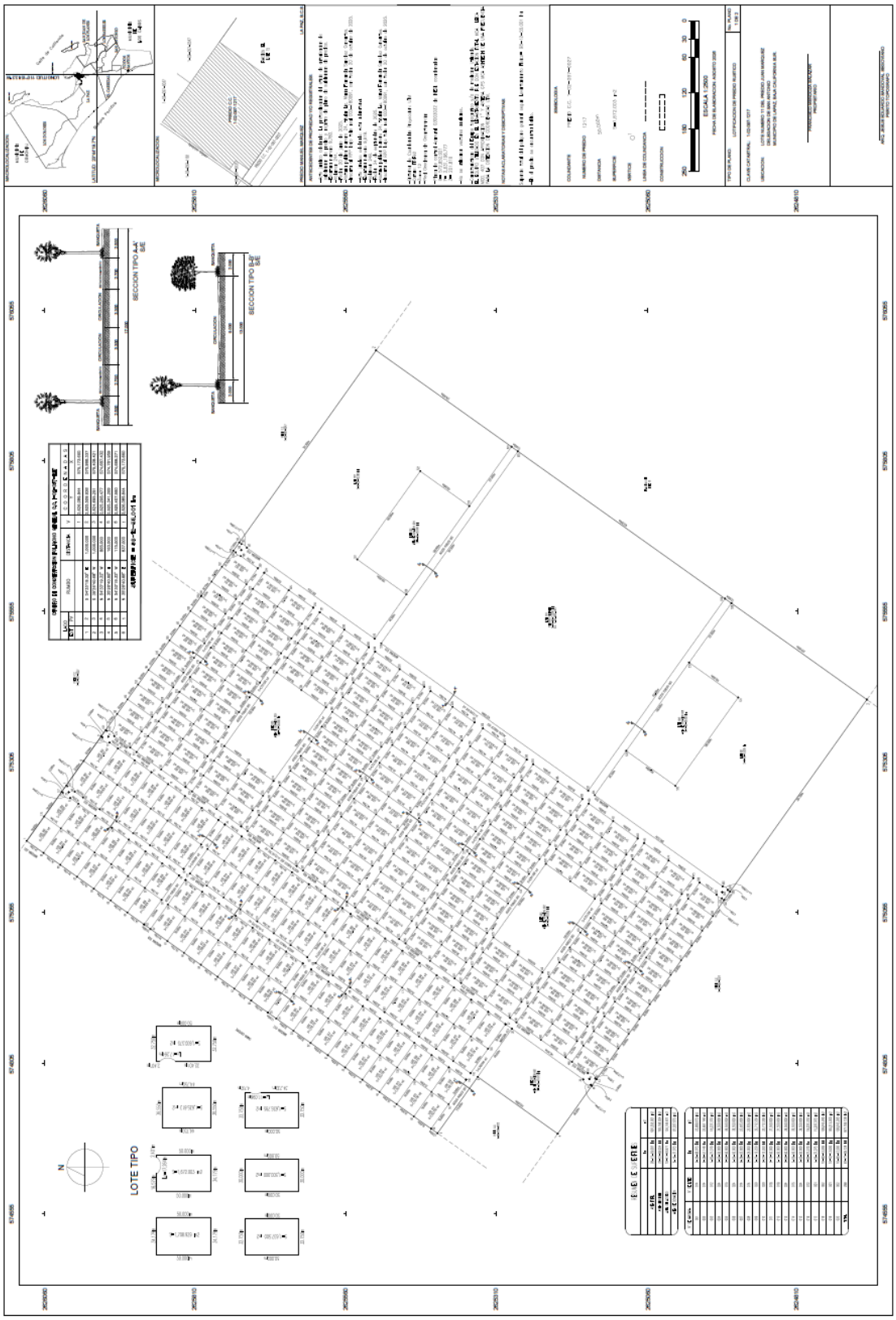


Figura 12. Microlocalización del sitio del proyecto.

I.4.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

I.4.3.1. Etapa de Preparación del Sitio.

A).- Desmonte y limpieza

El desmonte se llama en esta ocasión al retiro de la vegetación existente incluyendo las plantas muertas. La remoción de la vegetación existente con fines de ocupar la superficie en términos ambientales es también conocida como Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Aun cuando dentro de la superficie del proyecto no cuenta con una cobertura vegetal abundante, se deberá de dar prioridad a esta actividad con el fin de salvaguardar la biodiversidad de las especies. Para ello deberá de someterse ante la autoridad un Programa de Rescate de Vegetación en el cual tendrán la mayor importancia aquellas especies que se encuentren listadas dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010, sin olvidar tomar en cuenta aquellas que tengan un papel ecológico relevante en la zona.

Posterior a la ejecución del programa de rescate previamente avalado por la SEMARNAT el resto de la vegetación deberá de ser triturada y mezclada con la capa fértil de la superficie del terreno con el fin de contar con una capa edáfica para las áreas verdes. Es importante señalar que el proyecto contempla una superficie como área verde natural o de conservación, si la empresa promovente considera factible que en esa zona se disponga la vegetación rescatada, esto podrá realizarse considerando la capacidad de carga del suelo con el fin de no poner en riesgo a la vegetación existente.

B).- Tratamiento del suelo de soporte, Nivelación

El trabajo continúa con la remoción de las primeras capas de suelo, dependiendo de la cantidad de material de cobertura disponible. A veces es ventajoso dejar el terreno intacto, con el fin de usar su capacidad de absorción y filtración.

Para la nivelación del suelo de soporte y los cortes de los taludes, se recomienda que el movimiento de tierra se haga por etapas, dependiendo de la vida útil del proyecto; así la lluvia no erosionará el terreno ni se perderá la tierra, que podría emplearse como cobertura. Hay que conservar y almacenar la cubierta vegetal de las áreas iniciales, ya que servirá para la siembra de pasto o alguna otra vegetación nativa dentro del predio a desarrollar.

En la nivelación del suelo de soporte o base de los terraplenes y en la apertura de las trincheras o zanjas se debe emplear equipo pesado (tractor de orugas y/o retroexcavadora), puesto que la excavación manual es demasiado ineficiente. El mismo equipo servirá para la rehabilitación del camino de acceso y las vías internas o la extracción y el almacenamiento de material de cobertura; es preferible que esta última actividad se realice solo en periodos secos.

C).- Movimiento de tierras

El movimiento de tierras en la ingeniería civil es conocido como el conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

Las condiciones y características con las que cuenta actualmente el sitio del proyecto permiten inferir que en su interior no se requerirán de grandes volúmenes de movimientos de tierras. El movimiento de tierras no durará más de tres meses, puesto que la preparación del terreno para las obras proyectadas no requiere de mucho tiempo.

Previo al inicio de cualquier actuación, se deben efectuar los trabajos de replanteo, prever los accesos para maquinaria, camiones, rampas, etc., en este caso los caminos de acceso ya existen, la superficie a ocupar está prácticamente sin vegetación de tal manera que no existirá problema alguno.

La excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de LAS VIALIDADES.

D).- Cortes y conformación de taludes del terreno

Debido a las características de los materiales sedimentarios que cubren a las rocas ígneas y al tipo y disposición de los materiales, es indispensable analizar la estabilidad del terreno para definir el talud más apropiado.

Se puede establecer como norma que, para un corte de más de siete metros de altura, se deberá realizar el estudio de estabilidad con base en principios de la geotecnia. Para alturas menores, casi siempre se podrá definir el talud con base en la clasificación de las rocas y suelos y en el estado de disposición de los materiales de corte.

Para un corte de baja altura (menor de cinco metros), se puede recomendar un único talud; para alturas mayores, sería mejor tener dos taludes diferentes, mientras que en otros casos será necesaria la construcción de bermas o banquetas intermedias.

Los taludes del terreno se dejan de tal manera que no causen erosión y puedan darle buena estabilidad al suelo. Estos pueden ser desde verticales hasta del tipo 3:1 (horizontal: vertical), dependiendo del tipo de suelo.

La superficie de las terrazas o terraplenes deberán tener una pendiente del 2% con respecto a los taludes interiores, a fin de conducir las aguas escurridas a las zonas más planas y evitar encharcamientos cuando se usen como vías temporales de acceso; lo anterior contribuye también a brindar estabilidad a la obra.

E).- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No será necesaria la apertura o rehabilitación de caminos de acceso ya que existen, las vialidades internas y andadores del proyecto, serán de las primeras actividades a desarrollar, ya que como se menciona en apartados anteriores, el proyecto consiste en vialidades y la lotificación del predio.

No se construirán campamentos para los trabajadores.

I.4.3.2. Etapa de Construcción.

Una vez realizado el despalme de la superficie requerida para el proyecto, al tratarse lotificación y vialidades, el proceso constructivo es simple, por lo que, se precederá al trazo, para realizar las actividades de relleno y nivelación con la finalidad de obtener una superficie uniforme y acondicionar las vialidades o calles.

Para abastecer de agua potable, se contratarán los servicios de un permisionario de transporte de agua la cual se almacenará en bidones de 20 litros que se ubicará dentro del predio del proyecto.

I.4.4 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades contempladas para la operación y mantenimiento del proyecto, básicamente son las siguientes:

- Circulación diaria de vehículos.
- Mantenimiento general de las vialidades. Se puede realizar de manera periódica, llevando a cabo tareas como riego de compactación.
- Reposición de señales. Estas actividades se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar una adecuada señalización y se prevengan accidentes.

I.4.5 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 de las vialidades se puede prolongar su vida útil por muchos años más.

I.4.6 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos, debido al tipo de proyecto.

I.4.7 Requerimientos de personal e insumos.

I.4.7.1. Personal

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

I.4.7.2. 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.

I.4.7.3. 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.

I.4.7.4. 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 CFE.

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.

I.4.7.5. 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.

I.4.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

I.4.8.1. 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.

I.4.8.2. 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.

I.4.8.3. 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.

I.4.9. Residuos

I.4.9.1. 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.

I.4.9.2. 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.

I.4.9.3. 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).

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

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

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

La unidad Ambiental Biofísica a la que la ubicación del proyecto ubicado en Boca de la Cañada del Venado o Yorigobe, Delegación El Progreso, dentro del Ejido Conquista Agraria, municipio de La Paz, se encuentra en la UAB 4, dentro de la Región Ecológica 2.32.

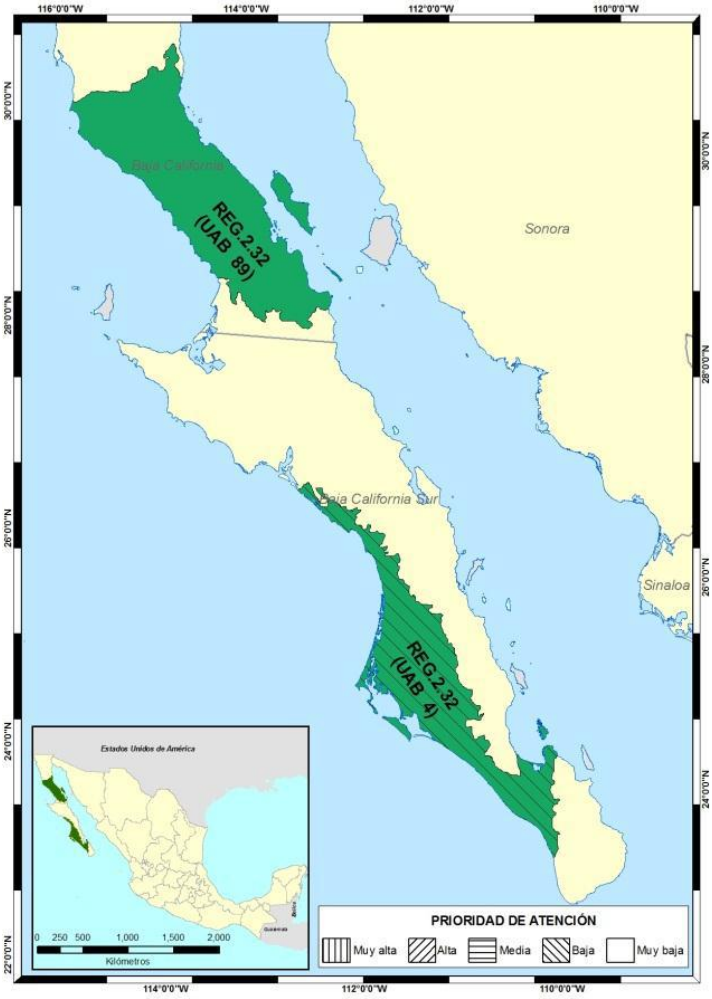


Figura 13. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con el POEGT, la UAB 4 se localiza en Llanos de la Magdalena (Baja California Sur). Tiene una superficie de 18,690.24 km², 399,524 habitantes sin presencia de población indígena. Su estado, en materia de medio ambiente, fue considerado en 2008 como:

4. 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.

Su escenario al 2033 se estima será i**nestable**. Su política ambiental es de **preservación y protección**. Presenta prioridad de atención **baja**. Sus Rectores del Desarrollo son **preservación de flora y fauna**. Su coadyuvante del desarrollo es el **Minería-turismo**. Como sectores asociados al desarrollo tiene el **forestal**.

Las estrategias sectoriales de **UAB 4** se dividen en tres grupos, las del grupo I se encuentran dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, las estrategias del grupo II se encuentran dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, mientras las del grupo III se dirigen al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

En la Tabla se presentan las estrategias con las que se vincula el proyecto. En este sentido, las estrategias que están vinculadas al proyecto, son cumplidas de manera total, ya que el presente estudio plantea el uso racional, el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, así como de la fauna que actualmente reside en el lugar, de manera tal que este documento tiene como fin tener en cuenta las medidas que se deben tomar para evitar cambios bruscos o impactos severos en los ecosistemas.

Tabla 13. Estrategias Sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica No. 4, vinculadas al proyecto.

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En atención a estas estrategias, el proyecto es una Regularización, considerando lo siguiente. Con respecto a la flora en el proyecto, cuenta con vegetación forestal. Para el caso de fauna silvestre el proyecto está inmerso en zona agrícola y de

Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
			agostadero, sin embargo, podrían encontrarse algunas aves y reptiles. Conforme a lo anterior se propone un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre y Programa de rescate y reubicación de flora. En el Capítulo X del presente documento se presentan las medidas de mitigación que se aplicarán, con el fin de causar el menor impacto.
	B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies o recursos forestales, ni tampoco el uso de suelos agrícolas o pecuarios.
	C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	El proyecto propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, la cual será rescatada y reubicada en zonas con vegetación mejor conservada. Igualmente se rescataran y reubicaran las especies de flora en estatus de protección.
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, por lo que no contraviene la estrategia 14.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre	El proyecto considera el establecimiento del proyecto, el cual, en ninguna de sus etapas implica actividades mineras o de industria automotriz como las que señalan las estrategias 15, 15bis, 17, y 19. El proyecto es congruente con las estrategias 20, 21, 22 y 23 ya que, con la construcción del proyecto de poca demanda ambiental, mejorando la calidad de vida de las zonas aledañas, así como, un mayor desarrollo económico de la zona.

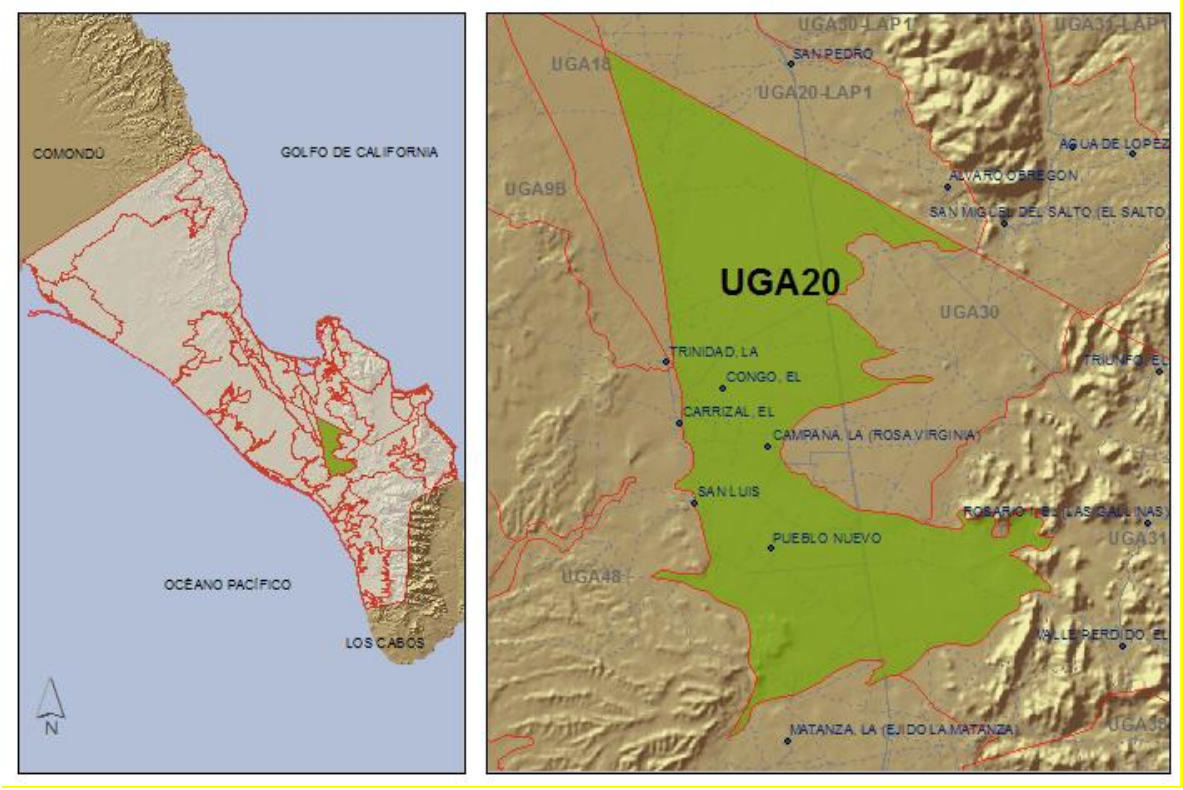
Grupo	Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		otros) a fin de que se posiciones en los mercados doméstico e internacional 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	

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

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

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

El proyecto se encuentra en la **UGA 20 –"REGIÓN AGRÍCOLA EL CARRIZAL"**, la cual se vincula a continuación:



Superficie: 226.7 km2
Cobertura: Matorral sarcocaule, 28%, mezquital, 1%, matorral sarco-crasicaule 50%, zonas agrícolas, 18%, selva baja caducifolia, 3%.
Geomorfología: Acumulativas, 100%.
Acuíferos: El Carrizal 58%, %, La Paz, 42%.
Superficie vulnerable a contaminación de acuíferos: Moderada, 96%, muy alta, 4%.
Superficie con importancia en recarga de acuíferos: Importante, 8%; Poco importante, 92%.
Volumen medio anual de agua subterránea disponible (recarga natural –descarga natural): 3.16 Mm3 para el acuífero El Carrizal.
Volumen de agua concesionada (al 2007): 2.30 Mm3 para el acuífero El Carrizal
Pendiente >15%: 1%
Oasis: Ninguno
Superficie de la UGA en zonas inundables: 0%
No. de campamentos pesqueros: Ninguno.

Uso Predominante: Agropecuario
Uso Permitido: Industrial, conservación
Uso No Permitido: Turismo, centros de población.
Población máxima por limitación de agua subterránea:
17,000 habitantes.
Lineamiento: Promover la modernización de las actividades agropecuarias para disminuir la presión sobre los recursos naturales.
Comentarios: Se estima que el acuífero de La Paz soporta 148,000 habitantes; al 2005 la población reportada era de 189,000 habitantes. El acuífero está en tal grado de sobreexplotación que OOMSAPA prevé una sustitución total de agua salina por dulce para el año 2020. Por lo tanto, el agua disponible de esta UGA proviene únicamente del acuífero El Carrizal.

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																					
Conflictos ambientales																					

Tabla 14.- 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.	El proyecto es una lotificación y vialidades, por su dimensión no compromete la biodiversidad.
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 la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El uso desmedido y no regulado de las poblaciones de flora y fauna silvestre pone en riesgo su persistencia y supervivencia. Debido a los cambios a nivel de comunidad biológica y ecosistema, la extinción local de	De acuerdo con la carta de Suelo y vegetación serie VI de INEGI, el sitio se cataloga como Matorral Sarcocrasicaule, con representatividad de las siguientes especies ubicadas en predios colindantes al sitio en evaluación, identificándose 2

	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.	especies en predio colindantes al sitio en evaluación las cuales no se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Saladillo (Allenrolfea occidentalis) y Chamizo (Atriplex barclayana).
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.	Las vialidades servirán como corredores, sin embargo, la fauna tiene a alejar de zonas urbanas sobre todo porque la zona es de índole agrícola.
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 • 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	Ciertas actividades urbanas, implican por sí mismas la alteración severa del suelo y, con ello, de los ecosistemas donde se desarrollan. Por ello, son indispensables la implementación acciones de restauración para recuperar los bienes y servicios ambientales que estos ecosistemas proveían originalmente. Estas acciones deberán incluir a todos los elementos que 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.	De acuerdo con la carta de Suelo y vegetación serie VI de INEGI, el sitio se cataloga como Matorral Sarcocrasicaule, con representatividad de las siguientes especies ubicadas en predios colindantes al sitio en evaluación, identificándose 2 especies en predio colindantes al sitio en evaluación las cuales no se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Saladillo (Allenrolfea occidentalis) y Chamizo (Atriplex barclayana).
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	El aprovechamiento de materiales pétreos puede generar impactos	NO APLICA

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	sobre los ecosistemas y la biodiversidad por alteración de la cobertura vegetal, suelo y patrones de escurrimiento.	
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.	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 de especies que se tornen perjudiciales.	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 pública, deterioran los hábitats naturales y afectan negativamente las poblaciones de flora y fauna silvestre.	El proyecto es la Lotificación campestre y vialidades, se les recomendara a los usuarios que tengan la basura en contenedores y se recoja y traslade a la ciudad conde existe el servicio de recolección.
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).	El proyecto es la Lotificación campestre y vialidades, se les recomendara a los usuarios que tengan la basura en contenedores y se recoja y traslade a la ciudad conde existe el servicio de recolección.
AGUA		

OBJETIVO 1: Evitar la contaminación de los acuíferos, cuerpos de agua y zonas costeras.		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
A.3 Las aguas residuales y los residuos sólidos generados por las 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.	Los residuos generados por las actividades industriales y mineras 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.	NO APLICA
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.	NO APLICA

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 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	NO APLICA
AGUA		
OBJETIVO 2: Disminuir o evitar la sobreexplotación de los acuíferos		
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLOGICA	**JUSTIFICACION TÉCNICA**	**VINCULACIÓN**
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.13. El abastecimiento de agua para las actividades mineras e industriales deberá provenir preferentemente de fuentes alternativas al agua subterránea.	La baja disponibilidad de agua en la región obliga a tomar medidas para reducir el abatimiento de los acuíferos.	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: • *capacidad de número de cuartos de hotel o su equivalente* y; • *población máxima por limitación de agua subterránea.*	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 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	NO APLICA

	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.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.17 Se deberá evitar la construcción de campos de golf en las unidades de gestión ambiental que no presentan aptitud predominante para el turismo, con el fin de evitar conflictos ambientales con otros usuarios de agua subterránea.	El desarrollo de campos de golf tiene efectos directos e indirectos sobre el consumo de agua subterránea. Con respecto a los efectos directos, los campos de golf requieren de altos volúmenes de agua de riego. Con relación a los indirectos, los campos de golf comúnmente están asociados a desarrollos inmobiliarios y hoteleros de alto consumo de agua. Estos desarrollos, a su vez, generan nuevos asentamientos humanos o inducen el crecimiento de poblados, lo cual implica una mayor extracción de agua subterránea para usos municipales y domésticos.	NO APLICA

	Por consiguiente, los campos de golf en zonas con baja aptitud turística contribuirían al agotamiento de los acuíferos y, por tanto, competirían con usuarios de sectores cuya aptitud es mayor (incluyendo al gasto ecológico).	

II.1.2.2. Programa Ecológico Marino Golfo de California.

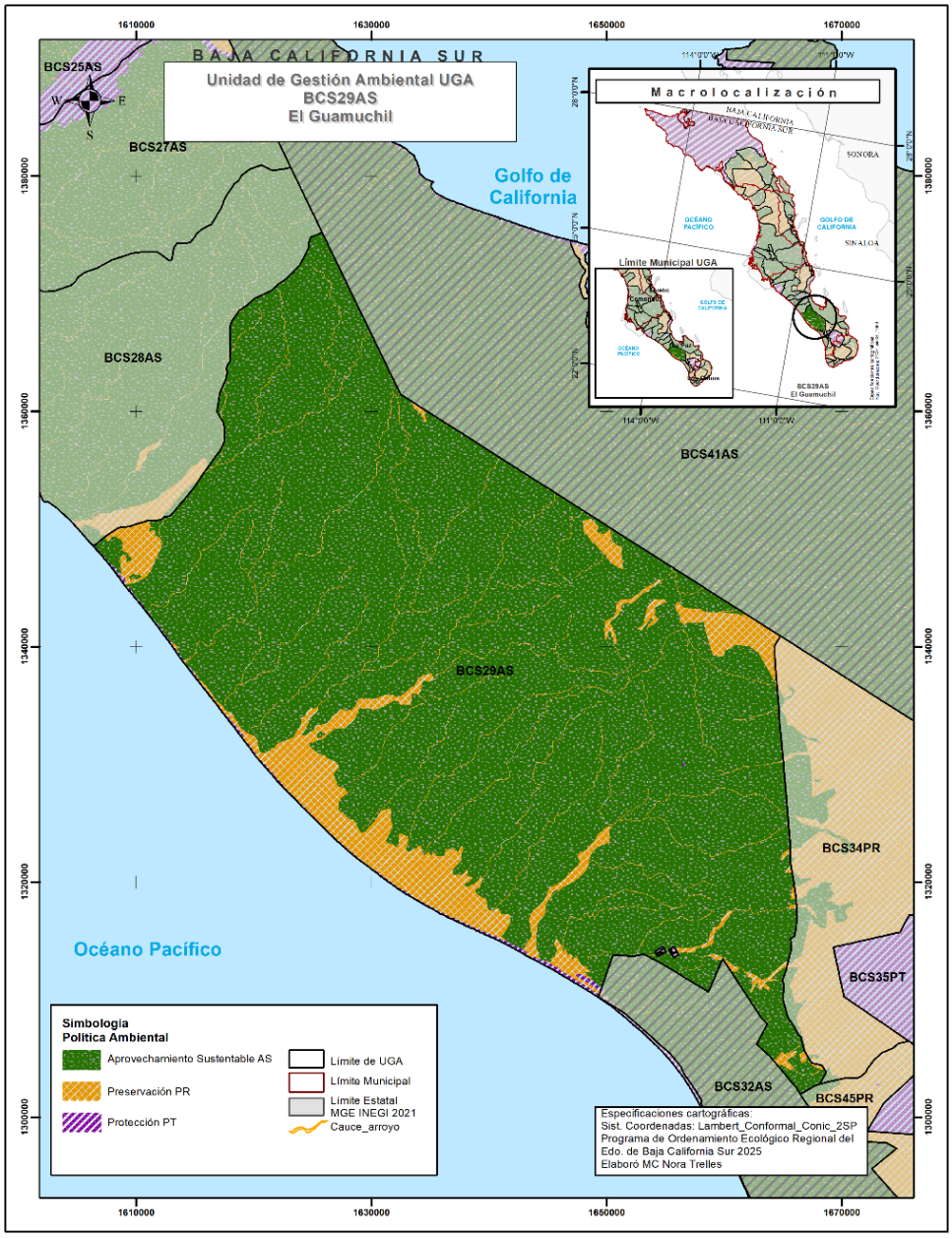
El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC), aprobado por Decreto Presidencial en noviembre de 2006, es un instrumento de política ambiental que regula el uso de los recursos marinos y costeros en la región. Su objetivo principal es lograr un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo socioeconómico, mediante la planificación de 15 unidades de gestión ambiental costeras y 7 oceánicas. Aspectos clave del Programa: Fundamento Legal: Se basa en la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación.
Alcance: Abarca las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes, limitando al sur en una línea recta de Cabo San Lucas, B.C.S., a la desembocadura del Río Ameca, Nayarit. Objetivos: Busca minimizar conflictos entre sectores (pesca, turismo, conservación), proteger los ecosistemas (conocidos como el "acuario del mundo") y promover la sustentabilidad. Participación: Involucra a los tres niveles de gobierno y sociedad civil, con un modelo de ordenamiento que incluye lineamientos y estrategias ecológicas.

Adicionalmente, se realizan esfuerzos de monitoreo ecológico de largo plazo, como el descrito por dataMares, que evalúa la salud de los arrecifes rocosos, encontrando en estudios pasados una alta degradación en diversas áreas. **El Proyecto se encuentra fuera**.

II.1.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER) de Baja California Sur es un instrumento de política ambiental, aprobado en 2025, que gestiona el uso sostenible del territorio, regulando actividades productivas para proteger los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales del estado.

El proyecto cae en la UGA 29 EL GUAMUCHIL_AS (BCS29AS)



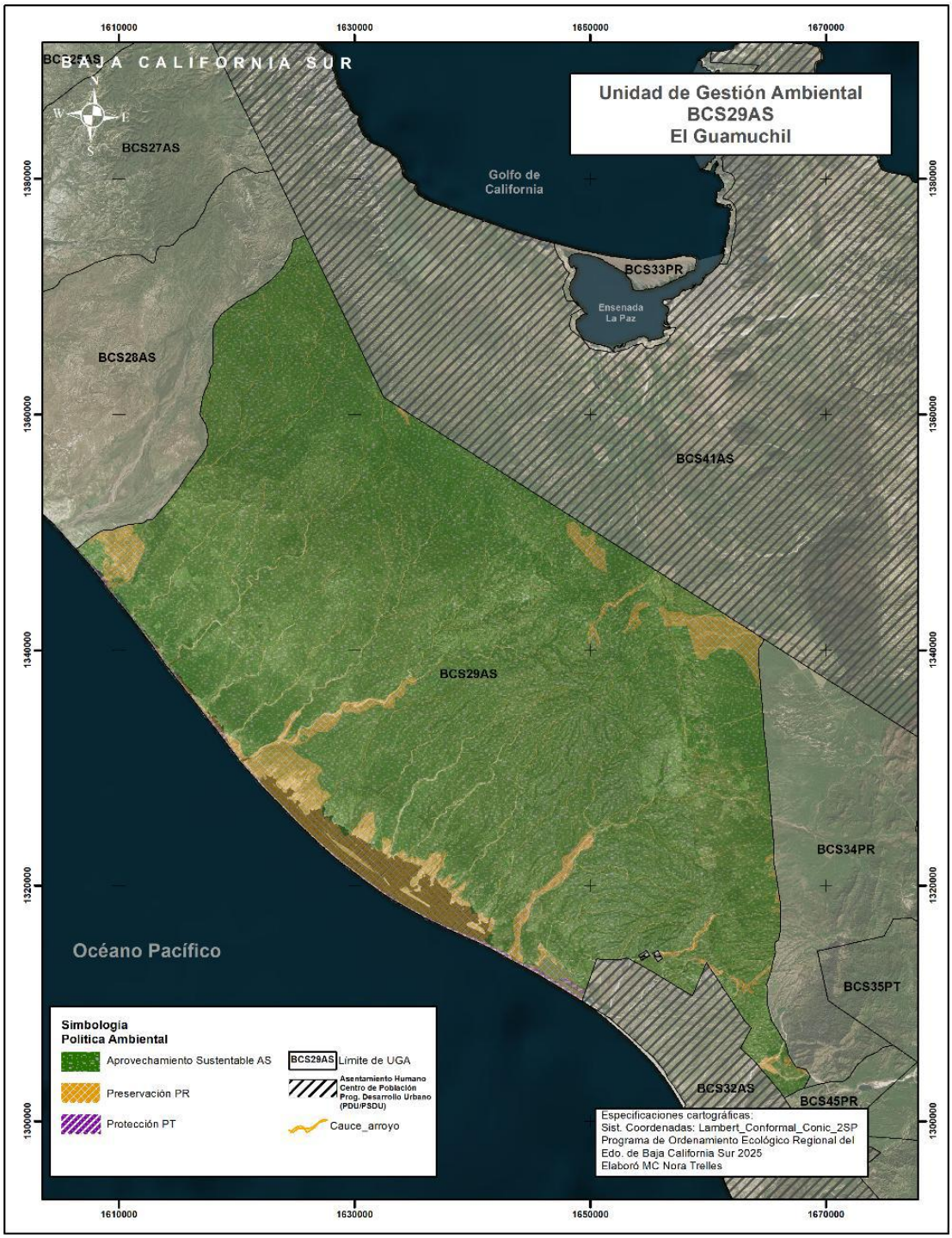


Figura 14.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS).

Municipio(s): La Paz (003)
Superficie total: 204476.97 ha
Superficie Forestal: 192965.79 ha
Superficie preferentemente Forestal y diferente a forestal: 11297.21 ha
Cuerpo de agua: 7.62 ha
Asentamientos Humanos: 206.35 ha

Características Específicas de la UGA

UGA con límite costero al Océano Pacífico

Vulnerabilidad al Cambio Climático	Clasificación Vulnerabilidad
Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico	Baja
Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico	Baja
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones	Muy alta
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves	Baja
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones	media

Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. (2019). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Cobertura vegetal y uso de suelo

Tipo de Uso de Suelo	ha	%
ACUI	493.33	0.24
RA	2530.83	1.24
RAS	4205.60	2.06
AH	206.35	0.10
H2O	7.62	0.004
MSC	67767.71	33.14
MSCC	96764.18	47.32
MSN	16090.67	7.87
MKX	221.78	0.11
PC	2130.53	1.04
PI	662.94	0.32
DV	1273.98	0.62
VG	2384.44	1.17
VH	6289.87	3.08
VSa/MSC	12.45	0.01
VSa/MSCC	3434.68	1.68

Acuícola (ACUI)
Agricultura de Riego Anual (RA)
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente (RAS)
Asentamientos Humanos (AH)

Lineamiento

Esta UGA tiene el 89.43 % de su superficie en política de Aprovechamiento Sustentable, en la cual se deberá mantener inalterada las 93696.43 ha de Matorral Sarco-crasicaule, 12479.13 ha de Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina, 8.70 ha de Mezquital Xerófilo y 0.11 ha de Vegetación de Galería. En la superficie forestal restante (67336.91 ha) se conservará el 80% de cada tipo de vegetación presente (538695.28 ha), permitiendo, que por excepción emita la autoridad competente, el cambio de uso de suelo forestal en el 20% (13467.38 ha) para el desarrollo de actividades, en el entendido que el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y preferentemente forestales deberá cumplir con la tasa de deforestación Cero del Acuerdo de París.

El restante 10.57% de la UGA con políticas de Preservación y Protección, se mantendrá inalterada la totalidad de la vegetación nativa presente, permitiendo, donde existe presencia de asentamientos Humanos Rurales, las actividades tradicionales de bajo impacto.

La Unidad de Gestión Ambiental "UGA" muestra en su mayoría una vulnerabilidad alta frente al potencial aumento de proyectos productivos de cualquier sector según lo establecido en el Criterio de Regulación Ecológica General CRE-G03.

Criterios de Regulación Ecológicos Generales

CRE-G1, CRE-G2, CRE-G3, CG-CC01, CG-CC02, CG-CC03, CG-CC04, CG-CC05, CG-CC06, CG-CC08, CG-CC09, CG-CC11, CG-CC12, CG-CC13, CG-CC14, CG-CC15, CG-CC17, CG-CC19, CG-CC20, CG-CC21, CG-CC23, ENps01, ENps02, ENps03, ENps04, ENps05, ENps06, ENps07, Enps-eo08, ENeo09, ENeo10, ENeo11.

Cuerpo de Agua (H2O)
Matorral Sarcocaule (MSC)
Matorral Sarco-Crasicaule (MSCC)
Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina (MSN)
Mezquital Xerofilo (MKX)
Pastizal Cultivado (PC)
Pastizal Inducido (PI)
Sin Vegetación Aparente (DV)
Vegetación de Galeria (VG)
Vegetación Halofila Xerofila (VH)
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule (VSa/MSC)
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarco-Crasicaule (VSa/MSCC)

Política Ambiental	Actividad Compatible	Actividad Incompatible	Estrategias	Criterios Ecológicos Específicos
Aprovechamiento Sustentable	Turismo Sustentable Fuerte, Pesquero, Minería No Metálica, Ganadería extensiva, Forestal maderable y no maderable, Conservación, Agricultura extensiva, Acuícola, Manufacturero, Agricultura intensiva, Ganadería intensiva, Asentamientos Humanos Rurales, Infraestructura y Equipamiento	Minería metálica, Turismo Sustentable Débil	AS-E 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236.	TuSF 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14. MinNM 01, 02,03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42. AgrE 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. FM 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15. FnM 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13. PES 01, 02, 03, 04, 05. ACU 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11. MN 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18. AgIn 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26. If 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26. AHr 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14,15,16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29. GanInt 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12. GanEx 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10,11,12,13,14. Co 01, 02, 03, 04. CoMH 03, 06, 07, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 CoZC 02, 03, 04, 05, 06, 08, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23. CoRe 01, 02.
Preservación	Conservación, Agricultura extensiva, Ganadería extensiva, Asentamientos Humanos Rurales.	urismo Sustentable Débil, Turismo Sustentale Fuerte, Pesquero, Minería No Metálica, Forestal maderable y no maderable, Acuícola, Manufacturero, Agricultura intensiva, Ganadería intensiva, Infraestructura y Equipamiento.	PR-E 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14.	AgrE 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26. AHr 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14,15,16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40. GanEx 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10,11,12,13,14. Co 01, 02, 03, 04. CoMH 03, 06, 07, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29. CoZC 02, 03, 04, 05, 06, 08, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23. CoRe 01, 02.
Protección	Conservación	Minería no metálica, Minería metálica, Forestal maderable Pesquero, acuícola, Agricultura intensiva, Turismo Sustentable Débil, Turismo Sustentable Fuerte, Manufacturero Infraestructura y Equipamiento Energía Renovable Asentamiento Humano Urbano Asentamiento Humano Rural Ganadería intensiva	PT-E 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12.	Co 01, 02, 03, 04. CoMH 03, 06, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29. CoZC 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23. CoRe 01, 02.

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Turismo Sustentable Fuerte					
Patrimonio natural y cultural	TuSF01	La actividad de turismo alternativo deberá conservar los servicios ecosistémicos y el patrimonio cultural.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, Fracción IV, V, VI, VII, Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas Artículo 2.	El uso óptimo de los recursos ambientales asegura la sostenibilidad a largo plazo del turismo, previniendo la sobreexplotación y degradación de los ecosistemas. Mantener los servicios ecosistémicos como la purificación del agua, la polinización, y la regulación del clima es crucial para la resiliencia ambiental y la calidad de vida humana.	NO APLICA
Patrimonio natural y cultural	TuSF02	Se respetará la autenticidad sociocultural de las comunidades de acogida.	Ley General de Cultura y Derechos Culturales Artículo 3 y 5.	El respeto a la autenticidad sociocultural fomenta la preservación de las tradiciones y valores locales, lo cual es esencial para mantener la identidad cultural y promover el orgullo comunitario. Esto también mejora la experiencia turística al ofrecer una inmersión genuina en la cultura local.	NO APLICA
Patrimonio natural y cultural	TuSF03	Se conservará el patrimonio cultural y los valores tradicionales y se contribuirá a la comprensión y tolerancia interculturales	Ley General de Cultura y Derechos Culturales Artículo 3 y 5.	La conservación del patrimonio cultural y los valores tradicionales es vital para preservar la historia y la identidad de las	NO APLICA

				comunidades. Esto no solo protege los sitios y artefactos históricos, sino que también promueve el turismo cultural, que puede ser una fuente significativa de ingresos y empleo.	
Patrimonio natural y cultural	TuSF04	Se asegurará las actividades económicas viables a largo plazo, que brinden beneficios socioeconómicos a todas las partes interesadas que están distribuidas equitativamente, incluidas oportunidades de empleo estable y de generación de ingresos y servicios sociales para las comunidades de acogida, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.	Ley General de Turismo, Artículo 6 .	La viabilidad económica a largo plazo asegura que las actividades turísticas sean sostenibles y proporcionen beneficios continuos. La distribución equitativa de los beneficios socioeconómicos ayuda a reducir la pobreza y mejorar la calidad de vida, fomentando la estabilidad social y el desarrollo comunitario.	El proyecto plantea la contratación de personal local.
Sostenibilidad	TuSF05	Para reducir los impactos de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas las actividades ecoturísticas se permitirán aquellas que no requieran de infraestructura y Equipamiento permanente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28.	Las actividades ecoturísticas que no requieren infraestructura permanente minimizan el impacto ambiental, preservando los hábitats naturales y reduciendo la fragmentación del ecosistema. Esto es crucial para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los procesos ecológicos naturales.	El proyecto son lotes rústicos y vialidades. No ecoturísticas.
Sostenibilidad	TuSF06	Se promoverá el turismo alternativo en sus distintas modalidades, el cual	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción	El turismo alternativo, que incluye el ecoturismo, el	El proyecto son lotes rústicos y vialidades. No

		además de cumplir la normatividad y autorizaciones aplicables, debe aportar beneficios ambientales, sociales y económicos a la ciudadanía local; agrupando principalmente al ecoturismo, el turismo de aventura, el turismo rural y turismo cultural. Se promoverá que las comunidades que habitan los sitios sean las promoventes de los proyectos, o bien, que estén involucradas en la administración, en los servicios y/o que participen en la toma de decisiones de las actividades turísticas.	XXIX-G, y 115 de la CPEUM. Artículos 3°, fracción XXIV, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, y 20 bis 4 de la LGEEPA. Artículos 2, fracciones II y XV, 3, fracciones XIX y XXI, 25, y 29, fracción II, de la LGT. Artículos 1, fracciones II y VI, 5°, fracciones I, II y III, 11, fracciones II, III y VI, 12, 15, fracciones II y III, 17, y 21, fracción V de la LEEPABCS. Artículo 4, fracción XXIII, 5, fracción XVIII, 7, fracción XIII, 21, fracción III, 27, y 40, fracción VII de la Ley de Turismo para el estado de Baja California Sur.	turismo de aventura, rural y cultural, promueve el desarrollo sostenible al integrar la conservación ambiental con beneficios sociales y económicos. Esta diversificación ayuda a mitigar los impactos negativos del turismo masivo y fomenta un desarrollo más equilibrado.	ecoturísticas.
Biodiversidad	TuSF07	Las actividades y la infraestructura temporal o definitiva que se desarrollen en playas, deberán realizarse en sitios donde no se afecten las poblaciones de manglar en zonas costeras y los sistemas de dunas, debiendo mantener su estructura física, biológica y funcional.	LGEEPA: Artículos 1-IV; 2-III; 8-V; 79 fracciones I, II, III y VII; 80-IV; y 83 (Congreso de la Unión, 1988). LGVS: Artículos 1 párrafo segundo; 4; 5 fracciones I y II; y 60 TER (Congreso de la Unión, 2000).	Los manglares son ecosistemas cruciales que protegen las costas de la erosión, proporcionan hábitats para diversas especies y actúan como sumideros de carbono. Evitar el desarrollo en áreas de manglar es esencial para conservar estos beneficios ecológicos y proteger la biodiversidad.	NO APLICA. El proyecto se encuentra a 20 km de la línea de costa.
Restauración	TuSF09	Cualquier abandono de actividad deberá presentar, al menos con tres meses de anticipación, un	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo	La implementación de programas de restauración asegura que los sitios afectados por	NO APLICA

		programa de restauración de los sitios afectados, con relación al estudio de línea base contenido en el inciso anterior.	170 Bis, NOM-059-SEMARNAT-2010.	actividades turísticas sean rehabilitados, devolviendo los ecosistemas a su estado natural y mitigando los impactos negativos. Esto es esencial para la sostenibilidad a largo plazo y la resiliencia ambiental.	
Biodiversidad	TuSF10	Para el turismo de naturaleza deberá presentarse un reglamento con las medidas que se llevarán para la protección del medio ambiente	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, Ley General de Turismo, Artículo 7, Fracc. V.	Un reglamento claro y específico para la protección del medio ambiente proporciona directrices y estándares que ayudan a minimizar los impactos negativos del ambiente.	NO APLICA
Biodiversidad	TuSF11	No se permitirá la introducción de fauna y flora a los sitios turísticos, especialmente las especies invasoras. Tampoco se permitirá introducir y abandonar todo tipo de objetos en los sitios turísticos, que representen fuentes de contaminación.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 73, fracción XXIX-G y 115 de la CPEUM. Artículos 8°, fracciones I, II y VIII, y 10, párrafo tercero, y, 20 bis 4, 79, fracciones I, II y III, 80, fracciones I, II y IV, de la LGEEPA. Artículo 3, fracción XVIII, 5°, fracciones I y II, 6°, 27 BIS, 27 BIS 1, y 72 de la LGVS. Artículos 11, fracciones III y VI, y 16 de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II, III, X y XII, 5, fracciones I, VIII, XII y XVII, 6, 7, 8, 14, fracciones VII y VIII, y 34 del RPEEPMA. ACUERDO por el	La prohibición de introducir flora y fauna exótica previene la invasión de especies que pueden alterar los ecosistemas locales, competir con las especies nativas y causar desequilibrios ecológicos. Mantener la integridad biológica es crucial para la conservación de la biodiversidad.	NO APLICA

			que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México.		
Normatividad	TuSF12	Dentro y fuera de los centros de población podrán realizarse actividades ecoturísticas a través de cabañas rústicas, sitios para acampar, senderos, puentes, torres de avistamiento o instalaciones similares, siempre que se cumpla con las autorizaciones correspondientes.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 115 de la CPEUM. Artículos 3°, fracción XXIV, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 20 bis 4, y 28, fracciones VII, IX, X y XIII, de la LGEEPA. Artículos 2, fracciones III y XV, 3, fracciones XIX y XXI, 25, y 29, fracción II, de la LGT. Artículos 1, fracciones II y VI, 5°, fracciones I, II y III, 11, fracciones II, III y VI, 12, 15, fracciones II y III, 17, y 21, fracciones II, V, VIII y IX, de la LEEPABCS. Artículo 4, fracción XXIII, 5, fracción XVIII, 7, fracción XIII, 21, fracción III, 27, y 40, fracción VII de la Ley de Turismo para el estado de Baja California Sur. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II, III y XIII, 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9, 23, 24, 25, 26, 34, 35 y 37 del RPEEPMA. Artículos 60 TER, 99, 100, 101 y 102, de la Ley General de Vida Silvestre	El ecoturismo es una herramienta efectiva para La conservación de la biodiversidad, ya que promueve la valoración y el respeto por los ecosistemas naturales. Al dirigir las actividades ecoturísticas hacia senderos y rutas existentes, se minimiza la perturbación de áreas prístinas, protegiendo así la flora y fauna local. La infraestructura ecoturística, como cabañas rústicas, sitios para acampar, y torres de avistamiento, debe ser diseñada y ubicada de manera que cause el menor impacto posible al entorno natural. Esto incluye el uso de materiales sostenibles, diseños que se integren con el paisaje, y la implementación de prácticas de construcción que minimicen la alteración del suelo y la vegetación. El ecoturismo puede ser una fuente significativa de ingresos para las comunidades locales, creando empleos y oportunidades	El proyecto son lotes rústicos y vialidades. No ecoturísticas.

			(LGVS).	económicas que dependen de la conservación del entorno natural. Al promover un modelo de desarrollo que integra la conservación con el uso sostenible de los recursos, se asegura que los beneficios económicos no comprometan la salud del ecosistema.	
Sostenibilidad	TuSF13	No se permitirá el aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna silvestre nativas especialmente las endémicas e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones, así como arena, los fósiles y vestigios arqueológicos, tales como, puntas de flecha, pedernales, ofrendas, entre otros, sin la autorización que expida la autoridad correspondiente. Las visitas a zonas arqueológicas o de interés cultural-histórico ya sea por particulares u operadores turísticos, deberán sujetarse a los criterios y normas establecidos por el INAH para no permitir el saqueo.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 115 de la CPEUM. Artículos 3°, fracción XXIV, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 20 bis 4, 28, fracciones VII, IX, X y XIII, 79, fracciones I, II y III, y 83 de la LGEEPA. Artículos 5, fracciones I y II, 60 TER, 99, 100, 101 y 102, de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Artículos 2°, 32 fracciones XI y XIV, y 93 LGDFS. Artículo 27, 28, 28 BIS, 28 TER, 30, de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos y su Reglamento. Artículos 1, fracciones II y VI, 5°, fracciones I, II y III,	No permitir el aprovechamiento extractivo de especies nativas y fósiles protege la biodiversidad y preserva los recursos culturales y científicos. Esto es esencial para la conservación de las especies en peligro de extinción y para mantener la integridad de los sitios arqueológicos.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna.

			11, fracciones II, III, V, VI y VIII, 12, 15, fracciones II y III, 17, y 21, fracciones II, V, VIII y IX, de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II, III y XIII, 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9, 23, 24, 25, 26, 34, 35 y 37 del RPEEPMA. NOM-022-SEMARNAT-2003.		
Biodiversidad	TuSF14	Para no afectar la flora y fauna, los recorridos turísticos para la contemplación e interpretación de la naturaleza, visita a formaciones geológicas y sitios de interés arqueológico-cultural deberán restringirse a los senderos y rutas ya existentes y contar con la guía de personal capacitado y las autorizaciones de acuerdo con la legislación vigente. Tanto la ruta como la estructura física del sendero, deben ser de tales características que estimulen la permanencia en el mismo. Para la apertura de nuevos senderos, se priorizará su apertura en sitios ya impactados o con escasa vegetación.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 115 de la CPEUM. Artículos 3°, fracción XXIV, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, y 20 bis 4 de la LGEEPA. Artículos 5°, fracciones I y II, y 60 Ter de la LGVS. Artículo 93 de la LGDFS. Artículos 1, fracciones II y VI, 5°, fracciones I, II y III, 11, fracciones II, III y VI, 12, 15, fracciones II y III, 17, y 21, fracción V de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II, III y XIII, 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9, 23, 24, 25, 26, 34, 35 y 37 del RPEEPMA. NOM-09-TUR-2002.	Priorizar la apertura de nuevos senderos en sitios ya impactados o con escasa vegetación ayuda a concentrar el impacto humano en áreas que ya han sido alteradas, evitando la degradación de áreas vírgenes y altamente biodiversas. La regulación estricta de las rutas y la infraestructura ecoturística garantiza que estas actividades no solo sean sostenibles, sino también seguras y beneficiosas para las comunidades locales y los visitantes.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna.

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Minería No metálica					
Flora	MinNM01	El cambio de uso del suelo para la actividad minería no metálica solo procederá para áreas que no contengan vegetación de bosque de pino y encino, bosque de mezquite, manglar, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras, vegetación de galería, vegetación halófila xerófila, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, áreas que contengan zonas con vegetación original en buen estado o manchones de esta, corredores biológicos, áreas de alta producción agroecológica o forestal, predios ubicados en barrancas o cañadas o en sitios arqueológicos.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero de la CPEUM. Artículo 79, Fracc. I, II, V, LGEEPA. Art. 14 BIS 4 Fracc. X Ley de Aguas Nacionales. Artículo 2, 6, 27 y 32 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos. NOM-059-SEMARNAT-2010	Restringir la minería no metálica en áreas con vegetación significativa y corredores biológicos protege especies en peligro y preserva ecosistemas críticos. Excluir zonas arqueológicas y áreas de alta producción agroecológica o forestal previene la pérdida de patrimonio cultural y recursos económicos vitales.	NO APLICA
Flora	MinNM02	Previo a la creación de caminos en terrenos forestales, se realizará un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero de la CPEUM. Art. 2 Fracc. I, Art. 3, Fracc. XXVII, Art. 4, Art. 93, LGDFS NOM-059-SEMARNAT-2010	El rescate y reubicación de flora minimiza la pérdida de biodiversidad. Limitar la remoción de cubierta vegetal a áreas de trabajo reduce el impacto ambiental.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna.

		material en los bordes del camino.			
Flora	MinNM03	La remoción de la cubierta forestal y del suelo fértil, solo se realizará en el área de trabajo o explotación y en los espacios para la construcción de caminos e instalaciones necesarios. Así mismo, como medida de compensación se deberán crear viveros para las acciones de restauración que contemple la recuperación de flora de importancia y del suelo fértil.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero de la CPEUM. Artículo 15, Fracc. I, II, III, IV, XI, 19 de la LGEEPA. Art. 3, Fracc. III, Art. 4 Fracc. I, Art. 32 Fracc. IV, V, VI, LGDFS NOM-059-SEMARNAT-2010	La creación de viveros para la restauración asegura la disponibilidad de plantas nativas para la recuperación del área.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna.
Flora	MinNM04	En caso de que el banco de materiales colinde con una vía de comunicación se establecerá una franja de amortiguamiento completamente constituida por terrenos forestales que separe el predio explotado del derecho de vía federal de por lo menos 20 metros.	Ley de Caminos, Puentes y autotransporte federal, Art. 2. Fracc. III.	Establecer zonas de amortiguamiento y medidas para controlar emisiones minimiza el impacto ambiental en áreas circundantes, protegiendo la salud humana y la biodiversidad.	NO APLICA
Flora	MinNM05	Los residuos líquidos, sólidos o materiales de desecho se deberán disponer en sitios autorizados, evitando su disposición temporal o permanentemente sobre lechos, cauces de los cuerpos de agua, humedales, la vegetación riparia y/o sitios no	Art. 111 BIS, 117 Fracc. I, II, Art. 119 BIS Fracc. I, Art. 120 Fracc. I, IV, VI, LGEEPA.	Garantizar la disposición adecuada de residuos previene la contaminación de cuerpos de agua y humedales, protegiendo la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.	Se aplicará un programa de Residuos sólidos, urbanos y peligrosos.

		autorizados.			
Flora	MinNM06	La restauración o rehabilitación ecológica del predio se realizará a la par conforme el avance y/o explotación de las áreas de trabajo, la autoridad estatal competente dará seguimiento al cumplimiento de este criterio, conforme a los términos o condicionantes establecidos en las autorizaciones correspondientes.	Ley Minera. Art. 27, 37, 38 y 39 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Art. 78, 78 BIS y 78 BIS 1	Realizar la restauración ecológica de manera paralela a la explotación minera asegura que la recuperación del ecosistema se lleve a cabo de manera continua, reduciendo el tiempo de impacto ambiental.	NO APLICA
Flora	MinNM07	Los taludes que se construyan tendrán una pendiente que permita la instalación de infraestructura para estabilizarlos, incluso se considerarán sujetos de reforestación para minimizar el riesgo de derrumbes.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15. NOM-141-SEMARNAT-2003	Las pendientes estables y la reforestación previenen derrumbes y deslizamientos que pueden causar desastres naturales. La reforestación proporciona un hábitat para la fauna local y contribuye a la biodiversidad. La vegetación y la infraestructura adecuada estabilizan el suelo, reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos.	NO APLICA
Agua	MinNM08	En caso de alumbramiento del manto freático se detendrá la explotación hacia el subsuelo, no se deberá excavar por debajo del manto freático. Si existen pozos de agua con profundidades cuyo nivel freático sea menor o igual a 45	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero de la CPEUM. Artículos 2°, fracciones I y III, 3°, fracción XXIV, 5°, fracción X, 7, fracciones I, II y X, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 15 fracciones IV, V, VI, XI y XIII, 16, 19 BIS, 20 bis 4, 23, fracciones I, II y III, 28, fracciones, III, VII y	Detener la explotación al llegar al manto freático y establecer distancias mínimas a pozos de agua protege los recursos hídricos subterráneos, esenciales para el suministro de agua potable y la salud de los ecosistemas.	NO APLICA

		metros de profundidad, la distancia del banco de extracción con respecto a la ubicación del pozo, no podrá ser menor a los 500 metros.	XIII, 35, fracción III, inciso b), 88, fracción III, 89, fracción II, 98, 99 y 117, fracciones I y II, de la LGEEPA. Artículos 12, BIS 6, fracción XIII, 20, 21, 113 y 113 BIS, de la LAN.		
Agua	MinNM09	Las obras y sus actividades asociadas a los proyectos mineros, sólo estará permitido previa concesión y autorización de la Autoridad Competente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Garantizar que los proyectos mineros cuenten con las autorizaciones correspondientes asegura que se realicen evaluaciones de impacto ambiental y se implementen medidas de mitigación adecuadas.	NO APLICA
Agua	MinNM10	Con la finalidad de proteger la integridad hidrológica y ecosistémica de los ambientes riparios, cañadas y cauces, así como la recarga de acuíferos y estabilidad de los cuerpos de agua, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos sólo estará permitido previo dictamen de la Comisión Nacional del Agua, el título de concesión correspondiente y vigente, así como la autorización de Impacto Ambiental emitida por la autoridad correspondiente. No se deberán realizar alteraciones del cauce que implique el deterioro de sus condiciones	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108, Fracción III. NMXAA-159-SCFI-2012	Proteger los cuerpos de agua y su vegetación riparia asegura la integridad de los ecosistemas acuáticos, cruciales para la biodiversidad y la recarga de acuíferos.	NO APLICA

		naturales, que afecte negativamente los ecosistemas asociados, interrumpa la conectividad hidrológica o ponga en riesgo los servicios ambientales que estos cuerpos de agua proveen. El otorgamiento de permisos o concesiones deberá estar vinculado obligatoriamente a estudios técnicos de caudal ecológico y de capacidad de carga del ecosistema.			
Agua	MinNM11	Cuando una actividad minera colinde con ríos o arroyos, se construirán canales de desagüe con desarenadores para que el agua de lluvia no arrastres materiales pétreos particulados hacia el cauce o lecho del río. Los desarenadores deberán tener mantenimiento frecuente para no asolvarse.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108.	Asegurar que la extracción de materiales pétreos no altere el balance de sedimentos ni el flujo hidrológico, protegiendo las playas y cauces de los arroyos.	NO APLICA
Agua	MinNM12	Los caminos que se construyan para la prospección minera, mantendrán los flujos de agua y los cauces de ríos y arroyos. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108.	Mantener los flujos de agua natural es crucial para evitar la erosión y sedimentación excesiva que puede alterar los ecosistemas acuáticos y terrestres. Asegurar que los cauces no se obstruyan minimiza el riesgo de inundaciones aguas arriba y protege la	NO APLICA

				infraestructura y comunidades cercanas. Los cauces naturales son hábitats críticos para muchas especies. Mantener su integridad ayuda a preservar la biodiversidad local y la salud de los ecosistemas.	
Agua	MinNM13	El cauce y lecho de los cuerpos de agua, tanto permanentes como intermitentes, deberá conservar su curso natural y mantenerse perfectamente delimitados. No se permitirá el depósito de cualquier tipo de material dentro de la zona federal correspondiente. Asimismo, se deberá conservar la vegetación riparia nativa asociada a estos cuerpos de agua.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Mantener el curso original previene la desestabilización de los ecosistemas acuáticos y terrestres circundantes. Evitar depósitos en la zona federal protege la calidad del agua, ya que la sedimentación puede introducir contaminantes y alterar la química del agua.	NO APLICA
Agua	MinNM14	Cualquier proyecto de explotación minero propuesto deberá tener una zona de amortiguamiento de al menos 500 metros de distancia a cuerpos de aguas superficiales, subterráneas y ecosistemas acuáticos.	Ley de Aguas Nacionales (LAN) 86 y 113 BIS	La calidad del agua es esencial para la vida y los ecosistemas, y su protección garantiza la salud pública y ambiental. Los cuerpos de agua son hábitats críticos para muchas especies y su contaminación puede provocar la pérdida de biodiversidad.	NO APLICA
Agua	MinNM15	Durante el aprovechamiento de materiales pétreos, los residuos que se generen de las rocas	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 21 Art. 19 Fracc. 1 de la LGPGIR y la NOM 161-	Los residuos derivados de la explotación de materiales pétreos pueden tener un	NO APLICA

		o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera, requieren un registro de autorización de plan de manejo de residuos de manejo especial conforme a al Art. 19 Fracc. 1 de la LGPGIR y la NOM 161-SEMARNAT-2011	SEMARNAT-2011	impacto significativo en el medio ambiente si no se manejan correctamente. Por lo tanto, la regulación busca asegurar que estos desechos sean utilizados de manera adecuada, principalmente en la fabricación de materiales de construcción, evitando su disposición inadecuada que podría contaminar suelos, cuerpos de agua o el aire.	
Agua	MinNM16	Con el fin de proteger la integridad de los ecosistemas ribereños y la recarga de acuíferos, la extracción de materiales pétreos no deberá alterar el balance sedimentario de las playas, el flujo hidrológico de los cauces de arroyos, ni la recarga de los acuíferos. Asimismo, no deberá afectar las zonas de protección y seguridad de los cauces y vasos de los arroyos; Conforme a los términos y condiciones establecidos en las autorizaciones	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 115 de la CPEUM. Artículos 2°, fracciones I y III, 3°, fracción XXIV, 5°, fracción X, 7, fracciones I, II y X, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 15 fracciones IV, V, VI, XI y XIII, 16, 19 BIS, 20 bis 4, 23, fracciones I, II y III, 28, fracciones I, III, VII y X, 88, fracción III, 89, fracción II, 98, 99 y 117, fracciones I y II, de la LGEEPA. Artículos 11, fracción V, 12, BIS 6, fracción XIII, 20, 21, 113 y 113 BIS, de la LAN. Art. 176 del Reglamento de la LAN. Artículos 1, fracciones II y	Identificar cómo el aprovechamiento afectará el flujo y la calidad del agua subterránea y superficial. Garantizar que las operaciones no comprometan la recarga de acuíferos, crucial para el suministro de agua a largo plazo.	NO APLICA

		correspondientes.	VI; 3 fracción I; 4, fracción II, 5, fracciones I, II, III y XXIV; 11, fracciones II, III, VI, VII y VIII, XI y XII, 12, 15, fracciones II y III, 16, fracción I, incisos a) y b), 17, 18, 21, fracción IV, 51, 53, fracción I, 79 y 80 de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II y III, y 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9, 14, fracción IV, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 37, 38 y 65 del RPEEPMA.		
Suelo	MinNM17	En los predios de los proyectos de minería no metálica se deberán separar la capa de suelo con materia orgánica producto del desmonte, el material extraído se deberá resguardar para emplearse posteriormente en las actividades de restauración del sitio.	Ley de Minería, Art. 27, Fracc. XX, Art. 61, 62,	Separar y resguardar la capa de suelo fértil para su posterior uso en restauración garantiza que los suelos productivos se reutilicen, promoviendo la recuperación del sitio.	NO APLICA
Suelo	MinNM18	No se deberá usar minas inactivas como áreas o sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o Peligrosos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Art. 68, NOM-052-SEMARNAT-2005	Evitar la contaminación del suelo y agua que podría ocurrir en minas no diseñadas para manejar residuos. Promover la rehabilitación de minas inactivas para usos sostenibles, como la reforestación o la creación de áreas recreativas.	NO APLICA
Suelo	MinNM19	Finalizada la etapa de explotación se aplicarán las siguientes medidas a fin de propiciar las condiciones	Ley Minera. Artículos 27 y 33. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículos 98, 108 y 109.	Implementar medidas de restauración al finalizar la explotación minera asegura la	NO APLICA

		necesarias para la restauración: En el interior de la mina no deberá existir ningún tipo de obstáculo físico que impida su restauración. El piso de la mina y sus taludes deberán estar cubiertos por una capa de suelo fértil. se realizará una nivelación general del piso de la mina de la zona explotada hasta ese momento, dejando una pendiente general máxima de 5 grados, de modo que, al finalizar la explotación de todo el predio, éste presente un relieve relativamente homogéneo y sin cambios bruscos en la pendiente, con la finalidad de permitir el paso de la fauna.		recuperación del área afectada, promoviendo la biodiversidad y la estabilidad del ecosistema.	
Suelo	MinNM20	Durante la etapa de abandono de proyectos mineros, se llevará a cabo la estabilización de taludes con un ángulo de reposo menor a 45 grados, estabilización de túneles y la clausura de tiros mineros, para evitar problemas de hundimientos, subsidencias y agrietamientos.	Artículos 108 y 109 BIS, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículos 39 y 40, Ley General de Protección Civil.	Diseñar taludes con pendientes adecuadas y estabilizados mediante reforestación minimiza el riesgo de derrumbes y erosión, protegiendo tanto la infraestructura como el entorno natural.	NO APLICA
Suelo	MinNM21	Los bancos de extracción que se encuentren en operación deben contar con los permisos	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 28, Ley Minera Art. 27.	Asegurar que todas las actividades mineras se realicen conforme a la ley y bajo supervisión adecuada.	NO APLICA

		correspondientes vigentes.		Garantizar que se cumplan los estándares ambientales para minimizar impactos negativos.	
Suelo	MinNM22	El aprovechamiento de materiales pétreos debe realizarse estableciendo acciones y medidas para prevenir y controlar la contaminación por emisiones a la atmósfera (humo, ruido, polvo, arrastre de partículas, contaminación del suelo y subsuelo) y al medio en general, derivada de las operaciones que involucran el uso de explosivos (previa autorización por SEDENA), triturado, excavación, transporte y mantenimiento de los vehículos automotores.	Norma Oficial Mexicana NOM 085-SEMARNAT-2011, Norma Oficial Mexicana NOM 044-SEMARNAT-2017, Norma Oficial Mexicana NOM 041-SEMARNAT2006. Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su reglamento. Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Artículos 3, 60, 65, 66 y 67. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 20 BIS 4. Artículos 37, 38, 39, 41, fracción III, y 43 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos	Minimizar las emisiones contaminantes protege la salud de las comunidades cercanas y la calidad del aire y suelo. Cumplir con las normativas ambientales nacionales e internacionales para la reducción de emisiones y protección ambiental. Refleja el compromiso de la empresa minera con prácticas sostenibles y responsables, mejorando su reputación y aceptación social.	NO APLICA
Biodiversidad	MinNM23	Los proyectos mineros deberán contar con una zona de amortiguamiento perimetral interior, cuya función garantice contención del espacio de operación al interior del proyecto: 1) Mitigar los impactos al paisaje; 2) Mitigar y contener la generación de ruido por la operación; 3) Mitigar y contener la emisión de polvos; 4) Protección por deslizamientos o	Norma Oficial Mexicana NOM-035-Semarnat-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de equipos de medición. D.O.F. 18 de octubre de 1993	Establecer zonas de amortiguamiento y medidas para controlar emisiones minimiza el impacto ambiental en áreas circundantes, protegiendo la salud humana y la biodiversidad.	NO APLICA

		inestabilidad del terreno; 5) Control de escurrimientos para prevenir inundaciones al interior de la mina; 6) Barreras físicas que impidan el arrastre de material disgregado hacia cauces, cuerpos de agua y en general predios colindantes; 7) La zona de amortiguamiento deberá reforestarse con especies de la región. La dimensión de dicha zona de amortiguamiento requiere ser justificada previamente ante la Autoridad a través del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. El proyecto y su zona de amortiguamiento deben considerar los límites de Zonas Urbanas, Zonas Federales asociadas a cuerpos de agua, Vías de Comunicación, Derechos de Vía o Paso, así como límites de las Declaratorias de Zonas Arqueológicas.			
Biodiversidad	MinNM24	La exploración, operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la	NOM- 120- Semarnat-1997, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados	Proveer fondos para la remediación y rehabilitación garantiza que los impactos negativos sean abordados adecuadamente, restaurando el medio ambiente afectado.	NO APLICA

		empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros y fianzas que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.	donde se desarrolló vegetación de coníferas o encinos. Especificaciones 4.1.23 - 4.1.27	Asegura que las comunidades afectadas reciban apoyo y los recursos necesarios para restaurar su entorno y calidad de vida. Fomenta la transparencia y la rendición de cuentas, asegurando que las operaciones mineras se realicen de manera ética y sostenible.	
Biodiversidad	MinNM25	En el caso de que un la apertura de caminos y la infraestructura minera colinde con Áreas Naturales Protegidas (ANP), RAMSAR y ADVC, este se deberá ubicar a una distancia mayor de 5 km.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108.	Establecer zonas de amortiguamiento y medidas para controlar emisiones minimiza el impacto ambiental en áreas circundantes, protegiendo la salud humana y la biodiversidad.	NO APLICA
Normatividad	MinNM26	Las actividades mineras que operen de forma irregular deberán, de manera inmediata, ajustarse a la normatividad ambiental vigente. Adicionalmente, podrán presentar procesos voluntarios de autorregulación ambiental ante la autoridad competente. La regularización del proyecto será evaluada por la autoridad ambiental federal o estatal, quien determinará su viabilidad, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones correspondientes. Las medidas de	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 170, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental Art. 10.	Promover que todas las actividades mineras cumplan con las regulaciones ambientales para proteger el medio ambiente. Fomentar prácticas de autorregulación que pueden conducir a mejoras en la gestión ambiental y reducción de impactos.	NO APLICA

		autorregulación propuestas deberán notificarse previamente para su revisión y supervisión, verificando que contribuyan efectivamente a la protección ambiental y al mejoramiento del desempeño ecológico del proyecto.			
Normatividad	MinNM27	El desarrollo de la actividad minera no metálica dentro de un Área Natural Protegida, estará sujeta a lo dispuesto en los Decretos de creación y los respectivos Planes o Programas de Manejo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 47, Decretos de Creación de Áreas Naturales Protegidas.	Asegurar que las actividades mineras no dañen los valiosos ecosistemas dentro de las áreas protegidas. Mantener los hábitats naturales y las especies que dependen de ellos.	NO APLICA
Normatividad	MinNM28	La explotación del material pétreo debe realizarse fuera de los centros de población o turísticos a una distancia mayor a 3 km	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108.	Mantener distancias mínimas a áreas protegidas y urbanas reduce el riesgo de impactos negativos en zonas ecológicamente sensibles y poblaciones humanas.	NO APLICA
Normatividad	MinNM29	El proyecto y su zona de amortiguamiento deben considerar los límites de Zonas Urbanas, Zonas Federales asociadas a cuerpos de agua, vías de Comunicación, Derechos de Vía o Paso, así como límites de las Declaratorias de Zonas Arqueológicas. La dimensión de la zona de amortiguamiento	Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Mantener distancias mínimas a áreas protegidas y urbanas reduce el riesgo de impactos negativos en zonas ecológicamente sensibles y poblaciones humanas.	NO APLICA

		requiere ser justificada previamente ante la Autoridad a través del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental			
Energía	MinNM30	El promovente deberá implementar sistemas y mecanismos de eficiencia energética que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero, mediante tecnología económicamente viable, ambientalmente sustentable y socialmente aceptable.	Ley General del Cambio Climático, Art. 33. NOM-163- SEMARNAT-ENER-SCFI-2013	Eficiencia Energética, mejora la sostenibilidad de las operaciones mineras mediante el uso de energías renovables. Contribuye a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de emisiones.	NO APLICA
Remediación	MinNM31	En caso de que el titular de una mina inactiva pretenda darle un uso distinto al predio, deberá obtener previamente la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, considerando en esto, el impedimento para su utilización como área de disposición final de materiales (de cascajo, urbanos, municipales, de residuos sólidos peligrosos o no peligrosos, hospitalarios e industriales).	Artículos 43, de la Ley Minera. Artículo 28, fracción III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículos 38, 39 y 40, de la Ley General de Protección Civil.	Asegurar que cualquier cambio de uso del terreno sea evaluado por sus impactos potenciales en el medio ambiente y la salud pública. Evitar que las áreas previamente mineras se conviertan en sitios de disposición final de residuos que pueden contaminar el suelo y el agua. Promover el uso responsable y sostenible del terreno, evitando su degradación y promoviendo su rehabilitación y conservación.	NO APLICA
Remediación	MinNM32	Se garantizará por parte del promovente la restauración total	Ley Minera. Artículos 27. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Restaurar el sitio con especies nativas ayuda a reestablecer los	NO APLICA

		del sitio una vez finalizada la explotación. La restauración se realizará bajo un programa avalado por una institución académica o de investigación para evitar el posible conflicto de interés. El programa contendrá las especies con las cuales se realizará la restauración, las cuales serán nativas, la descripción del proceso, las densidades de reforestación, los indicadores que permitirán determinar el éxito de la restauración y prever etapas intermedias asociadas al plan de explotación del sitio.	Artículos 98, 108 y 109.	ecosistemas originales, promoviendo la biodiversidad y la salud ambiental. Definir indicadores claros para evaluar el éxito de la restauración asegura que las acciones tomadas sean efectivas y sostenibles a largo plazo. Involucrar a instituciones académicas o de investigación independientes garantiza que la restauración se realice de manera imparcial y basada en la ciencia.	
Remediación	MinNM33	Se deberá implementar la remediación de terreros, jales, depósitos y áreas contaminadas por residuos mineros históricos, con el objetivo de eliminar o reducir la presencia de contaminantes en el sitio. Las acciones deberán contemplar el retiro, confinamiento o tratamiento adecuado de los materiales residuales, La restauración ambiental del área afectada, priorizando la	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 28, Ley Minera Art. 27.	Asegura que los responsables de la actividad minera también sean responsables de la restauración del sitio. Promueve la recuperación y el uso sostenible de las áreas afectadas.	NO APLICA

		recuperación de la calidad del suelo, agua y vegetación nativa, la aplicación de planes de monitoreo y seguimiento que garanticen la efectividad de las medidas de remediación y la no reincidencia de impactos.			
Contaminación	MinNM34	En caso de tener residuos de materiales pétreos, estos se podrán utilizar con fines de restauración, siempre y cuando no afecte a ningún recurso natural y se encuentre consolidado y no represente algún riesgo o pueda desencadenar algún tipo de problemas según su plan de manejo previamente autorizado y evidenciado mediante informes, bitácoras, reportes fotográficos que serán entregados a la autoridad correspondiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art 10, NOM-059-SEMARNAT-2010.	Fomenta el uso sostenible de los materiales pétreos, reduciendo la necesidad de nuevos recursos. Asegura que la utilización de residuos no cause daños ambientales adicionales.	NO APLICA
Contaminación	MinNM35	Toda actividad minera deberá contar con un plan de contingencia y capacitación a pobladores que colinden con proyectos mineros ante riesgos antropogénicos.	Ley General de Protección Civil, Art. 33, NOM-005-STPS-1998.	Protege a las comunidades cercanas a proyectos mineros mediante la preparación y capacitación ante emergencias, minimiza los riesgos de accidentes y desastres relacionados con la actividad minera.	NO APLICA
Contaminación	MinNM36	Las áreas de aprovechamiento de	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Art. 117, NOM-	Asegurar que las instalaciones	NO APLICA

		minería no metálica deberán contar con instalaciones sanitarias (fosas sépticas con tratamiento primario o similares), las cuales se ubicarán a una distancia no menor de 50 metros de cualquier cuerpo de agua.	001- SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	sanitarias no contaminen los cuerpos de agua cercanos. Proteger la salud de las comunidades al garantizar el tratamiento adecuado de las aguas residuales.	
Contaminación	MinNM37	Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impidan la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre las superficies de maniobras, caminos de acceso y vegetación adyacente, con el objeto de evitar las emisiones de polvos, Este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo. El traslado de material sólo deberá hacerse en un horario de 6:00 a 18:00 horas.	Norma Oficial Mexicana NOM085-SEMARNAT-2011, Norma Oficial Mexicana NOM 044-SEMARNAT-2017, Norma Oficial Mexicana NOM 041-SEMARNAT2006. Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su reglamento.	Cubrir el material con lonas y regar las superficies reduce la dispersión de partículas, lo cual es esencial para minimizar la contaminación del aire, protegiendo así la salud de los trabajadores y de las comunidades cercanas. La aspersión de agua no potable sobre superficies de maniobra y caminos de acceso previene la emisión de polvo, mejorando la visibilidad y reduciendo el riesgo de accidentes. Limitar el traslado a horarios específicos (6:00 a 18:00 horas) minimiza el impacto del ruido y el tráfico en las comunidades locales, reduciendo la molestia durante las horas de descanso.	NO APLICA
Contaminación	MinNM38	Las áreas de trituración de mineral y las bandas transportadoras, en caso de existir, contarán con sistemas cubre polvo	Norma Oficial Mexicana NOM-035-Semarnat-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas	Implementar sistemas cubre polvo en las áreas de trituración y bandas transportadoras previene la	NO APLICA

		a fin de evitar fuga y dispersión de material particulado en la zona.	totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de equipos de medición. D.O.F. 18 de octubre de 1993.	dispersión de material particulado, mejorando la calidad del aire y reduciendo el impacto ambiental. Minimizar la exposición al polvo protege la salud de los trabajadores y las comunidades cercanas, previniendo enfermedades respiratorias. Reducir la dispersión de polvo ayuda a proteger la vegetación y los cuerpos de agua cercanos de la contaminación, manteniendo la integridad ecológica del área.	
Contaminación	MinNM39	Se identificarán las áreas factibles en las cuales se va a construir o desarrollar infraestructura para la atención a visitantes, buscando que éstas se encuentren a la mayor distancia horizontal mensurable de las operaciones mineras de alto riesgo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Art. 30, 31, Ley de Planeación, Art. 14, Ley de Seguridad Nacional, Art. 3, NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Ley General de Salud Artículo 130	Minimiza los riesgos para los visitantes al mantener una distancia segura de las operaciones mineras peligrosas.	NO APLICA
Contaminación	MinNM40	El almacenamiento temporal o permanente de chatarra o material de desecho originado por la maquinaria o la construcción de la infraestructura durante el minado solo podrá establecerse al	Ley General para la Prevención y gestión Integral de los Residuos. Norma Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros. D.O.F., 15 de agosto de 2011.	Almacenar los desechos fuera de la mina y gestionar su disposición final conforme a un plan autorizado garantiza un manejo seguro y ambientalmente responsable de los residuos. Evitar el	NO APLICA

		exterior de la mina. La disposición final de estos residuos se realizará con base en el plan de manejo de residuos de manejo especial previamente autorizado por la autoridad competente.		almacenamiento de desechos dentro de la mina minimiza el riesgo de contaminación del suelo y el agua subterránea, protegiendo los recursos naturales. Seguir un plan de manejo de residuos autorizado asegura el cumplimiento de las regulaciones ambientales, evitando sanciones y promoviendo prácticas sostenibles.	
Dunas	MinNM41	Los bancos de materiales de minerales y sustancias no reservadas a la Federación deberán ubicarse fuera de playas y sistema de dunas, con el fin de no generar erosión, la alteración de la dinámica costera, el posible azolvamiento de los cuerpos de agua y como medida preventiva para la conservación de playas, sitios de anidación de tortugas y como medida de adaptación a los efectos del cambio climático y posible incremento del nivel del mar.	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 116 de la CPEUM. Artículo 120 de la LGBN. Artículos 2°, fracciones I y III, 3°, fracción XXIV, 5°, fracción X, 7, fracciones I, II y X, 8°, fracciones I, II, VIII y XVI, 10, párrafo tercero, 15 fracciones IV, V, VI, XI y XIII, 16, 19 BIS, 20 bis 4, 23, fracciones I, II y III, 28, fracciones I, III y X, 83 Bis, 88, fracción III, 89, fracción II, 98, fracciones I, II, III, y IV, y 99, fracciones II, III, XI y XII, de la LGEEPA. Artículo 5 fracciones I y II de la LGVS. Artículos 1, fracciones II y VI; 3 fracción I, 5 fracciones I y II, III y XXIV; 11, fracciones II, III, V, VI, VII, VIII, XI y XII, 12, 15, fracciones II y III, 16, fracción I, incisos a) y b), 17, 18, 21, fracción IV, 79 y 80, fracción II, de la	Ubicar los bancos de materiales fuera de playas y dunas previene la erosión y la alteración de la dinámica costera, manteniendo la estabilidad de los ecosistemas costeros. Evitar la extracción en estas áreas protege los sitios de anidación de tortugas marinas y otros hábitats críticos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad. Preservar las playas y dunas ayuda a mitigar los efectos del cambio climático, como el aumento del nivel del mar, protegiendo las áreas costeras de inundaciones y daños.	El proyecto se encuentra a 20 km de la línea de costa.

			LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II y III, y 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9, 14, fracción IV, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 37 y 38 del RPEEPMA. NOM-162-SEMARNAT-2012. NOM-059-SEMARNAT-2010		
Dunas	MinNM42	En las áreas contiguas a la zona federal marítimo terrestre, no se permitirá el aprovechamiento extractivo de arena de playa en sitios de anidación de tortugas marinas, ni en playas con valor ecológico o recreativo. Cuando por excepción se pretenda extraer arena de playa en sitios donde se demuestre que no representan hábitat para anidación de tortugas marinas, Se deberá considerar lo siguiente: a) No se deberá de afectar el perfil de playa en la celda litoral de extracción que es el área específica de la playa o la costa donde se ha autorizado la extracción de arena. Esta celda es una unidad de la costa definida por factores como la dinámica de las corrientes, el movimiento de los sedimentos y el perfil de la playa. y	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, 116 de la CPEUM. Artículo 120 de la LGBN. Artículos 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 15, fracción VI, 20 bis 4; 20 bis 6; 23, fracciones I y IX, 83; 98, fracciones I, II, III y IV; y 99, fracciones II, III, XI y XII de la LGEEPA. Artículos 5 fracciones I y II, y 6 de la LGVS. Artículos 5 fracciones I, II y III; 11, fracciones III y VII; 16 fracción I inciso a) de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones II y III, 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7, 8, 9 y 37, del RPEEPMA. NOM-162-SEMARNAT-2012	Prohibir la extracción de arena en sitios de anidación de tortugas marinas es crucial para proteger estas especies vulnerables y sus hábitats reproductivos. Mantener intactas las playas con valor ecológico y recreativo preserva la biodiversidad y los ecosistemas costeros, que son vitales para la salud ambiental y el turismo sostenible. Evitar la extracción de arena en estas áreas previene la erosión costera, manteniendo la integridad del paisaje y protegiendo la infraestructura cercana.	NO APLICA

		las celdas litorales contiguas que son las zonas adyacentes a la celda de extracción. Estas áreas están directamente conectadas y pueden verse afectadas por la extracción de arena en la celda litoral de extracción debido a la interconexión de los procesos naturales que ocurren en la costa, como el transporte de sedimentos y la erosión. La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo, tomando como base de análisis, un registro de al menos 15 años. En cuyo caso, deberá tramitar las autorizaciones correspondientes.			

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Agricultura extensiva					
Flora	AgrE01	El promovente de proyectos agrícolas deberá implementar infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14 BIS 5, 14 BIS 6, 15, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 120.	El riego por goteo o aspersión es más eficiente en el uso del agua y permite una aplicación más precisa de fertilizantes y plaguicidas, reduciendo el desperdicio y mejorando la eficiencia	NO APLICA

		vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.		de las cosechas.	
Flora	AgrE02	La expansión de la superficie agrícola podrá realizarse en las UGA de Aprovechamiento excluyendo la realización de actividades de desmonte, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Art. 28, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 97.	Proteger la vegetación natural y evitar el desmonte y la quema preserva los ecosistemas y mantiene la biodiversidad, asegurando que la expansión agrícola no tenga un impacto negativo significativo en el medio ambiente.	NO APLICA
Flora	AgrE03	Se recomienda que los terrenos agrícolas en desuso debido al abandono no cambien su uso de suelo a actividades de desarrollo urbano hasta que los Centros de Población correspondientes los incluyan en las zonas propuestas para el crecimiento.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 105.	Mantener los terrenos agrícolas sin actividad en su estado actual evita el desarrollo urbano no planificado y preserva el suelo para posibles futuros usos agrícolas o ecológicos.	NO APLICA
Flora	AgrE04	En las áreas preferentemente forestales con pendientes mayores a 35% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se llevarán a cabo	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 98 Fracc. II, III, IV.	Restaurar la cobertura vegetal en pendientes reduce la erosión del suelo, mejora la estabilidad del terreno y contribuye a la recuperación de los ecosistemas naturales	NO APLICA

		acciones para la restauración de la cobertura vegetal natural con especies nativas.		con especies nativas.	
Flora	AgrE05	Entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semi-permanentes, o entre diferentes sistemas de producción se dispondrá de una zona con vegetación, establecida mediante la siembra o la regeneración natural. Las áreas de aprovechamiento contiguas a UGA de protección deberán establecer una franja de amortiguamiento de 50 metros.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 98, 99	Establecer zonas con vegetación y franjas de amortiguamiento ayuda a reducir la erosión, mejorar la biodiversidad y actuar como barreras naturales contra plagas y enfermedades, además de proteger las áreas de conservación.	NO APLICA
Flora	AgrE06	Implementar el uso de cercas vivas con especies arbóreas o arbustivas nativas, con el objetivo de conservar suelos, mejorar la conectividad ecológica y reducir procesos de erosión hídrica y eólica. Debiendo colocarse en los linderos de parcelas de aprovechamiento y priorizar utilizar especies nativas de importancia local para la biodiversidad.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 11 y 28 (DOF 01-04-2024). Art. 5, Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Territorial (DOF 31-10-2014) NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 14-11-2019)	Las cercas vivas con especies nativas actúan como corredores biológicos, fomentan la biodiversidad y proporcionan hábitats adicionales para la fauna local.	Se solicitara a los que compren los lotes a implementaran cercas vivas en los linderos.
Flora	AgrE07	Para fines agrícolas y hortícolas solo se permitirá el uso de semillas que no hayan sido manipuladas y/o modificadas	Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados Artículo 91, Ley de Desarrollo Rural Sustentable Art. 101, 102	El uso de semillas no manipuladas genéticamente promueve la biodiversidad agrícola y reduce los riesgos asociados con los	NO APLICA

		genéticamente.		organismos genéticamente modificados, incluyendo posibles impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana.	
Agua	AgrE08	Los canales de riego contarán con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14, 14 BIS, 14 BIS 5, 14 BIS 6, 15 y 15 BIS.	Implementar trampas de sedimentos en los canales de riego previene la sedimentación y contaminación de cuerpos de agua, protegiendo la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.	NO APLICA
Agua	AgrE09	Se protegerán y preservarán los cauces naturales de los cuerpos de agua, excluyendo la desviación y modificación de los mismos hacia nuevos canales de drenaje o de riego.	Ley de Aguas Nacionales, Artículo 79 y 88, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 120.	Preservar los cauces naturales asegura el mantenimiento de los patrones hidrológicos naturales y la integridad de los ecosistemas acuáticos.	NO APLICA
Agua	AgrE10	Las fuentes y formas de obtención de agua para los cultivos agrícolas garantizan la permanencia de los patrones geohidrológicos de la zona, el aprovechamiento de agua deberá contar con la autorización por parte de CONAGUA	Ley de Aguas Nacionales, Artículo 14, Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 27.	Garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos y obtener autorización de CONAGUA asegura el uso sostenible del recurso hídrico y evita la sobreexplotación de las fuentes de agua.	NO APLICA
Agua	AgrE11	Se establecerá una franja de 20 metros con vegetación nativa entre las áreas de producción y los cuerpos de agua naturales	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 97, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 40.	Establecer una franja de vegetación nativa actúa como una barrera natural que protege los cuerpos de agua de la contaminación y mejora la calidad del agua.	NO APLICA
Suelo	AgrE12	Las prácticas agrícolas, tales como surcado, terraceo, etc., deberán realizarse	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 120, Ley General de Desarrollo Rural Sustentable Artículo	Realizar prácticas agrícolas siguiendo las curvas de nivel reduce la erosión del suelo y mejora la retención de	NO APLICA

		siguiendo las curvas de nivel.	34.	agua, contribuyendo a la sostenibilidad de los cultivos.	
Suelo	AgrE13	En zonas de laderas o deslizamientos se exceptúa el establecimiento de la agricultura de cualquier tipo, para no generar la erosión de los suelos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Capítulo II, artículo 98, párrafos II, III y IV y artículo 103. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Título tercero, capítulo I, artículo 32, párrafos V y VI y sección séptima, artículo 53, párrafo VIII.	Evitar la agricultura en zonas de laderas o deslizamientos previene la erosión del suelo y protege la estabilidad del terreno.	NO APLICA
Suelo	AgrE14	La disposición de desperdicios de cosechas deberá ser composteados para su reúso agrícola.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 97, Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Artículo 5	Compostar los desperdicios de cosechas mejora la fertilidad del suelo y reduce la necesidad de fertilizantes químicos, contribuyendo a la sostenibilidad agrícola.	NO APLICA
Suelo	AgrE15	Para reducir la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertera al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Capítulo II, artículo 98, párrafos II, III y IV y artículo 103. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Título tercero, capítulo I, artículo 32, párrafos V y VI y sección séptima, artículo 53, párrafo VIII.	Establecer cultivos de cobertera reduce la erosión del suelo y mejora su fertilidad, proporcionando beneficios adicionales como forraje o abono verde.	NO APLICA
Suelo	AgrE16	Se llevarán a cabo técnicas agrícolas como la labranza de conservación, para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 120, Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.	La labranza de conservación reduce la erosión, mejora la estructura del suelo y aumenta su fertilidad, contribuyendo a la sostenibilidad y productividad agrícola.	NO APLICA

		producción mediante labranzas.			
Suelo	AgrE17	El establecimiento de áreas de cultivo se limitará sobre terrenos con suelos delgados (< 40 cm de espesor) y/o con pendiente mayor al 35%.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 120, Ley General de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 34.	Limitar el cultivo en suelos delgados o con pendiente pronunciada previene la erosión y la degradación del suelo, protegiendo la integridad del terreno.	NO APLICA
Suelo	AgrE18	Los terrenos abandonados por erosión del suelo o agotamiento de la fertilidad, serán sometidos a trabajos de restauración apoyados y supervisados por la autoridad competente, así como por los organismos gubernamentales relacionados con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo agropecuario de los municipios que conforman el área de estudio,	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Capítulo II, artículo 98, párrafos II, III y IV y artículo 103. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Título tercero, capítulo I, artículo 32, párrafos V y VI y sección séptima, artículo 53, párrafo VIII.	Restaurar terrenos degradados mejora la fertilidad del suelo y recupera su capacidad productiva, contribuyendo a la sostenibilidad agrícola y ambiental.	NO APLICA
Biodiversidad	AgrE19	Las actividades agrícolas podrán desarrollarse siempre y cuando no generen modificaciones a las funciones ecosistémicas	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 28	Asegurar que las actividades agrícolas no alteren las funciones ecosistémicas mantiene el equilibrio ecológico y la salud de los ecosistemas.	NO APLICA
Biodiversidad	AgrE20	En caso de tratarse de un ecosistema único a nivel regional como bosque de pino encino, Bosque de encino pino, Bosque de encino, Bosque de Mezquite, Bosque de galería, manglar, vegetación asociada a dunas	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 32, Ley General de Vida Silvestre Artículo 4.	Proteger ecosistemas únicos asegura la conservación de especies endémicas y la preservación de características paisajísticas y geomorfológicas especiales, contribuyendo a la biodiversidad y la salud ecológica regional.	NO APLICA

		costeras, vegetación halófila xerófila, Vegetación halófila Hidrófila, matorral sarco- crasicaule de neblina, vegetación de galería, se buscarán sitios alternativos para el desarrollo del proyecto, con el fin de mantener estos centros únicos de concentración de especies y sus características paisajísticas o geomorfológicas.			
Patrimonio natural y cultural	AgrE21	Se llevará a cabo la diversificación de cultivos de acuerdo con la aptitud territorial y las condiciones del sitio.	Ley de Aguas Nacionales, Artículo 31, Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 2.	La diversificación de cultivos mejora la resiliencia agrícola, reduce la dependencia de un solo cultivo y optimiza el uso del suelo de acuerdo con sus condiciones específicas.	NO APLICA
Residuos	AgrE22	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	FAO (1980) El reciclaje de materias orgánicas en la agricultura de américa latina http://www.fao.org/3/ar127s/ar127s.pdf Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Aplicar tratamientos fitosanitarios a los desechos biológicos reduce los riesgos de contaminación y asegura la seguridad y calidad de los productos agrícolas.	NO APLICA
Contaminantes	AgrE23	El uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos se privilegia ante el uso de agroquímicos, para apoyar la transición hacia sistemas de	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Privilegiar el uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos reduce el impacto ambiental de la agricultura, promueve la sostenibilidad y apoya la transición hacia sistemas de producción más	NO APLICA

		producción agroecológica		ecológicos.	
Contaminantes	AgrE24	Deberá existir un espacio de separación mínima de 30 metros entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales donde no se utilicen productos agroquímicos.	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Mantener una separación mínima entre áreas de producción y ecosistemas naturales reduce la posibilidad de contaminación química y protege la integridad de los ecosistemas.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Manejo Forestal Maderable					
Flora	FM01	Los programas de manejo forestal deberán considerar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental con el fin de mitigar los impactos durante las distintas etapas de manejo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, Fracción VII	Mitigación de impactos ambientales y conservación de flora y fauna silvestre	Se implementarán Programas de rescate y reubicación de flora y fauna nativas.
Flora	FM02	El establecimiento de plantaciones forestales comerciales solo podrá efectuarse en terrenos preferentemente forestales, así como en terrenos temporales forestales en cualquier superficie a plantar.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Artículo 33, Fracción XVI.	Las plantaciones forestales comerciales deben establecerse preferentemente en terrenos forestales para asegurar que las condiciones del suelo y el clima sean adecuadas para el crecimiento de las plantas. Esto garantiza una mayor eficiencia en el uso del terreno y promueve la regeneración y restauración de áreas degradadas.	NO APLICA
Flora	FM03	Las actividades de pastoreo serán fuera de las áreas de aprovechamiento forestal que se encuentren en regeneración o	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Artículo 126	El pastoreo debe realizarse fuera de áreas en regeneración o restauración para proteger la recuperación del ecosistema. Mantener	NO APLICA

		restauración y protección.		estas áreas libres de pastoreo permite una regeneración más efectiva y asegura la sostenibilidad del aprovechamiento forestal.	
Flora	FM04	Para elección y delimitación de los sitios a conservar en el rodal, se deberá considerar los siguientes criterios de manera enunciativa más no limitativa: El perímetro alrededor de cuevas, el perímetro alrededor de manantiales, el perímetro alrededor de sitios de anidación, el perímetro alrededor de humedales, lagunas y otros cuerpos de agua y el perímetro alrededor de poblaciones que se puedan delimitar en el terreno de especies vegetales y de hongos incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las que se incluyan en sus actualizaciones	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 118, NOM-059-SEMARNAT-2010	Para la conservación de sitios en el rodal, es fundamental considerar perímetros alrededor de cuevas, manantiales, sitios de anidación, humedales, lagunas y otros cuerpos de agua. Estos criterios aseguran la protección de áreas críticas para la biodiversidad y los recursos hídricos. La inclusión de especies vegetales y hongos de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en estos perímetros protege a las especies en riesgo y promueve la conservación de la biodiversidad.	NO APLICA
Flora	FM05	Se aplicarán técnicas de derribo direccional para no dañar a la vegetación circundante.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 15, Fracción II y IV, Art. 34	El uso de técnicas de derribo direccional ayuda a minimizar el impacto ambiental, protegiendo la vegetación circundante. Esto es fundamental para preservar la biodiversidad y mantener los ecosistemas en equilibrio.	Se aplicara las técnicas de derribo direccional para no dañar a la vegetación circundante.
Fauna	FM06	Los tocones resultados de los derribos de árboles deberán ser conservados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras.	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 9, Fracción III. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Los tocones que contienen nidos o madrigueras son cruciales para la supervivencia de diversas especies. Su conservación asegura la protección de la fauna local y	Se aplicará un Programa de rescate de Fauna.

			(LGEEPA) Art. 28 y 79.	contribuye a la estabilidad de los ecosistemas.	
Fauna	FM07	Las plantaciones forestales mantendrán una franja de amortiguamiento de 100 metros hacia los ecosistemas naturales, para mantener corredores biológicos de fauna silvestre, conservando la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 28, 88 Fracc. I. NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-011-CNA-2000.	Mantener una franja de amortiguamiento ayuda a preservar los corredores biológicos, permitiendo el movimiento seguro de la fauna silvestre entre diferentes áreas de hábitat. Esto es crucial para la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres.	NO APLICA
Agua	FM08	Para las plantaciones forestales se cuidará no afectar los cursos de agua temporales ni permanentes durante la extracción.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Artículo 32 Fracción VIII, NOM-011-SEMARNAT-2003.	Evitar la alteración de los cursos de agua asegura que los ecosistemas acuáticos no se vean comprometidos, manteniendo así la calidad del agua y la salud de los hábitats asociados.	NO APLICA
Agua	FM09	Se establecerán áreas de mantenimiento de vehículos y maquinaria en general, fuera de las zonas de aprovechamiento forestal y alejados de los cauces de agua en más de 40 metros.	NOM-001-SEMARNAT-1996 (Límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 170, Ley de Aguas Nacionales Art. 86	Ubicar áreas de mantenimiento lejos de cuerpos de agua reduce el riesgo de contaminación, protegiendo los recursos hídricos y asegurando la calidad del agua para la fauna y la flora.	El mantenimiento de vehículos y maquinaria en general, será fuera del proyecto en talleres especializados.
Suelo	FM10	Las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas serán llevadas a cabo preferentemente en áreas deforestadas o degradadas por erosión	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Artículo 78, 79, 155 fracción IV.	El uso de especies nativas en áreas degradadas promueve la recuperación del suelo y la restauración de los ecosistemas locales. Esto también ayuda a prevenir la erosión y mejorar la	NO APLICA

				biodiversidad.	
Suelo	FM11	Se controlarán los procesos erosivos y la pérdida de suelo mediante la construcción de obras de drenaje que eviten la pérdida de suelo.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Artículo 32 Fracción V, VI.	Implementar obras de drenaje es fundamental para controlar la erosión y evitar la pérdida de suelo, lo cual es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de las plantaciones forestales y la conservación del terreno.	Para controlar los procesos erosivos y la pérdida de suelo se construirán obras de drenaje que eviten la pérdida de suelo.
Normatividad	FM12	Se deberá contar con la autorización emitida por la autoridad correspondiente para la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 79, NOM-059-SEMARNAT-2010.	Obtener las autorizaciones necesarias asegura que las actividades de extracción, captura o comercialización de especies se realicen de manera legal y regulada, protegiendo así a las especies en riesgo y cumpliendo con la normativa ambiental vigente.	Se ingresa esta MIA-P para obtener el permiso, pero en este caso, solo para la reubicación de flora y fauna.
General	FM13	Queda excluido el uso de maquinaria para fines de extracción dentro de las zonas de amortiguamiento en caminos y cuerpos de agua, así como dentro del área de protección de sitios de anidación, reproducción o alimentación de especies de fauna y en general, de sitios de importancia para la biodiversidad.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 28.	Restringir el uso de maquinaria en estas áreas protege los hábitats críticos para la anidación, reproducción y alimentación de especies de fauna, asegurando la conservación de la biodiversidad.	NO APLICA
Residuos	FM14	Se mantendrán los campamentos y su entorno libres de desechos, residuos y basura de cualquier tipo. Se instalarán contenedores para el almacenamiento de la basura y residuos generados en los campamentos y en las operaciones los cuales deberán estar clasificados (etiquetados) según la	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 18, Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011	La correcta gestión de residuos es crucial para prevenir la contaminación del suelo, agua y aire, y para proteger la salud de los ecosistemas y las comunidades humanas cercanas. La clasificación y el reciclaje de residuos también contribuyen a la economía circular y a la reducción de la	No se tendrán campamentos por la cercanía de la ciudad de La Paz.

		naturaleza de ésta (como papeles y cartones, vidrios, plásticos, líquidos, piezas mecánicas, entre otras). Los residuos deberán ser reciclados o dispuestos en un relleno sanitario.		huella ecológica.	
Residuos	FM15	Se transportarán los combustibles, aceites y lubricantes dentro y fuera del predio de acuerdo con las disposiciones de la normatividad vigente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 150, Norma Oficial Mexicana NOM-005- SECRE-2010	Seguir las normativas vigentes para el transporte de sustancias peligrosas minimiza el riesgo de derrames y contaminación ambiental, protegiendo así los recursos naturales y la salud de las personas.	El promovente y la constructora transportarán los combustibles, aceites y lubricantes dentro y fuera del predio de acuerdo con las disposiciones de la normatividad vigente.

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Manejo Forestal No maderable					
Flora	FnM01	Se permitirá la recolección, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables solo en la temporada adecuada para fines de autoconsumo o de investigación.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 87	La recolección en temporadas adecuadas permite mantener el ciclo de vida natural de las especies, garantizando su regeneración y preservación. Esto también minimiza el impacto ambiental y asegura que los recursos estén disponibles para futuras generaciones.	NO APLICA
Flora	FnM02	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán fuera de zonas que se encuentren bajo restauración.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 3 fracc. VII.	Permitir el aprovechamiento solo en zonas no sujetas a restauración evita la interrupción de procesos ecológicos críticos necesarios para la rehabilitación de áreas degradadas. Esto asegura que los ecosistemas puedan	No habrá aprovechamientos forestales no maderables.

				recuperarse y volver a su estado natural más rápidamente.	
Flora	FnM03	Las reforestaciones con fines de restauración y conservación utilizaran exclusivamente especies nativas provenientes de viveros debidamente autorizados por la autoridad correspondiente.	NOM-152-SEMARNAT-2006 Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 7, fracc. XV, LVI, 28, LGEEPA Art. 15.	El uso de especies nativas garantiza la compatibilidad ecológica y promueve la restauración de los ecosistemas originales, favoreciendo la fauna y flora locales y manteniendo el equilibrio natural.	Las reforestaciones con fines de restauración y conservación utilizaran las especies rescatadas.
Flora	FnM04	El aprovechamiento de recursos forestales no maderables estará sujeto a la estimación de la estructura poblacional, la tasa de regeneración y de las existencias reales de las especies o partes por aprovechar. De conformidad con los estudios técnicos y programas de manejo forestal que para tal efecto se elaboren.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 15.	Evaluar la estructura poblacional y la tasa de regeneración asegura que los recursos no sean sobreexplotados, permitiendo un manejo sostenible que mantenga las poblaciones de las especies dentro de límites ecológicamente viables.	No habrá aprovechamiento de recursos forestales no maderables.
Normatividad	FnM05	Se permite el establecimiento de plantaciones forestales comerciales autorizadas por la SEMARNAT	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 10 Fracc. XXXIII, 114, 120, 136 Fracc. XXII	La autorización de la SEMARNAT garantiza que las plantaciones comerciales se establezcan siguiendo normas técnicas que minimicen el impacto ambiental y promuevan prácticas sostenibles.	NO APLICA
Normatividad	FnM06	Se deberá contar con la autorización emitida por la autoridad	NOM-059-SEMARNAT-2010	La autorización garantiza que la extracción y	La presente MIA-P es para obtener esa autorización y

		correspondiente para la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.		comercialización se realice de manera controlada, evitando la extinción de especies en riesgo y promoviendo su conservación.	solo para fines de rescate y reubicación de flora y fauna.
Fauna	FnM07	El aprovechamiento de recursos forestales no maderables podrá desarrollarse siempre y cuando no genere modificaciones negativas a la estructura y funciones de los ecosistemas, mediante los estudios técnicos y programas de manejo forestal específicos. Sujetándose a los criterios, las especificaciones técnicas y los periodos de aprovechamiento se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y sus partes por aprovechar.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 84.	Realizar estudios técnicos y programas específicos asegura que los aprovechamientos no alteren negativamente los ecosistemas, manteniendo su funcionalidad y servicios ambientales.	No se tendrá aprovechamiento de recursos forestales.
Suelo	FnM08	Las plantaciones forestales multipropósito con especies nativas serán llevadas a cabo preferentemente en áreas deforestadas o degradadas por erosión	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 92.	Restaurar áreas degradadas con especies nativas promueve la recuperación del suelo y la biodiversidad, creando un equilibrio ecológico y mejorando las condiciones ambientales.	Se acatará este precepto.
Suelo	FnM09	El aprovechamiento de tierra monte y de hoja se realizará en zonas que presenten bajo riesgo a los procesos erosivos, previa autorización de la autoridad competente.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 85 y 86.	Evitar el aprovechamiento en zonas con alto riesgo de erosión previene la degradación del suelo y mantiene su productividad, asegurando la estabilidad del ecosistema.	NO APLICA
Suelo	FnM10	El aprovechamiento de	Ley General de	Controlar la erosión y	NO APLICA

		suelos forestales se llevará a cabo de manera que se mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 84.	degradación del suelo asegura que los suelos forestales sigan siendo productivos y ecológicamente funcionales, apoyando la sostenibilidad a largo plazo.	
Flora y Fauna	FnM11	Los impactos ambientales ocasionados por el aprovechamiento forestal, serán mitigados mediante el establecimiento de áreas de recuperación que permitan proteger las especies de flora y fauna silvestre, procurando en todo momento mantener la calidad existente de las mismas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28 y Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 96.	Establecer áreas de recuperación permite restaurar los ecosistemas afectados, protegiendo la biodiversidad y manteniendo la calidad ambiental.	No habrá aprovechamiento, solo se rescatará y reubicará la flora y fauna.
Agua	FnM12	La vegetación forestal ribereña será conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.	NOM-059-SEMARNAT-2010	Conservar la vegetación ribereña y reforestar áreas deterioradas con especies nativas estabiliza los suelos, protege los cuerpos de agua y mantiene la biodiversidad.	NO APLICA
Contaminantes	FnM13	El mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán realizados en talleres mecánicos externos para prevenir la contaminación del suelo en el Área de Proyecto debido al manejo y uso de lubricantes, aceites, combustible u otro similar.	NOM-053-SEMARNAT-1993	Realizar el mantenimiento de equipos en talleres externos especializados previene derrames y contaminación en el área de proyecto, protegiendo el suelo y los recursos hídricos.	El mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán realizados en talleres mecánicos externos para prevenir la contaminación del suelo en el Área de Proyecto.

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Infraestructura para Pesca					
Normatividad	PES01	La infraestructura asociada que se pretenda establecer en tierra firme para el procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros fuera de la zona federal marítimo terrestres deberán cumplir con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto ambiental y la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto ambiental. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Cumplir con las leyes y regulaciones asegura que las actividades de procesamiento y comercialización se realicen de manera sostenible y con el menor impacto ambiental posible, protegiendo así los recursos naturales y la salud pública.	NO APLICA
Normatividad	PES02	La infraestructura asociada al procesamiento primario deberá cumplir con los estándares de establecidos por SENASICA	Art. 95, 96, 103, 106, 107, 109, 119 BIS 1 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Cumplir con los estándares de SENASICA garantiza la calidad e inocuidad de los productos pesqueros y acuícolas, protegiendo la salud de los consumidores y asegurando la sostenibilidad de las prácticas de procesamiento.	NO APLICA
Normatividad	PES03	Las nuevas instalaciones y/o modificación de las antiguas para el desarrollo del procesamiento de los productos deberá contar con el procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental por las autoridades correspondientes.	Artículo 28 Fracc. XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación.	La evaluación del impacto ambiental permite identificar y mitigar los posibles efectos negativos de las nuevas instalaciones o modificaciones, asegurando que las actividades se realicen de manera sostenible y con el menor impacto	NO APLICA

				posible.	
Fauna	PES04	Evitar el fomento de proyectos que contemplen la introducción al Estado de especies referidas en el Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para México publicado en el D.O.F. 07/12/2016.	Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para México publicado en el D.O.F. 07/12/2016.	Evitar la introducción de especies exóticas invasoras es crucial para proteger la biodiversidad local y prevenir los daños ecológicos y económicos que estas especies pueden causar.	NO APLICA
Residuos	PES05	Los residuos generados por las actividades pesqueras, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades deberá contar con Plan de Manejo de residuos de manejo especial, en los términos del artículo 19 fracción III de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y la NOM-161-SEMARNAT-2011.	Artículo 19 fracción III de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. NOM-161- SEMARNAT-2011.	Implementar un plan de manejo de residuos asegura que estos se gestionen de manera adecuada y sostenible, minimizando su impacto ambiental y cumpliendo con la normativa vigente.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Infraestructura para Acuicultura					
Normatividad	ACU01	La infraestructura asociada al procesamiento primario deberá cumplir con los estándares de establecidos por SENASICA	Art. 95, 96, 103, 106, 107, 109, 119 BIS 1 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Cumplir con los estándares de SENASICA garantiza la calidad e inocuidad de los productos pesqueros y acuícolas, protegiendo la salud de los consumidores y asegurando la sostenibilidad de las prácticas de procesamiento.	NO APLICA
Normatividad	ACU02	Se permite las actividades de acuacultura cuando las actividades se realicen en sistemas cerrados	Ley de Aguas Nacionales. Artículo 119.	El uso de sistemas cerrados minimiza el riesgo de contaminación y la propagación de	NO APLICA

		(estanques).		enfermedades, mientras que obtener especies de centros autorizados asegura el cumplimiento de las normativas y la sostenibilidad de las poblaciones acuáticas.	
Normatividad	ACU03	Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la CONAPESCA	Art 82 y 96 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	El uso de sistemas cerrados minimiza el riesgo de contaminación y la propagación de enfermedades, mientras que obtener especies de centros autorizados asegura el cumplimiento de las normativas y la sostenibilidad de las poblaciones acuáticas.	NO APLICA
Normatividad	ACU04	Las nuevas instalaciones y/o modificación de las antiguas para el desarrollo del procesamiento de los productos deberá contar con el procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental por las autoridades correspondientes.	Artículo 28 Fracc. XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación.	La evaluación del impacto ambiental permite identificar y mitigar los posibles efectos negativos de las nuevas instalaciones o modificaciones, asegurando que las actividades se realicen de manera sostenible y con el menor impacto posible.	NO APLICA
Normatividad	ACU05	Se debe realizar un análisis previo de consumo de agua por parte del promovente, considerando el reúso a través de instalaciones de biofiltrado, para determinar si se permite o no el aprovechamiento de agua para la actividad acuícola a partir de fuentes concesionadas	Ley de Aguas Nacionales. Artículo 119.	Evaluar el consumo de agua y promover su reuso asegura la sostenibilidad del recurso hídrico, evitando la sobreexplotación y garantizando su disponibilidad para otros usos importantes como el doméstico y público urbano.	NO APLICA

		para uso doméstico y público urbano.			
Agua	ACU06	En el caso de la acuicultura de peces ornamentales, se aplicará la normatividad vigente, así como lo dispuesto por la autoridad competente.	Art 82 y 96 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Cumplir con las normativas vigentes asegura que las actividades de acuicultura de peces ornamentales se realicen de manera legal y sostenible, protegiendo así los recursos acuáticos y la biodiversidad.	NO APLICA
Agua	ACU07	Las aguas residuales generadas por las actividades acuícolas deberán someterse a un sistema de tratamiento, previo a su descarga en cuerpos de agua, a fin de dar cumplimiento con las especificaciones establecidas en la NOM-001-SEMARNAT-2021. No se descargarán de manera directa.	Art. 7 Párrafo VII, Ley de Aguas Nacionales. NOM-001-SEMARNAT-2021 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Tratar las aguas residuales antes de su descarga es crucial para evitar la contaminación de cuerpos de agua, protegiendo así los ecosistemas acuáticos y la salud pública.	NO APLICA
Agua	ACU08	La instalación de granjas acuícolas industriales intensivas o semi intensivas deberán cumplir con los supuestos en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Artículo 54, 79 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación.	NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Ubicar las granjas acuícolas fuera de áreas sensibles como manglares y lagunas costeras protege estos ecosistemas críticos, mientras que limitar la superficie del proyecto asegura que no se exceda la capacidad de carga de la unidad hidrológica, minimizando los impactos negativos en la calidad del agua y la biodiversidad.	NO APLICA
Fauna	ACU09	No se deberán introducir ejemplares o poblaciones que se puedan tornar	Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para	Evitar la introducción de especies exóticas invasoras es crucial	NO APLICA

		perjudiciales, referidas en el Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para México publicado en el D.O.F.07/12/2016.	México publicado en el D.O.F. 07/12/2016.	para proteger la biodiversidad local y prevenir los daños ecológicos y económicos que estas especies pueden causar.	
Residuos	ACU10	Los residuos generados por las actividades pesqueras o acuícolas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades deberá contar con Plan de Manejo de residuos de manejo especial, en los términos del artículo 19 fracción III de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y la NOM-161-SEMARNAT-2011.	Artículo 19 fracción III de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. NOM-161-SEMARNAT-2011.	Implementar un plan de manejo de residuos asegura que estos se gestionen de manera adecuada y sostenible, minimizando su impacto ambiental y cumpliendo con la normativa vigente.	NO APLICA
General	ACU11	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 28, 129, 130, NOM-161-SEMARNAT-2011.	La restauración del sitio al abandonar un proyecto acuícola asegura que el área vuelva a su estado natural, minimizando el impacto residual de las actividades humanas y protegiendo los ecosistemas locales.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Manufactura					
Agua	Mn01	Las actividades industriales que requieran un alto consumo de agua, deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia, y/o de tratamiento y reutilización de aguas grises que suministren por lo menos el 15% del agua requerida.	Ley de Aguas Nacionales 88, 88 BIS Fracc. VII, IX, 89, Artículo 119. Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003.	La captación y reutilización de aguas grises ayuda a reducir la demanda sobre fuentes de agua potable, promoviendo la sostenibilidad del recurso hídrico. Estas prácticas contribuyen a una gestión más eficiente y sustentable del agua.	NO APLICA
Agua	Mn02	Para la ejecución de las actividades industriales, éstas contarán con un proyecto integral hídrico que contemple el reusó y/o tratamiento del 100% del recurso de agua.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 92 120, 121. Ley de Aguas Nacionales Artículo 7.	Un proyecto integral hídrico asegura el manejo adecuado y sostenible del recurso, incluyendo su tratamiento y reutilización.	NO APLICA
Flora	Mn03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA, deberán contar con al menos un 25% del lote para área verde, donde se deberá emplear vegetación nativa proveniente preferentemente de las áreas del propio proyecto en al menos un 80% de la superficie del área verde y deberá realizar, en otra área, actividades de compensación y remediación.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 28, Art. 35, Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 10,11, NOM-059-SEMARNAT-2010, Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Art. 3 y 44	Las áreas verdes con vegetación nativa ayudan a preservar la biodiversidad y a compensar el impacto ambiental de las actividades industriales.	NO APLICA
Flora	Mn04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con áreas de amortiguamiento de	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 3,	Estas áreas actúan como zonas de protección para minimizar los efectos negativos en el entorno inmediato.	NO APLICA

		uso restringido en todo su perímetro, de al menos 20 m de ancho, desde el límite del predio hacia el interior del mismo.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Art. 19, NOM-059-SEMARNAT-2010.		
Flora	Mn05	Se podrá considerar el cálculo del área verde como parte de las áreas de amortiguamiento de las industrias, siempre y cuando no se realice ningún tipo de aprovechamiento o instalación que obstruya la permeabilidad del terreno.	LGEEPA Artículo 30, 35.	Las áreas verdes actúan como zonas de amortiguamiento, reduciendo los impactos negativos de las actividades industriales en los ecosistemas adyacentes. Asegurar la permeabilidad del terreno en estas áreas verdes permite la infiltración de agua, lo que es crucial para la recarga de acuíferos y la salud del suelo.	NO APLICA
Flora	Mn06	Para los proyectos industriales que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas en las áreas verdes o asociadas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 127, NOM-059-SEMARNAT-2010.	Las especies nativas están mejor adaptadas a las condiciones locales, requieren menos mantenimiento y tienen menos probabilidades de convertirse en invasoras. Utilizar especies nativas en áreas verdes industriales ayuda a mantener la biodiversidad y proporciona hábitats adecuados para la fauna local.	NO APLICA
Contaminantes	Mn07	El sector industrial deberá ajustar sus prácticas de acuerdo con los acuerdos y compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional para la reducción de gases de efecto invernadero. Esto implicará incorporar medidas tecnológicas, optimizar procesos, reemplazar combustibles pesados	Ley General de Cambio Climático Artículo 32, Artículo 33.	Implementar tecnologías limpias y prácticas eficientes reduce las emisiones y mejora la sostenibilidad industrial.	NO APLICA

		por gas natural u otras alternativas, mejorar la eficiencia energética, promover el reciclaje y reutilización de materiales, entre otras acciones. El objetivo es reducir la emisión de gases de efecto invernadero en al menos un 10% a corto plazo (para 2025) y un 25% a largo plazo.			
Contaminantes	Mn08	Todas las industrias deberán presentar anualmente, un inventario de sus emisiones de gases de efecto invernadero ante la autoridad correspondiente.	Ley General de Cambio Climático Artículo 104, NOM-156-SEMARNAT-2012.	El inventario permite un seguimiento y control de las emisiones, facilitando la implementación de medidas correctivas.	NO APLICA
Riesgo	Mn09	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberán informar, a la población circundante, que de alguna manera podría ser afectada, de los riesgos inherentes a los procesos de producción y gestión de sus productos, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 160 y 170.	La comunicación efectiva y la implementación de planes de contingencia son esenciales para proteger a la población y reducir los impactos negativos en caso de incidentes ambientales.	NO APLICA
Riesgo	Mn10	Los proyectos industriales quedarán excluidos de zonas identificadas como de alto riesgo por inundaciones, tsunamis, sismos, inestabilidad de laderas desplazamientos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28.	Evitar el desarrollo industrial en estas áreas minimiza riesgos y protege el patrimonio natural y cultural.	NO APLICA
General	Mn11	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA quedarán excluidos en zonas identificadas	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	La exclusión de proyectos industriales en áreas prioritarias de conservación protege la biodiversidad, los	NO APLICA

		como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, en áreas del mantenimiento de bienes y servicios ambientales y en zonas de preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	(LGEEPA) Artículo 28 y 48.	ecosistemas críticos y el patrimonio cultural, asegurando su preservación para futuras generaciones.	
General	Mn12	Las unidades industriales que se ubiquen fuera de los centros de población deberán: a) Ubicarse fuera de Áreas de Importancia para la Recarga de Acuíferos, Sitios Ramsar, Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), humedales costeros y zonas inundables. b) Ubicarse fuera de zonas de riesgo hidrometeorológico y actividad sísmica. c) Considerar franjas de amortiguamiento establecidas en la autorización de impacto ambiental cuando exista colindancia con asentamientos humanos, zonas de producción agropecuaria y con áreas de protección incluidas en el inciso "a". Estas franjas se estimarán con base en la dimensión de los principales impactos que puedan generar, como ruido, vibraciones, olores, emisiones, residuos, y	Artículos 1°, 4°, párrafos quinto y sexto, 27, párrafo tercero, 73, fracción XXIX-G, y 115, fracción V, incisos a), d) y g), de la CPEUM. Artículos 2°, fracción I, 3°, fracción XXIV, 8°, fracciones I, II y VIII, 10, párrafo tercero, 15 fracciones V, VI, XI y XII, 20 bis 4, 23, fracciones I, III, IX y X, 46 y 145, fracciones I, III y IV, 147 y 148 de la LGEEPA. Artículos 45 y 61 de la LGAHOTDU. Artículos 1, fracciones II y VI; 3 fracción I; 4, fracción II, 5, fracciones I, II, III y IV y XXIV; 11, fracciones III, VII y VIII y XII, 12, 15, fracciones II y III, 16, fracción III, 17, y 18 de la LEEPABCS. Artículos 2, fracciones I y V, 3, fracción XIV, 4, fracciones I, II y III, y 5, fracciones I, IV, VIII y XVII, 6, 7,	Asegurar la protección de ecosistemas sensibles y minimizar los impactos ambientales. El establecimiento de actividades productivas e industriales en áreas susceptibles a inundación, además de minimizar el riesgo sobre la vida de pobladores y trabajadores, 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. Límites máximos permisibles de acuerdo con la NOM-081.SEMARANAT-1994	NO APLICA

		en las dimensiones de la unidad industrial, es decir a su área de influencia. d) Las unidades industriales de alto riesgo de acuerdo con lo que establece la legislación federal, deberán establecerse a partir de la distancia de al menos 1500 metros de núcleos urbanos, áreas habitacionales y las áreas de protección incluidas en el inciso "a", o mayor si lo determina la autoridad competente con el estudio de riesgo ambiental, considerando los eventos catastróficos de probabilidad de baja ocurrencia (o peores escenarios).	8, 9, 23, 24, 25, 28, 34, 35, 36 y 37 del RPEEPMA. Artículo 15 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. NOM-081-SEMARNA-1994 y su actualización en 2013.		
Residuos	Mn13	Las industrias contarán con proyectos integrales y esquemas o planes de manejo y tratamiento de sus aguas residuales, sólidos y peligrosos que contemplen su reúso, reciclaje y disposición final eficiente de los desechos generados, en sus mismos procesos o para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 19, Artículo 26	La gestión integral de residuos y aguas residuales es crucial para minimizar el impacto ambiental y fomentar la reutilización y reciclaje de recursos, promoviendo una economía circular y sustentable.	NO APLICA
Residuos	Mn14	Los residuos sólidos y los desechos generados por la industria deberán ser gestionados de manera integral y dispuestos donde la autoridad correspondiente disponga.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 26. LGEEPA Art. 120, NOM-083-SEMARNAT-2003	La gestión integral asegura la adecuada disposición de los residuos, minimizando riesgos de contaminación del suelo y agua, y protegiendo la salud pública.	NO APLICA

Residuos	Mn15	Para todas las industrias, los residuos líquidos o industriales deberán ser tratados y autorizados previo a su descarga en sistemas públicos o privados sitios de disposición final.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 133, NOM-001-SEMARNAT-1996.	El tratamiento previo de residuos líquidos evita la contaminación de cuerpos de agua, protegiendo los ecosistemas acuáticos y la salud humana.	NO APLICA
Residuos	Mn16	Las empresas generadoras de residuos sólidos serán las responsables de la gestión de sus desechos y de correcta disposición de los mismos a través de la contratación de empresas recolectoras con las autorizaciones necesarias para su manejo.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 31 y 42. LEEGEPA Art. 121, 133, NOM-052-SEMARNAT-2005	La responsabilidad extendida del productor garantiza que los residuos sean manejados de forma ambientalmente adecuada, incentivando prácticas más sostenibles.	NO APLICA
Residuos	Mn17	Las empresas generadoras de residuos de manejo especial o de residuos sólidos urbanos en un volumen superior a 10 ton/año deberán presentar para su autorización y registro un plan de manejo de residuos de manejo especial y conservar su registro, mediante la presentación de un reporte anual ante la autoridad correspondiente.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 19, 31 y 42. NOM-052-SEMARNAT-2005	La presentación de planes de manejo y reportes anuales asegura una vigilancia continua y un control efectivo de los residuos, promoviendo la transparencia y responsabilidad ambiental.	NO APLICA
Residuos	Mn18	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o la disposición de material de dragado dentro del manglar, así como en cualquier lugar de la unidad hidrológica donde exista riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) de la NOM- 022-SEMARNAT-2003	Los manglares son ecosistemas costeros extremadamente valiosos debido a su alta productividad biológica y su papel en la protección costera. Prohibir la ubicación de zonas de tiro o la disposición de material de dragado en estos hábitats es crucial para mantener su integridad y funcionalidad. Los	NO APLICA

				manglares son hogar de una gran variedad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales son endémicas o están en peligro de extinción. La disposición de material de dragado puede destruir estos hábitats críticos, poniendo en riesgo la biodiversidad que depende de ellos. Los manglares dependen de flujos hidrológicos adecuados para mantener su salud y funcionalidad. La obstrucción de los flujos de escurrimiento y mareas puede alterar la salinidad del agua, afectar la distribución de nutrientes y perjudicar la regeneración de la vegetación del manglar. Esto puede llevar a la degradación del ecosistema y a la pérdida de servicios ecosistémicos.	

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Agricultura Intensiva					
Flora	AgIn01	La expansión de la superficie agrícola podrá realizarse en las UGA de Aprovechamiento exceptuando las superficies forestales primarias y/o secundarias arbóreas y aquellas áreas con métricas de vulnerabilidad ambiental alta descritas en la ficha ambiental correspondiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 11.	Excluir las superficies forestales primarias y secundarias arbóreas de la expansión agrícola protege los bosques y la biodiversidad, asegurando que solo las áreas adecuadas y menos sensibles sean utilizadas para la agricultura.	NO APLICA
Flora	AgIn02	La actividad agrícola podrá llevarse a cabo en las UGA de Aprovechamiento identificadas, exceptuando las zonas de sierras, cañones, así como en zonas con suelos no aptos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, La Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Artículo 5, Fracc. IV, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 32.	Limitar la actividad agrícola a zonas apropiadas evita la degradación de suelos no aptos y protege las áreas geográficamente sensibles como sierras y cañones.	NO APLICA
Flora	AgIn03	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, La Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. NOM-059-SEMARNAT-2010.	Usar especies nativas en la reforestación asegura que la vegetación sea adecuada para el ecosistema local, promoviendo la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema.	NO APLICA
Flora	AgIn04	Deberá existir un espacio de separación mínima de 30 metros entre las	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28, NOM-059-SEMARNAT 2010.	Mantener una separación entre las áreas de producción y los ecosistemas	NO APLICA

		áreas de producción y los ecosistemas naturales donde no se utilicen productos químicos. También se deberá disponer una zona con vegetación establecida mediante la siembra o la regeneración natural entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semipermanentes.		naturales reduce la contaminación por productos químicos y promueve la biodiversidad, proporcionando corredores naturales para la fauna y flora.	
Flora	AgIn05	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 20% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 32	Restaurar la cobertura vegetal en áreas con pendientes pronunciadas reduce la erosión del suelo, mejora la estabilidad del terreno y contribuye a la recuperación de los ecosistemas naturales con especies nativas.	NO APLICA
Agua	AgIn06	No se deberán usar agroquímico inorgánico en zonas adyacentes a ecosistemas acuáticos y/o cuerpos de agua.	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Prohibir el uso de agroquímicos inorgánicos cerca de cuerpos de agua evita la contaminación de estos ecosistemas y protege la calidad del agua y la vida acuática.	NO APLICA
Agua	AgIn07	Para mitigar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y la degradación de los	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 134, 150, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 19, fracción III, Art. 30, NOM-161-SEMARNAT-2011	Gestionar adecuadamente los residuos y envases de agroquímicos previene la	NO APLICA

		suelos se deberá realizar una disposición final de envases o residuos generados por las prácticas agrícolas.		contaminación de suelos y cuerpos de agua, protegiendo la salud del medio ambiente y las comunidades locales.	
Agua	AgIn08	Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14, 14 BIS, 14 BIS 5, 14 BIS 6, 15 y 15 BIS.	El riego por goteo o aspersión es más eficiente en el uso del agua y permite una aplicación más precisa de fertilizantes y plaguicidas, reduciendo el desperdicio y mejorando la eficiencia de las cosechas.	NO APLICA
Agua	AgIn09	La construcción de infraestructura agrícola deberá considerar la habilitación de tecnologías que impidan el riesgo de contaminación de los cauces o cuerpos de agua por arrastre o lixiviación de los agroquímicos usados en los cultivos.	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Implementar tecnologías que prevengan la contaminación de cuerpos de agua asegura que los agroquímicos no afecten negativamente los ecosistemas acuáticos y la calidad del agua.	NO APLICA
Agua	AgIn10	Los canales de riego contarán con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14, 14 BIS, 14 BIS 5,14 BIS 6, 15 y 15 BIS.	Implementar trampas de sedimentos en los canales de riego previene la sedimentación y contaminación de cuerpos de agua, protegiendo la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.	NO APLICA
Agua	AgIn11	Se protegerán y	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14, 14	Preservar los	NO APLICA

		preservarán los cauces naturales de los cuerpos de agua, excluyendo la desviación y modificación de los mismos hacia nuevos canales de drenaje o de riego.	BIS, 14 BIS 5,14 BIS 6, 15 y 15 BIS.	cauces naturales asegura el mantenimiento de los patrones hidrológicos naturales y la integridad de los ecosistemas acuáticos.	
Agua	AgIn12	Los sistemas de riego, en particular de invernaderos y toda aquella área de agricultura intensiva tecnificada establecerán sistemas de tratamiento de agua antes de su disposición final.	Ley de Aguas Nacionales. Artículos 14, 14 BIS, 14 BIS 5, 14 BIS 6, 15 y 15 BIS.	Tratar el agua antes de su disposición final reduce la contaminación de cuerpos de agua y asegura que el uso intensivo de riego no degrade la calidad del agua.	NO APLICA
Agua	AgIn13	Los sistemas de riego, en particular de invernaderos y toda aquella área de agricultura intensiva tecnificada establecerán sistemas de tratamiento de agua antes de su disposición final.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de Aguas. Ley de Aguas Nacionales Art. 7, Fracc. VII.	El tratamiento del agua utilizada en sistemas de riego, especialmente en invernaderos y áreas de agricultura intensiva, es crucial para prevenir la contaminación de cuerpos de agua naturales. El uso intensivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura puede resultar en la lixiviación y escorrentía de estos productos químicos hacia ríos, lagos y acuíferos, causando eutrofización y daño a los ecosistemas acuáticos.	NO APLICA

Agua	AgIn14	Previo a la autorización del cambio de uso de suelo o para el desarrollo de un nuevo proyecto de agricultura de riego, el promovente deberá realizar un estudio para evaluar las condiciones de dureza y salinidad del agua de la zona, así como las propiedades del suelo, para determinar la factibilidad de que sea usada en el riego en aquellos suelos con baja capacidad de infiltración o con drenaje deficiente dentro de las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 28.	Evaluar la calidad del agua y las propiedades del suelo asegura que el riego sea viable y sostenible, evitando problemas de salinización y degradación del suelo.	NO APLICA
Fauna	AgIn15	No se deberán usar cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 79 y 80. Ley de Sanidad Vegetal Art. 37, NOM-033-SAG/ZOO-2014, Ley General de Vida Silvestre Art. 5.	Evitar el uso de cebos envenenados protege a las especies no objetivo y previene la contaminación del suelo y el agua por toxinas.	NO APLICA
Suelo	AgIn16	La agricultura deberá realizarse sin degradar los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGA.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Capítulo II, artículo 98, párrafos II, III y IV y artículo 103. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Título tercero, capítulo I, artículo 32, párrafos V y VI y sección séptima, artículo 53, párrafo VIII.	Mantener prácticas agrícolas que preserven la integridad del suelo y la biodiversidad asegura la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas y la salud del	NO APLICA

				ecosistema.	
Contaminantes	AgIn17	No se deberán usar sustancias peligrosas para la salud, solo se utilizarán agroquímicos permitidos por la normatividad mexicana, PROY-NOM-003-STPS	Ley General de Salud. Artículo 17 bis PROY-NOM-003-STPS	Usar solo agroquímicos permitidos por la normatividad protege la salud humana y ambiental, asegurando el cumplimiento de estándares de seguridad y sostenibilidad.	NO APLICA
Contaminantes	AgIn18	En los proyectos de producción de hortalizas se considerará la implementación de invernaderos y técnicas alternativas (naturales) de control de plagas. Para lo cual se presentará previamente un programa de uso, control, tratamiento y remediación de agroquímicos permitidos, de semillas e insumos certificados y todo tipo de insumos que se incorporen al sistema de producción; dicho programa debe considerar un periodo de transición, hacia una agricultura orgánica.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento, La Norma Oficial Mexicana NOM-144-SEMARNAT-2017.	Implementar invernaderos y técnicas naturales de control de plagas promueve una producción agrícola más sostenible y segura, reduciendo la dependencia de agroquímicos y mejorando la calidad de los productos.	NO APLICA
Contaminantes	AgIn19	Se realizará un uso adecuado de bioinsumos en la producción de cultivos para reducir el uso de agroquímicos e incrementar la inocuidad	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Usar bioinsumos reduce la dependencia de agroquímicos, mejora la salud del suelo y la inocuidad de los alimentos, promoviendo	NO APLICA

		alimentaria.		prácticas agrícolas más sostenibles.	
Contaminantes	AgIn20	El uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos se privilegia ante el uso de agroquímicos, para apoyar la transición hacia sistemas de producción agroecológica.	Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Privilegiar los fertilizantes y pesticidas orgánicos reduce el impacto ambiental de la agricultura y apoya la transición hacia sistemas de producción más ecológicos y sostenibles.	NO APLICA
Contaminantes	AgIn21	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	FAO (1980) El reciclaje de materias orgánicas en la agricultura de américa latina http://www.fao.org/3/ar127s/ar127s.pdf Ley General de Salud. Artículo 17 bis	Aplicar tratamientos fitosanitarios a los desechos biológicos reduce los riesgos de contaminación y asegura la seguridad y calidad de los productos agrícolas.	NO APLICA
Suelo	AgIn22	En zonas de laderas o deslizamientos se exceptúa el establecimiento de la agricultura de cualquier tipo, para evitar la erosión de los suelos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 98 Fracc. III y IV. NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007	Excluir la agricultura en zonas de laderas o deslizamientos previene la erosión del suelo y protege la estabilidad del terreno.	NO APLICA
Suelo	AgIn23	La disposición de desperdicios de cosechas deberá ser componteados para su reúso agrícola.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28. NOM-004-SEMARNAT-2002	Compostar los desperdicios de cosechas recicla los nutrientes y mejora la fertilidad del	NO APLICA

				suelo, promoviendo una agricultura más sostenible.	
Suelo	AgIn24	Las prácticas agrícolas, tales como surcado, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA- 2007	Realizar prácticas agrícolas siguiendo las curvas de nivel reduce la erosión del suelo y mejora la eficiencia del uso del agua y nutrientes.	NO APLICA
Suelo	AgIn25	Para reducir la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertera al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). NOM-016-SEMARNAT/SAGARPA- 2003	Establecer cultivos de cobertera reduce la erosión del suelo, mejora su fertilidad y proporciona beneficios adicionales como forraje o abono verde.	NO APLICA
Suelo	AgIn26	Se llevarán a cabo técnicas agrícolas como la labranza de conservación, para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.	Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	Implementar la labranza de conservación mejora la estructura y fertilidad del suelo, reduce la erosión y los costos de producción, promoviendo una agricultura más sostenible y eficiente.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Infraestructura y Equipamiento					
Residuos	If01	Las obras de infraestructura que en su operación generen residuos peligrosos deberán contar con un proyecto integral para su manejo, reúso, reciclaje y disposición final adecuados	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 21, 24, 27, 28, NOM-052-SEMARNAT-2005.	Un manejo integral de residuos peligrosos es esencial para prevenir riesgos a la salud humana y al medio ambiente, garantizando su disposición final segura y promoviendo su reciclaje y reúso cuando sea posible.	NO APLICA
Residuos	If02	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, uso para fines agrícolas o de otra índole.	NOM-001-SEMARNAT-1996, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 117, 119. NOM-004-SEMARNAT-2002.	El aprovechamiento de lodos tratados en la agricultura puede mejorar la fertilidad del suelo y reducir la necesidad de fertilizantes químicos, siempre y cuando se cumplan con los estándares de calidad y seguridad.	NO APLICA
Suelo	If03	En el caso de los asentamientos humanos que se ubican en zonas de alta productividad agrícola, se establecerán medidas de contención y redireccionamiento en particular en los aspectos de control de la erosión y la contaminación del suelo, el agua y el aire, por lo que todo tipo de agroquímicos están restringidos en su uso a una distancia mínima de 50 metros con respecto al límite del núcleo urbano	Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 19, Artículo 168, LGEEPA Artículo 28, 98 Fracc. IV. Ley de Aguas Nacionales Art. 83	Estas medidas protegen tanto la calidad de los suelos agrícolas como la salud de la población, evitando la contaminación por agroquímicos y controlando la erosión.	NO APLICA
Flora	If04	Las acciones de desmonte, excavación y	Ley General de Vida Silvestre Artículo	La preservación del germoplasma y	NO APLICA

		formación de terraplenes para la construcción de infraestructura deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	83, NOM- 059-SEMARNAT-2010. LGEEPA Artículo 78.	fauna nativa asegura la conservación de la biodiversidad local, permitiendo la recuperación de los ecosistemas afectados por las obras de infraestructura.	
Flora	If05	Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura que requiera de una MIA, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un período no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal y de suelo que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, NOM-152-SEMARNAT-2006.	La recuperación de biomasa forestal y de suelo en los predios de compensación ayuda a restaurar los ecosistemas y a compensar los daños causados por la construcción.	NO APLICA
Flora	If06	En todo proyecto de construcción se deberá dejar por lo menos un 25% de la superficie del predio como área verde, preferentemente con la vegetación nativa de la UGA.	NOM-022-SEMARNAT-2003, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 19 y 28. NOM-152-SEMARNAT- 2006. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 68, 93.	Mantener áreas verdes con vegetación nativa ayuda a conservar la biodiversidad, mejora la calidad del aire y proporciona espacios recreativos para la comunidad.	NO APLICA
Flora	If07	La ampliación, mejora o sustitución de infraestructura carretera se realizará	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Utilizar derechos de vía existentes minimiza la destrucción de	NO APLICA

		sobre el derecho de vía de caminos ya existentes, con la finalidad de no generar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	Artículo 15 Reglamento de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal Artículo 17 Fracc. XI.	hábitats naturales y reduce la fragmentación de los ecosistemas.	
Flora	If08	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas de porte bajo.	CPEUM Art. 27, LGEEPA Art. 15. NOM-059-SEMARNAT-2010.	Estabilizar los taludes previene la erosión del suelo, protegiendo la infraestructura del camino y los ecosistemas circundantes. Utilizar especies nativas de porte bajo para la reforestación fomenta la conservación de la flora local y proporciona hábitats adecuados para la fauna.	NO APLICA
Agua	If09	Dada la escasez de agua en el estado, los proyectos hoteleros deberán incluir las tecnologías y prácticas más eficientes para el ahorro de agua durante su operación tales como la instalación de accesorios de bajo flujo, sistemas de reciclaje y reutilización de agua. Para garantizar la disponibilidad de agua del proyecto, se limitará el uso de la desalinización de agua de mar como última opción. En caso de que se recurra a esta alternativa, el proyecto deberá demostrar que se trata de la única opción viable y deberá cumplir con los siguientes lineamientos	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 86 BIS 1, 86 BIS 2, 87, 88, NOM-127-SSA1-1994. NOM-006-SEDATU.	La desalinización permite aprovechar el agua de mar para el consumo humano y otras necesidades, mientras que la adecuada disposición de salmueras previene la contaminación de las aguas costeras.	NO APLICA

		para su implementación: No se deberá establecer desaladoras en lugares donde existan ecosistemas sensibles al establecimiento de este tipo de infraestructura (en términos de la NOM-006-SEDATU), o ecosistemas sensibles a las descargas de salmuera tales como arrecifes rocosos, coralinos. Para determinar el establecimiento de desaladoras y la disposición de la salmuera fuera de estas zonas deberán realizarse como mínimo estudios de: -Estudio de factibilidad que determine la mejor alternativa para el establecimiento de la disposición de la salmuera. -Estudios geohidrológicos para selección de pozos de absorción. -Caracterización bentónica de la porción marina. -Caracterización batimétrica. -Establecimiento de métodos de Pre tratamiento y dilución.			
Agua	If10	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro del recurso sin que implique una sobre explotación de los acuíferos, que afecte la	CPEUM Art. 27, Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 15, 17, 18, Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 30.	Evaluar la factibilidad del suministro de agua garantiza el uso sostenible de los recursos hídricos, evitando la sobreexplotación y asegurando la disponibilidad para las generaciones futuras.	NO APLICA

		disponibilidad para el consumo humano, otros sistemas productivos y de servicios, así como los ecosistemas.			
Agua	If11	Para la construcción de nuevas infraestructuras, especialmente en áreas de expansión y consolidación, la autorización de permisos deberá incluir como requisito la factibilidad del suministro de agua potable y la conexión al sistema de drenaje de aguas residuales.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 35.	Asegurar la disponibilidad de agua potable y drenaje en nuevas infraestructuras es esencial para la salud pública y la sostenibilidad ambiental, previniendo problemas de abastecimiento y contaminación.	NO APLICA
Agua	If12	La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de alto potencial de recarga y captación de agua, deberá prever la utilización de superficies permeables que favorezcan la absorción del agua superficial hacía el subsuelo.	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 77, NOM-011-CONAGUA-2000. LGEEPA Artículo 88.	Utilizar superficies permeables en zonas de recarga promueve la infiltración de agua al subsuelo, recargando los acuíferos y reduciendo el riesgo de inundaciones.	NO APLICA
Agua	If13	Los desarrolladores de obras y actividades productivas que tienen grandes consumos de agua (sector agrícola, industrial y servicios), deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan, instalación de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sostenible del recurso.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 21, 24, 27, 28, Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 15, 17, 18, NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM- 001-SEMARNAT-1996	Implementar planes de manejo sustentable del agua en grandes consumidores asegura un uso eficiente del recurso, promoviendo el tratamiento y reúso del agua y reduciendo la presión sobre los acuíferos.	NO APLICA
Agua	If14	Las aguas tratadas, provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, podrán ser revertidas	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 9, 15, NOM-001-SEMARNAT-1996.	La reutilización de aguas tratadas en cuerpos receptores promueve el uso eficiente del recurso	NO APLICA

		directamente a cuerpos receptores de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con las Normas Oficiales vigentes y por establecerse, cuenten con el permiso correspondiente emitido por la Comisión Nacional del Agua.		hídrico y reduce la demanda de agua fresca, siempre y cuando se cumplan con las normas de calidad y permisos necesarios.	
Agua	If15	Se promoverá la reutilización de aguas tratadas provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales para el riego de áreas verdes, siempre que cumplan con la normatividad vigente. Además, se promoverá su uso en la industria.	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 21, Fracc. VII, NOM-003-SEMARNAT-1997. LGEEPA Artículo 109 Bis	El reúso de aguas tratadas para riego e industria reduce la presión sobre los recursos hídricos frescos y promueve la sostenibilidad en el uso del agua.	NO APLICA
Agua	If16	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 21, Fracc. VII, NOM-003-SEMARNAT-1997. LGEEPA Artículo 109 Bis, NOM-001-SEMARNAT-1996.	El tratamiento adecuado de aguas residuales industriales asegura que los contaminantes no afecten la calidad del agua en cuerpos receptores, protegiendo así la salud pública y los ecosistemas acuáticos.	NO APLICA
Agua	If17	Se excluirán las edificaciones en áreas inundables y parcialmente inundables, como planicies de inundación, lagunas interdunarias (hondonadas), esteros, laderas de arroyos, charcas temporales, humedales	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Artículo 40, Atlas Nacional de Riesgos. Ley General del Equilibrio Ecológico	Prohibir edificaciones en áreas inundables previene riesgos a la seguridad y la salud humana, y protege los ecosistemas vulnerables a inundaciones.	NO APLICA

		intermitentes y/o cauces de arroyo. Para edificar infraestructura colindante a estos sitios, deberá mantenerse un área de amortiguamiento, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos (riesgo por inundación o escenarios de cambio climático, considerando periodos de retorno de mil años en áreas urbanizadas) y contar con autorización de CONAGUA. No se permitirá el relleno con escombro o cualquier otro material de las zonas inundables para fines de construcción.	y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 35.		
Agua	If18	La construcción de caminos deberá prever al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, los cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	NOM-011-CONAGUA-2000. LGEEPA Artículo 88	Utilizar materiales permeables en la construcción de caminos promueve la recarga de acuíferos, reduce la escorrentía superficial y minimiza el riesgo de inundaciones.	NO APLICA
Biodiversidad	If20	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse solo en zonas que no sean prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA): Artículo 15, 28, 79. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos Artículo 5. Ley General de Bienes Nacionales Artículos 27.	Desarrollar infraestructura en zonas no prioritarias para la conservación minimiza el impacto negativo en los ecosistemas y en el patrimonio cultural, asegurando la sostenibilidad de los bienes y servicios ambientales.	NO APLICA

Riesgo	If21	El emplazamiento de obras de infraestructura deberá cumplir con lo previsto en materia de Impacto Ambiental y riesgo, para en su caso prevenir o compensar los efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas, los paisajes o la prestación de bienes y servicios ambientales, siempre considerando en esta materia como prevaleciente el bien común de la sociedad por encima del de los particulares.	CPEUM Art. 27, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 28.	Evaluar y mitigar el impacto ambiental asegura que los proyectos de infraestructura no comprometan los ecosistemas ni los servicios ambientales, protegiendo el bien común.	NO APLICA
Riesgo	If22	Los proyectos de construcción de todo tipo de infraestructura que se promuevan dentro de la UGA deberán desarrollarse en las zonas identificadas como de bajo riesgo por inundaciones, tsunamis, sismos, inestabilidad de laderas desplazamientos, para ello deberán cumplir con todos los requerimientos en materia de Impacto Ambiental y protección civil, conservación del patrimonio histórico y cultural y de derechos de los pueblos originarios y equiparables. Cuando sea indispensable el emplazamiento de infraestructura en zonas de mediano y alto riesgo se deberán establecer medidas particulares, que garanticen las medidas de seguridad y	Ley General de Protección Civil Artículo 7, 8, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 35.	Desarrollar infraestructura en zonas de bajo riesgo reduce la vulnerabilidad a desastres naturales y protege a las comunidades y al medio ambiente.	NO APLICA

		alerta indispensables para la seguridad de las personas que se encuentren ahí destacadas o las que por efecto de las vías naturales y antrópicas puedan ser afectadas, para ello se deberán realizar y operar los planes especiales correspondientes a actividades e infraestructura consideradas altamente riesgosas			
Riesgo	If23	El establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas deberá cumplir con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y en las normas aplicables. Estas actividades, que incluyen el manejo de materiales tóxicos, inflamables, explosivos o cualquier otro que represente un peligro significativo para la salud y seguridad pública, solo se desarrollarán en zonas específicamente designadas para el crecimiento o consolidación industrial.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 29.	Cumplir con las distancias estipuladas y desarrollar actividades riesgosas en zonas industriales minimiza el riesgo de accidentes y protege la salud pública y el medio ambiente.	NO APLICA
Energía	If24	En la industria eléctrica se deberá incrementar la participación de la energía limpia.	Ley de Transición Energética Artículo 3, Fracc. XV, 4. LGEEPA Artículo 28, 35.	Incrementar el uso de energía limpia en la industria eléctrica reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la sostenibilidad ambiental.	NO APLICA
Energía	If25	En las zonas carentes de infraestructura sanitaria, de energía o con déficit en el servicio, se deberá implementar	Ley de Transición Energética Artículo 3, Fracc. XVI, 4. LGEEPA Artículo 28, 35.	Implementar eco técnicas y energías renovables en zonas carentes de infraestructura	NO APLICA

		eco técnicas y energías renovables como primera opción.		asegura el acceso a servicios básicos de manera sostenible y reduce la dependencia de recursos no renovables.	
General	If26	Para efectos de protección de los recursos naturales no pueden llevarse a cabo las siguientes actividades: a) Verter o dejar correr en las aguas donde existen las instalaciones, productos o sustancias nocivas, usar explosivos o cualquier otro material contaminante, así como causar daño al lecho del manglar, recurso bosque y fauna silvestre; b) Utilizar métodos de cualquier índole con el objeto de ampliar las áreas autorizadas; c) Traspasar los derechos derivados de dichas concesiones Destinar las instalaciones a fines distintos de aquellos para los cuales se hayan autorizado.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, Ley de Aguas Nacionales (LAN) Artículo 122.	Prohibir estas actividades asegura la protección de los recursos naturales, evitando la contaminación y destrucción de ecosistemas vitales para la biodiversidad y la salud ambiental.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Asentamientos Humanos Rurales					
Forestal	AHr01	El establecimiento de reservas territoriales para el adecuado desarrollo de los centros de población deberá hacerse en conjunto con las autoridades comunitarias, agrarias, municipales, estatales y	Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 23.	Involucrar a diversas autoridades en el establecimiento de reservas territoriales garantiza una planificación integrada y coherente,	Se tienen autorizaciones estatales, municipales y federales.

		federales correspondientes en la materia.		tomando en cuenta los intereses y conocimientos locales. Esto mejora la sostenibilidad y la aceptación social de los proyectos, promoviendo un desarrollo urbano ordenado y respetuoso con el medio ambiente.	
Forestal	AHr02	Se deberá promover acciones de reforestación con especies nativas en los asentamientos Humanos Rurales existentes, que hayan sido desprovistas de vegetación, así como aquellas áreas que representan un riesgo por erosión y deslave.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 80, 86, 98,99 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 11, Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 45, 47. NOM-059-SEMARNAT-2010	Involucrar a diversas autoridades en el establecimiento de reservas territoriales garantiza una planificación integrada y coherente, tomando en cuenta los intereses y conocimientos locales. Esto mejora la sostenibilidad y la aceptación social de los proyectos, promoviendo un desarrollo urbano ordenado y respetuoso con el medio ambiente.	NO APLICA
Forestal	AHr03	Las áreas que contengan ecosistemas frágiles, y/o bajo alguna categoría especial de protección, se consideran como áreas no urbanizables, en específico en zonas de manglar, humedales, vegetación hidrófila, riparia, cauces y riberas de ríos y arroyos, cuerpos de agua, zonas de recarga de acuíferos, zonas de inundación fluvial, pluvial y costera, bocabarras costeras,	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 45, Ley General de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California Sur Artículo 5.	Declarar áreas con ecosistemas frágiles como no urbanizables protege estos hábitats críticos de la presión del desarrollo urbano. Esto incluye manglares, humedales y zonas de recarga de acuíferos, los cuales son vitales para la biodiversidad, la regulación del ciclo del agua y la	NO APLICA

		playas, dunas, esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos y cañadas.		mitigación de riesgos naturales como inundaciones y erosión.	
Forestal	AHr04	En los asentamientos Humanos Rurales debe respetarse la vegetación nativa, este criterio se extiende también a la periferia del centro de población en una zona de amortiguamiento de 20 metros; el derribo debe tener una justificación técnica avalada y autorizada por la autoridad estatal correspondiente.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 54, NOM-001- SEDATU-2021.	Establecer una zona de amortiguamiento de 20 metros alrededor de los asentamientos humanos protege la vegetación nativa y proporciona un espacio de transición que ayuda a reducir los impactos del desarrollo en el ecosistema circundante. La justificación técnica del derribo de vegetación asegura que solo se realicen alteraciones cuando sean absolutamente necesarias y estén bien fundamentadas.	Se hace respeto al proponer una Programa de rescate de flora y fauna.
Forestal	AHr05	Para conservar la salud de la población, la planeación del asentamiento humano deberá contemplar áreas verdes, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021, Espacios públicos en los asentamientos humanos, las cuales deberán contar preferentemente con especies vegetales nativas.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 54, NOM-001- SEDATU-2021.	La incorporación de áreas verdes en los asentamientos humanos conforme a la normativa vigente asegura que se mantengan espacios de recreación y esparcimiento, mejorando la calidad de vida de los residentes. El uso preferente de especies vegetales nativas en estas áreas verdes promueve la biodiversidad local y la adaptación al clima y condiciones del suelo.	NO APLICA
Forestal	AHr06	Durante la	Ley General del	La participación	Se aplicara

		implementación de programas de conservación, restauración de áreas verdes se deberá contar con la participación activa de la comunidad, con la finalidad de empoderar a los habitantes.	Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo7 II, XI, XV.	activa de la comunidad en programas de conservación y restauración de áreas verdes fortalece el sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el entorno. Esto facilita la implementación y sostenibilidad de las iniciativas ambientales, asegurando que las medidas adoptadas sean relevantes y aceptadas por la población local.	este criterio.
Agua	AHr07	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubado o con déficit en el servicio se fomentará la implementación de eco técnicas para la captura, almacenamiento, tratamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio.	Ley de Aguas Nacionales: Artículo 14 BIS 5, 15.	En zonas con déficit en el suministro de agua, la implementación de enotécnicas para la captura, almacenamiento y tratamiento del agua de lluvia amplía la cobertura del servicio, mejorando la disponibilidad de agua potable y reduciendo la dependencia de fuentes convencionales. Estas tecnologías sostenibles son esenciales para enfrentar la escasez de agua y asegurar el acceso a este recurso vital.	NO APLICA
Agua	AHr08	Se debe establecer la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvió de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las	CPEUM Art. 27, LGEEPA Art. 15. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	Establecer infraestructura para la contención y desvío de corrientes de agua y deslaves es crucial para proteger las viviendas e	NO APLICA

		viviendas e infraestructura que ya esté construida	(LGAHOTDU) Artículo 53 Fracc. VIII, Ley General de Protección Civil Artículo 10.	infraestructuras existentes. Estas medidas previenen desastres naturales, minimizando los daños materiales y salvaguardando la vida de los residentes.	
Agua	AHr09	El desarrollo de obras al interior del asentamiento, sean públicos o privados deberán considerar medidas para favorecer la infiltración del agua.	NOM-011-CONAGUA-2000. LGEEPA Artículo 88.	Implementar drenes, resumideros y pozos de absorción ayuda a gestionar adecuadamente el agua de lluvia, previniendo inundaciones y mejorando la recarga de acuíferos. Estas medidas son esenciales para mantener la estabilidad hídrica del área y evitar la escorrentía superficial que puede causar erosión y degradación del suelo.	NO APLICA
Agua	AHr10	Se implementarán drenes, resumideros y pozos de absorción como medida de prevención de inundaciones en el asentamiento humano, esto, sin afectar o trasladar el problema a zonas aledañas.	Ley de Aguas Nacionales Artículo 28, NOM- 011-CONAGUA-2000, LGEEPA Artículo 88.	La implementación de drenes, resumideros y pozos de absorción ayuda a manejar el agua de lluvia de manera eficiente, reduciendo el riesgo de inundaciones en asentamientos humanos. Estas medidas aseguran que el problema del exceso de agua no se traslade a zonas aledañas, manteniendo el equilibrio hídrico en toda la región.	NO APLICA
Agua	AHr11	No se deberá generar la desecación de cuerpos	Ley General del Equilibrio Ecológico	Mantener los cuerpos de agua y	NO APLICA

		de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 88, 89, Ley de Aguas Nacionales Art. 29.	escurrimientos fluviales es crucial para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brindan, como la recarga de acuíferos y la regulación del clima. Evitar la desecación y obstrucción de cuerpos de agua reduce el riesgo de desastres naturales como inundaciones y sequías.	
Agua	AHr12	En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces de ríos y arroyos (Ribera o Zona Federal de corrientes de agua), se evitará la afectación de lecho de ríos, corrientes y de los procesos de recarga de acuíferos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 88, 89, 117, Ley de Aguas Nacionales Art. 29.	Al evitar afectaciones en lechos de ríos y procesos de recarga de acuíferos, se asegura la disponibilidad de agua de buena calidad para diversos usos. Mantener los cauces y riberas en buen estado es fundamental para la sostenibilidad hídrica y la conservación de los ecosistemas.	NO APLICA
Agua	AHr13	La disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos no se permitirán en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	Ley de Aguas Nacionales Artículo 88 Bis. NOM-001-SEMARNAT-1996	Prohibir la disposición de aguas residuales y desechos sólidos en cuerpos de agua previene la contaminación, protegiendo la salud humana y los ecosistemas acuáticos. Mantener los cuerpos de agua libres de contaminantes asegura la disponibilidad de agua limpia para	NO APLICA

				consumo humano, agrícola y para la vida silvestre.	
Patrimonio natural y cultural	AHr14	Los proyectos de construcción que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse en zonas que no estén identificadas como prioritarias para la preservación ecológica, patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos Artículo 33, 35, 36, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 23	Ubicar los proyectos de construcción en zonas que no sean prioritarias para la preservación ecológica y el patrimonio cultural minimiza los impactos negativos sobre estos recursos. Esto garantiza un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente y el patrimonio histórico y cultural.	No se encuentran identificadas como prioritarias para la preservación ecológica, patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.
Normatividad	AHr15	Los proyectos de construcción que se promuevan deberán contar con autorización de Impacto Ambiental y/o de Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales, cuando así resulte aplicable, en concordancia con los instrumentos de planeación urbana y ordenamiento territorial.	CPEUM Art. 27, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 28, 35.	Requerir autorizaciones de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo asegura que los proyectos de construcción cumplan con los estándares ambientales y se desarrollen de acuerdo con los instrumentos de planificación urbana y ordenamiento territorial. Esto promueve un desarrollo equilibrado y sostenible, minimizando los impactos negativos sobre el entorno.	La presente MIA-P se presenta para cumplimiento del presente.
Energía	AHr16	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se promoverá ecotecnias	Ley de Transición Energética Artículo 3, Fracc. XVI, 4. LGEEPA Artículo 28, 35.	Promover ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables en zonas	Son lotes rústicos campestres, los futuros dueños

		de generación de energía con fuentes renovables.		carentes de infraestructura eléctrica reduce la dependencia de combustibles fósiles, disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora la sostenibilidad energética de las comunidades rurales.	tomaran las medidas necesarias en cuanto al servicio.
Energía	AHr17	El manejo del alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento, además de implementar la tecnología full cut off se refiere a un tipo de luminaria diseñada para dirigir toda la luz hacia abajo, evitando la dispersión hacia el cielo o hacia los lados.	Ley de Transición Energética Artículo 3, Fracc. XVI, 4. LGEEPA Artículo 28, 35.	Implementar medidas de ahorro de energía y nuevas tecnologías en el alumbrado público mejora la eficiencia energética y reduce los costos operativos. El uso de tecnología full cut off minimiza la contaminación lumínica y mejora la calidad de vida de los residentes. Esto reduce significativamente la contaminación lumínica, mejora la eficiencia del alumbrado al concentrar la luz donde es necesaria y minimiza el deslumbramiento. Además, contribuye al ahorro energético y a la protección del medio ambiente al limitar el impacto de la luz artificial en los ecosistemas nocturnos.	N0 APLICA
Energía	AHr18	En las nuevas construcciones dentro del asentamiento humano, se llevará a cabo la instalación de fuentes alternativas de	Ley de Transición Energética Artículo 3, Fracc. XVI, 4. LGEEPA Artículo 28, 35.	Integrar fuentes alternativas de energía y sistemas de captación y conducción de agua de lluvia en nuevas	NO APLICA

		energía, sistemas de captación y conducción de agua de lluvia que se interconectarán con plantas de tratamiento y potabilización de agua.		construcciones promueve la autosuficiencia y la sostenibilidad ambiental. Esto reduce la presión sobre los recursos convencionales y mejora la resiliencia de las comunidades ante el cambio climático.	
Riesgo	AHr19	Los asentamientos humanos nuevos deben de emplazarse en zonas consideradas de bajo riesgo de acuerdo al Atlas de Riesgo municipal y/o lo establecido por las autoridades de Protección Civil. Aquellos ya establecidos en zonas de alto y muy alto riesgo deberán acatar estrictamente la legislación vigente en materia de Protección Civil.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 53 Fracc. VIII, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28, Ley General de Protección Civil Artículo 10.	Ubicar los asentamientos humanos en zonas de bajo riesgo conforme al Atlas de Riesgo municipal reduce la vulnerabilidad de las comunidades a desastres.	NO APLICA
Riesgo	AHr20	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación no se deberá realizar la construcción o ampliación de los asentamientos humanos.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 53 Fracc. VIII, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28, Ley General de Protección Civil Artículo 10.	Ubicar los asentamientos humanos en zonas de bajo riesgo conforme al Atlas de Riesgo municipal reduce la vulnerabilidad de las comunidades a desastres naturales. Aquellos en zonas de alto riesgo deben cumplir estrictamente con la legislación vigente en Protección Civil para mitigar los riesgos y garantizar la seguridad de los residentes.	NO APLICA
Riesgo	AHr21	Previo a la construcción de proyectos se deberá	Ley General de Asentamientos	Requerir estudios de riesgo y	NO APLICA

		elaborar un estudio de riesgo y prevención de desastres avalado por la autoridad competente en Protección Civil	Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 53 Fracc. VIII, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28, 31, Ley General de Protección Civil Artículo 10.	prevención de desastres antes de la construcción en zonas de alto riesgo garantiza que se tomen en cuenta todos los posibles peligros y se implementen medidas adecuadas para mitigarlos. Esto minimiza el riesgo de desastres y protege la vida y la propiedad.	
Riesgo	AHr22	Los proyectos de construcción que se promuevan deberán desarrollarse fuera de las zonas vulnerables y con riesgo en los Atlas estatales y municipales de riesgos, y de acuerdo a la vocación y aptitud del territorio	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) Artículo 53 Fracc. VIII, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28, 31, Ley General de Protección Civil Artículo 10.	Desarrollar proyectos fuera de zonas vulnerables y de acuerdo con la vocación y aptitud del territorio garantiza un uso sostenible y seguro del suelo, respetando las características ecológicas y las capacidades del entorno.	
Riesgo	AHr23	Las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno en el ámbito de sus facultades y competencias serán las responsables de vigilar que la actividad agrícola y ganadera asociada a los asentamientos Humanos Rurales observen las disposiciones normativas vigentes y aplicables referentes al uso responsable del agua, emisiones ambientales, manejo integral de residuos de manejo especial y de residuos peligrosos	Ley de Aguas Nacionales Artículo 86, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 88, 98, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-001-SEMARNAT-2021.	Implementar medidas para el uso responsable del agua y el control de residuos en la actividad agrícola y ganadera promueve la sostenibilidad y reduce la contaminación. El uso adecuado de agroquímicos y pesticidas protege la salud humana y el medio ambiente.	NO APLICA

		(agroquímicos, pesticidas, insecticidas, Herbicidas, etc.) y las especificaciones sanitarias.			
Residuos	AHr24	Las acciones de mejoramiento e imagen del entorno construido, dotación de servicios y saneamiento ambiental, deberán realizarse con apego a los lineamientos estipulados en los planes, programas y lineamientos superiores en la materia y en estrecho cumplimiento con la normatividad vigente.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Artículo 5 Fracc. XXI, Art. 9, 10. NOM-161-SEMARNAT-2011.	Realizar acciones de mejoramiento e imagen del entorno construido conforme a los lineamientos y normatividad vigentes asegura que estas intervenciones sean coherentes y respetuosas con el entorno, mejorando la calidad de vida de los residentes y promoviendo la sostenibilidad.	NO APLICA
Residuos	AHr25	El establecimiento de asentamientos humanos se permitirá en áreas que no sean tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Artículo 2 Fracc. IX. NOM-161-SEMARNAT-2011.	Ubicar los asentamientos humanos fuera de áreas que contengan desechos sólidos urbanos evita problemas de salud y contaminación. Las zonas de protección deben excluirse para rellenos sanitarios, asegurando que estos se ubiquen en áreas adecuadas y no afecten los recursos naturales.	NO APLICA
Residuos	AHr26	Las zonas de protección están excluidas para la ubicación de rellenos sanitarios. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 2 Fracc. IX. LGEEPA Art. 79, 135. NOM-161-SEMARNAT-2011.	Sanear y controlar los tiraderos clandestinos mediante técnicas de restauración de ecosistemas ayuda a recuperar áreas degradadas y mejorar la calidad ambiental. Esto promueve la sostenibilidad y la salud de los	NO APLICA

				ecosistemas.	
Residuos	AHr27	Los promoventes serán responsables de los impactos ambientales ocasionados por la utilización de residuos orgánicos contaminados con sustancias tóxicas o contaminantes (metales pesados, aceites, sales, etc.) como abonos orgánicos, por lo que deberán observar lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Artículo 135, 136. NOM-161-SEMARNAT-2011. NOM-004-SEMARNAT-2002.	Prohibir el uso de desechos orgánicos contaminados como abonos protege el suelo y la salud humana de la contaminación por sustancias tóxicas. Esto asegura que solo se utilicen materiales seguros y apropiados para mejorar la fertilidad del suelo.	NO APLICA
Residuos	AHr28	En las construcciones nuevas de zonas que no sean de alto desarrollo o crecimiento, debe de propiciarse la incorporación de los drenajes a las fosas sépticas particulares o comunitarias y la separación de los drenajes pluvial y sanitario.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 15, 88, NOM-001-SEMARNAT-2021, Ley de Aguas Nacionales Artículo 86, NOM-002-SEMARNAT-1996.	En construcciones nuevas de zonas que no sean de alto desarrollo o crecimiento, propiciar la incorporación de los drenajes a fosas sépticas particulares o comunitarias y la separación de los drenajes pluvial y sanitario asegura un manejo adecuado y sostenible de las aguas residuales. Esto reduce la contaminación del suelo y del agua, mejora la salubridad y protege la salud pública. La separación de los drenajes pluvial y sanitario permite un tratamiento más eficiente de las aguas residuales, previniendo la	NO APLICA

				sobrecarga de los sistemas de tratamiento y evitando la contaminación cruzada.	
General	AHr29	La construcción de nuevos caminos hacia asentamientos Humanos Rurales se realizará cubriendo los requisitos ambientales, de riesgo e ingenieriles correspondientes, en particular asegurando que no aceleren procesos de erosión, afecten cuerpos de agua, hábitat de especies en riesgo y/o protección y deberán realizarse con pertinencia cultural y con una amplia participación social en todas las fases de construcción y mantenimiento.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 14. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 23.	Asegurar que la construcción de nuevos caminos cumpla con los requisitos ambientales, de riesgo e ingenieriles correspondientes evita la erosión, protege cuerpos de agua y hábitats de especies en riesgo. La participación social en todas las fases asegura que las necesidades y preocupaciones de la comunidad se tomen en cuenta.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Ganadería intensiva					
Flora	GanInt01	El establecimiento de nuevas instalaciones dedicadas al desarrollo de la ganadería en confinamiento (granjas) se debe realizar en terrenos preferentemente forestales o en transición (con uso agropecuario previo) con pendientes menores al 8% con el propósito de facilitar el manejo tecnificado, no incrementar la pérdida de cobertura forestal, de la conectividad funcional de los	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 3, 28. NOM-152-SEMARNAT-2006	Las pendientes menores al 8% permiten el uso eficiente de maquinaria y tecnología en la producción ganadera, optimizando recursos y reduciendo costos operativos. Evitar el establecimiento de granjas en terrenos con cobertura forestal preserva la biodiversidad y los servicios ecosistémicos,	NO APLICA

		ecosistemas y de los servicios ecosistémicos que brindan.		como la regulación del clima y la protección del suelo. Mantener la continuidad de los ecosistemas es crucial para la supervivencia de especies y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales.	
Flora	GanInt02	Se podrá ejercer la ganadería intensiva solo en pendientes menores a los 15 grados y se deberá incluir cubierta arbolada.	LGEEPA Artículo 17, Ley de aguas Nacionales Art. 88.	Limitar la ganadería intensiva a pendientes menores a los 15 grados reduce el riesgo de erosión y degradación del suelo. La inclusión de cubierta arbolada en terrenos ganaderos ayuda a capturar carbono, mejorando la calidad del aire y contribuyendo a la lucha contra el cambio climático. La presencia de árboles en áreas de pastoreo crea un microclima favorable, protegiendo al ganado de condiciones extremas y mejorando su bienestar.	NO APLICA
Flora	GanInt03	Se promoverá que en los predios destinados a la producción ganadera se reforeste el 20% de las áreas de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa, especialmente en las zonas donde ya no hay pastoreo ni actividad ganadera.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 116., LGEEPA Art. 28.	Reforestar con vegetación arbórea nativa mejora la biodiversidad, restaurando hábitats y fortaleciendo los ecosistemas locales. La reforestación en terrenos de menor rendimiento agrícola convierte áreas subutilizadas	NO APLICA

				en activos ecológicos, beneficiando al entorno y proporcionando recursos adicionales. Los árboles nativos ayudan a prevenir la erosión, mejorar la retención de agua y enriquecer el suelo con materia orgánica.	
Agua	GanInt04	En el establecimiento de nuevas instalaciones dedicadas al desarrollo de la ganadería en confinamiento (granjas), así como en las ya establecidas, se deben implementar la infraestructura y los sistemas de alta eficiencia para el manejo del agua para disminuir el consumo excesivo y la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos -acuíferos-, observando estrictamente los procesos y lineamientos de regulación establecidos por la CONAGUA.	LGEEPA Artículo 15, 28, Ley de Aguas Nacionales Artículo 48, 49, Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003	Implementar sistemas de manejo eficiente del agua reduce el consumo excesivo y la contaminación, protegiendo los acuíferos y cuerpos de agua superficiales. La eficiencia en el uso del agua asegura la disponibilidad del recurso para futuras generaciones y mejora la viabilidad económica de las operaciones ganaderas. Disminuir la contaminación del agua mejora la calidad del entorno y protege la salud de las comunidades cercanas.	NO APLICA
Agua	GanInt05	Las áreas de confinamiento de ganado en los sistemas productivos intensivos deberán ubicarse a una distancia mínima de 15 km del perímetro de los centros de población urbanos o zonas de extracción de agua potable.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 104, Ley de Aguas Nacionales Art. 88 BIS.	Mantener una distancia de 15 km evita la contaminación de fuentes de agua potable, crucial para la salud pública. Minimizar el riesgo de contaminación y la proliferación de olores y fauna nociva en áreas densamente	NO APLICA

				pobladas Garantizar la protección de cuerpos de agua y su biodiversidad, evitando la contaminación por desechos ganaderos.	
Agua	GanInt06	Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales al menos 3 km.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 35, NOM-001-SEMARNAT-1996.	Ubicar baños garrapaticidas en zonas impermeables y alejadas de corrientes superficiales previene la filtración de químicos en el agua. Asegurar que los productos químicos utilizados no contaminen suelos ni cuerpos de agua, protegiendo la salud de los ecosistemas y las comunidades humanas. Reducir el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por garrapatas, protegiendo tanto al ganado como a los seres humanos.	NO APLICA
Contaminantes	GanInt07	En el establecimiento y manejo de nuevas instalaciones dedicadas al desarrollo de la ganadería, así como en las ya establecidas, se debe fomentar el uso y aplicación responsable de los insumos químicos y biológicos (medicamentos, vacunas, hormonas, antibióticos, etc.) de acuerdo con las normas y disposiciones de sanidad animal, de reducción de riesgos de contaminación y de	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 17, Ley de Sanidad Animal Art. 71.	El uso responsable de medicamentos, vacunas y otros insumos químicos reduce el riesgo de residuos nocivos en productos ganaderos y protege la salud pública. Minimizar el uso de insumos químicos evita la contaminación del suelo y el agua, promoviendo una producción más sostenible.	NO APLICA

		inocuidad para la salud humana, a cargo de la autoridad federal correspondiente.			
Residuos	GanInt08	Fomentar el mejoramiento de las prácticas de segregación, recolección, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos y envases de los insumos químicos y biológicos generados por el manejo pecuario tecnificado, no se deberá depositar en zonas de alto valor para la conservación ecológica, cuerpos de agua, barrancas, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable, con el propósito de no contaminar el suelo y de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos o que se combine con otras sustancias que pudieran provocar un daño al ambiente o a la salud humana.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 28, 35, Ley General de Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR) Art. 19, Fracc. III.	Mejorar las prácticas de manejo de residuos evita la contaminación de suelos y cuerpos de agua, protegiendo la biodiversidad y la salud pública. Asegurar el manejo adecuado de envases y residuos químicos conforme a la legislación vigente reduce riesgos legales y ambientales.	NP APLICA
Residuos	GanInt09	Los generadores de residuos sólidos orgánicos resultantes de la producción ganadera confinada deberán observar lo dispuesto en las NOM-161-SEMARNAT-2011.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, Ley General de Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR) Art. 5 Fracc. XXI, 31. NOM-161-SEMARNAT-2011.	Utilizar estiércol como fertilizante o para producir energía alternativa reduce la contaminación y genera valor agregado. Evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua mediante un manejo adecuado de residuos contribuye a la conservación del medio ambiente.	NO APLICA
Residuos	GanInt10	Las descargas de los productores pecuarios	NOM-001-SEMARNAT-	El tratamiento primario de aguas	MO APLICA

		deberán dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.	2021, NOM-002-SEMARNAT- 1996 y NOM-003-SEMARNAT- 1997, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 35.	residuales antes de su descarga previene la contaminación de cuerpos de agua, protegiendo la salud pública y ambiental.	
Residuos	GanInt11	Los centros e instalaciones para la recepción, sacrificio de animales acondicionamiento y transformación de los productos de origen animal deberán contar con un sistema eficiente de recolección y disposición final de los residuos sólidos, así como de tratamiento de las aguas residuales para no contaminar los suelos y los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 35, Ley General de Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR) Art. 31.	Evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua con residuos sólidos y aguas residuales protege el medio ambiente y la salud pública.	NO APLICA
Residuos	GanInt12	Los ganaderos deberán implementar tecnología para el aprovechamiento del estiércol para utilizarlo en la fertilización de agostaderos y praderas o producción de energía alternativa para no contaminar el suelo, cuerpos de agua, mantos freáticos y no generar la proliferación de fauna nociva y malos olores.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículo 4, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículos 15, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículos 19 y 20, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021	El estiércol generado en las unidades de producción ganadera es una fuente significativa de nutrientes, pero cuando no se maneja de forma adecuada se convierte en un contaminante que afecta: Suelos: por sobrecarga de nutrientes y metales pesados. Agua superficial y subterránea: por lixiviación de nitratos, fosfatos y microorganismos patógenos. Salud pública:	NO APLICA

				debido a la proliferación de fauna nociva (moscas, roedores) y la emisión de olores desagradables. Cambio climático: por emisiones de metano y óxidos de nitrógeno.	

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Ganadería extensiva					
Suelo	GanEx01	Con la finalidad de proteger los suelos de la degradación por pisoteo se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, 107 NOM-001-SEMARNAT-2021, Comisión Técnica de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA), Ley de Cambio Climático Art. 7 Fracc. XIV inciso C. Art 28 Fracc. IV.	Las pendientes menores al 8% permiten el uso eficiente de maquinaria y tecnología en la producción ganadera, optimizando recursos y reduciendo costos operativos. Evitar el establecimiento de granjas en terrenos con cobertura forestal preserva la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como la regulación del clima y la protección del suelo. Mantener la continuidad de los ecosistemas es crucial para la supervivencia de especies y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales.	NO APLICA
Suelo	GanEx02	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse solo a las áreas sin problemas de	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 97, Ley	Limitar la ganadería a áreas sin problemas de erosión previene la	NO APLICA

		erosión y queda excluida su expansión en terrenos forestales y preferentemente forestales, de acuerdo a las métricas de vulnerabilidad delineadas en el Lineamiento de cada UGA.	General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 35.	degradación del suelo y la pérdida de su capacidad productiva. Evitar la expansión ganadera en terrenos forestales protege la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que estos proporcionan. Promover prácticas ganaderas en terrenos adecuados asegura la viabilidad económica y ambiental de la actividad.	
Flora	GanEx03	La práctica del pastoreo solo será desarrollada en terrenos cuya pendiente sea menor al 20%.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 3, 28, 35, NOM-152-SEMARNAT-2006.	Practicar el pastoreo en terrenos con pendientes menores al 20% reduce el riesgo de erosión y la pérdida de suelo fértil. Asegurar que el pastoreo se realice en pendientes adecuadas optimiza el uso del suelo y previene su degradación. Mantener prácticas adecuadas de pastoreo en terrenos con menor pendiente reduce la escorrentía y la contaminación de cuerpos de agua.	NO APLICA
Flora	GanEx04	Los pastizales y/o potreros deberán contar con una cerca perimetral de árboles	LGEEPA Artículo 15, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo	Usar árboles nativos en cercas perimetrales favorece la fauna	NO APLICA

		nativos maderables o forrajeros	99.	local y la biodiversidad del área. Las cercas de árboles nativos ayudan a estabilizar el suelo y prevenir la erosión. Los árboles maderables o forrajeros pueden proporcionar recursos adicionales como madera o forraje, aumentando la productividad de la finca.	
Flora	GanEx05	Se promoverá que en los predios destinados a la producción ganadera se reforeste el 20% de las áreas de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa, especialmente en las zonas donde ya no hay pastoreo ni actividad ganadera.	LGEEPA Artículo 15, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 99.	Reforestar áreas de menor rendimiento con especies nativas aumenta la biodiversidad y mejora la salud del ecosistema. La reforestación ayuda a estabilizar el suelo y reducir la erosión en áreas propensas a la degradación. Los árboles proporcionan múltiples beneficios como sombra, hábitat para fauna, y mejoran la calidad del aire y agua.	NO APLICA
Flora	GanEx06	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbóreas con pendientes superiores a 20 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias con el cálculo correspondiente de su coeficiente de agostadero (ha/UA), deberán ser reforestados y	NOM-021-SEMARNAT-2000, LGEEPA Artículo 28,29, 35, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 99.	Manejar áreas con alta pendiente bajo sistemas silvopastoriles reduce la erosión y mejora la retención de suelo. Los sistemas silvopastoriles combinan árboles y pastoreo, mejorando la sostenibilidad y	NO APLICA

		manejados bajo sistemas silvopastoriles.		productividad del uso del suelo. Estos sistemas mejoran la infiltración de agua y reducen la escorrentía, protegiendo recursos hídricos.	
Flora	GanEx07	No se permitirá el crecimiento de la frontera pecuaria a costa de vegetación forestal.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Art. 3, LGEEPA Art. 28, Ley de Desarrollo Rural Sustentable Art. 32, NOM-152-SEMARNAT-2006.	Prohibir la expansión ganadera en áreas forestales conserva la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Mantener la frontera pecuaria evita la deforestación y la degradación de tierras forestales. Proteger los bosques asegura el hábitat de numerosas especies y mantiene el equilibrio ecológico.	NO APLICA
Residuos	GanEx08	Los generadores de residuos peligrosos biológico- infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado deberán observar lo dispuesto en las NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-087- ECOL-SSA1-2002.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 7, Fracc. II., NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-087-ECOL-SSA1-2002.	Tratar y disponer adecuadamente los residuos biológico-infecciosos evita la contaminación ambiental y riesgos sanitarios. Un manejo adecuado de estos residuos previene la propagación de enfermedades y protege la salud pública. Asegurar que el tratamiento y disposición de residuos cumpla con la normatividad reduce riesgos	NO APLICA

				legales y ambientales.	
Residuos	GanEx09	Los generadores de residuos de manejo especial generados por las actividades pecuarias, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades deberán contar con Plan de Manejo de residuos de manejo especial, en los términos del artículo 19 fracción III de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y la NOM-161- SEMARNAT-2011.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 4, Fracc. XXI, XXX, 9, 19, NOM-161-SEMARNAT-2011.	Un plan de manejo asegura el tratamiento adecuado de residuos, minimizando impactos ambientales. Promover el reciclaje y reutilización de residuos reduce la cantidad de desechos y optimiza el uso de recursos. Manejar adecuadamente los residuos evita la contaminación del suelo, agua y aire, contribuyendo a la sostenibilidad.	NO APLICA
Residuos	GanEx10	Los productores ganaderos deberán implementar un plan de manejo de residuos sólidos que contemple el reciclaje del estiércol, ya sea para fertilizar agostaderos y praderas o para generar energía alternativa.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Artículo 4, Fracc. XXI, 31, 32, LGEEPA Artículo 15.	Utilizar el estiércol como fertilizante o para producir energía alternativa reduce la contaminación y genera valor añadido. Un plan de manejo de residuos sólidos mejora la gestión de desechos, protegiendo el medio ambiente y la salud pública. Promover la reutilización y reciclaje de residuos contribuye a la sostenibilidad y eficiencia de la producción ganadera.	NO APLICA
Agua	GanEx11	Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	Ubicar baños garrapaticidas en zonas impermeables y	NO APLICA

		planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales al menos 2 km.	Artículo 15, 35, NOM-001-SEMARNAT-1996.	alejadas de corrientes superficiales previene la filtración de químicos en el agua. Asegurar que los productos químicos utilizados no contaminen suelos ni cuerpos de agua, protegiendo la salud ambiental y pública. Ubicar baños en lugares adecuados optimiza su uso y eficacia en el control de garrapatas sin riesgos ambientales.	
Agua	GanEx12	Las áreas de confinamiento de ganado en los sistemas productivos extensivos deberán ubicarse a una distancia mínima de 5 km del perímetro de los centros de población urbanos o zonas de extracción de agua potable.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 104, Ley de Aguas Nacionales Art. 88 BIS.	Ubicar áreas de confinamiento lejos de fuentes de agua potable previene la contaminación del recurso hídrico. Asegurar una distancia adecuada de centros urbanos minimiza los impactos ambientales y sanitarios asociados a la ganadería intensiva. La ubicación adecuada de áreas de confinamiento contribuye a la sostenibilidad y eficiencia de los sistemas productivos ganaderos.	

Agua	GanEx13	Todos los establos, ranchos y granjas deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.	LGEEPA Artículo 92, 117, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-161-SEMARNAT- 2011.	Tratar aguas residuales antes de su descarga previene la contaminación de ríos, lagos y acuíferos. Un tratamiento adecuado de aguas residuales reduce riesgos sanitarios y protege la salud de las comunidades locales. Promover el tratamiento de aguas residuales contribuye a la sostenibilidad y protección de recursos hídricos.	NO APLICA
Biodiversidad	GanEx14	La movilización de hatos de ganado deberá realizarse de manera que no afecte dunas costeras y playas, así como la salud pública animal (fauna silvestre y animales domésticos).	Ley General de Vida Silvestre Art. 79, 87 Bis 2, LGEEPA Artículo 15, 28, 117, Ley de Aguas Nacionales Art. 86, NOM-022-SEMARNAT-2003.	Evitar la movilización de ganado en dunas y playas protege estos ecosistemas frágiles y su biodiversidad. Evitar el movimiento de ganado en áreas sensibles previene la propagación de enfermedades y protege la fauna local. Asegurar que la movilización de ganado no afecte ecosistemas críticos contribuye a la sostenibilidad y responsabilidad ambiental de la producción ganadera.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Servicios ecosistémicos					
Flora	Co01	Se deberá conservar las áreas forestales con relictos de vegetación de bosque, dunas, halófila, manglar, matorral de neblina, mezquital, micrófilo, humedales y selva baja que conforman hábitat para la vida silvestre.	Ley General de Vida Silvestre Artículo 60, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Art. 1, Fracc. IV, XIII, Art. 2 Fracc. I, III, XI, XXVI, Art. 29 Fracc.XI y su Reglamento; Ley General de Desarrollo Social Art. 3 Fracc. II, X VI y Art. 11 Fracc. V; LGEEPA, Ar. 1 Fracc. V, Art. 3 Fracc. XIII Bis, Art. 5 Fracc. III, IX, XI, Art. 7 Fracc.I. Convención RAMSAR, y Resolución XIII.18 Genero y Humedales y; Convenio de la Diversidad Biológica (Art. 8 inciso “d y f”), Art. 9 inicio “c y d”; Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (Metas: 1,2, 3, 4,5,7,10,11,12,15,21,22 y 23; ODS (13 meta 13.1 y 15 metas 15.1-15.5, y 11 meta 11.4 y 11.6); Instrumentos o Programas: Programa Especial de Cambio Climáticos 2021-2024 (Objetivo 3, Ejes 3.1 Acc 3.1.2-3.1.7; 3.2 Acc. 3.2.2 y 3.2.4); Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016-2030 (Eje Estrat. 2, Eje Estrat. 4, Línea de Acción 4.1 y Acciones 4.1.1- 4.1.4, así como 4.2.4) y Plan Estratégico RAMSAR 2016-2024, FIR y MAPA Ramsar del Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo, y Diagnóstico RAMSAR; Programa Municipal de Desarrollo del Municipio de Los Cabos (Eje 8, Estrategia 8.1.3 Acción 5).	Los macizos forestales y relictos de vegetación como el manglar, la duna y la selva baja caducifolia, matorral de neblina, mezquital y micrófilo, son hábitats críticos para muchas especies de flora y fauna, algunas de las cuales pueden estar en peligro de extinción. Estos ecosistemas proporcionan servicios ambientales esenciales, como la protección contra la erosión, la regulación del clima y la filtración del agua.	El proyecto se trata de lotificación y vialidades. Sin embargo, se rescatarán y reubicarán flora y fauna en las áreas de donación.

Flora	Co02	Se preservarán las especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 y el convenio CITES, y sus hábitats.	Art.4 párrafo 3o CPEM; Arts. 63 y 64 de la Ley General de Vida Silvestre, NOM-059-SEMARNAT-2010; MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en DOF el 14 de noviembre de 2019; Lista Roja de la UICN. Marco Mundial de Biodiversidad Kunming- Montreal (Metas: 4,5 y 6) y 2) Convenio de la Diversidad Biológica (Art. 8 inciso “d, f, g y k”, Art. 9 inicio “c”). Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016-2030 (Eje Estratégico 4, Línea de Acción 4.2 y Acciones 4.2.1- 4.2.3 y 4.2.5) y Programa Municipal de Desarrollo del Municipio de Los Cabos (Eje 8, Estrategia 8.1.4 Acciones 1 y 2).	Las especies endémicas son aquellas que se encuentran exclusivamente en un área geográfica específica y no en ningún otro lugar del mundo. La preservación de estas especies es crucial debido a su contribución única a la biodiversidad local y global. Además, estas especies a menudo juegan roles ecológicos importantes en sus ecosistemas, como la estabilización del suelo, la regulación del ciclo de nutrientes y el suministro de hábitats para otras formas de vida. Su pérdida podría llevar a efectos en cadena que alteren significativamente la estructura y función de los ecosistemas. Por lo tanto, proteger estas especies es vital para mantener la salud y la integridad de los ecosistemas. Al integrar Lista Roja UICN, además de conservar las especies bajo alguna categoría de riesgo, también se contemplan, especies nativas, residentes o migratorias.	El proyecto se trata de lotificación y vialidades. Sin embargo, se rescatarán y reubicarán flora y fauna en las áreas de donación.

Flora	Co03	Se deberá procurar evitar la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, señaladas en el listado de la CONABIO a los ecosistemas de bosque, dunas, humedales, halófila, manglar, matorral de neblina, mezquital, micrófilo y selva baja.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 80, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Art. 21 Fracc. I, Art. 127 párrafo tercero y Acuerdo por el que se determina la Lista de Especies Exóticas Invasoras para México publicado en DOF el 7 de diciembre de 2016. Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (Metas: 4,5 y 6); Convenio de la Diversidad Biológica (Art. 8 inciso "h"); ODS (15 meta 15.8); Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México; Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016 2030 (Eje Estrat. 4, Línea de Acción 4.3).	La introducción de especies exóticas invasoras puede desplazar a las especies nativas, alterar los ecosistemas y causar daños irreversibles, derivados de los impactos ambientales, sociales y económicos, que generan las especies exóticas invasoras, éstas se han convertido en un tema de seguridad nacional, tal como lo establece la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras y sus materiales. Es crucial preservar las especies endémicas, ya que son únicas de una región y su desaparición puede tener efectos significativos en la biodiversidad local.	NO APLICA
Flora	Co04	Las reforestaciones con fines de restauración y conservación utilizaran exclusivamente especies nativas provenientes de viveros debidamente autorizados por la autoridad correspondiente.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma 5 de junio de 2018. Artículo. 98. Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Diario Oficial de la Federación. México, 28 de	La utilización de especies nativas asegura la compatibilidad ecológica y la adaptación al clima local, reduciendo la necesidad de mantenimiento adicional y evitando la introducción de especies invasoras. La	NO APLICA

			febrero de 1994. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, publicado en DOF el 14 de noviembre de 2019. Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (Metas: 4,5 y 6); Acuerdo de Paris (Art. 2 Inciso "a"); Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016-2030 (Eje Estrat. 4, Línea de Acción 4.2 y Acciones 4.2.1- 4.2.3 y 4.2.5); Contribuciones Determinadas a nivel Nacional 2022 (Componente Adaptación Eje B, Línea de Acción B4); ODS (13 meta 13.1; 15 meta 15.3 y 11 meta 11.4 y 11.6); (Eje Estrat. 2, Eje Estrat. 4, Línea de Acción 4.1 y Acciones 4.1.1- 4.1.4, así como 4.2.4).	consideración de los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) promueve la biodiversidad y la estructura ecológica del hábitat, ofreciendo diferentes nichos para la fauna.	

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Servicios ecosistémicos					
Flora	CoMH03	Solo se permitirá el uso eco turístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, paseos fotográficos, audiovisuales y campismo, así como infraestructura de apoyo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 87	Las modalidades como senderismo, paseos fotográficos y visitantes interactúen de manera sostenible con el ecosistema.	NO APLICA
Agua	CoMH06	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales de primer orden (Los cauces de primer	Ley General de Aguas Nacionales Artículo 83.	Los drenajes naturales de primer orden son cruciales para la hidrología del ecosistema. Alterarlos podría	NO APLICA

		orden son los que no tienen tributarios).		causar inundaciones, desecación de áreas húmedas y pérdida de biodiversidad.	
Agua	CoMH07	Toda obra que requiera la existencia de canales, el promovente deberá hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico, el cual deberá de ser integrado en la manifestación de impacto ambiental.	Ley de Aguas Nacionales Art 9, 14 BIS, 14 BIS 1, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 28, 35.	Utilizar canales ya existentes evita la creación de nuevas perturbaciones en el ecosistema, manteniendo el balance hidrológico y la integridad del hábitat.	NO APLICA
Agua	CoMH10	El promovente deberá incluir en los Estudios de Impacto Ambiental, Integridad Ecológica, de Disponibilidad Media Anual de Agua, medición de la huella hídrica, el análisis del balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28, 35, Ley de Aguas Nacionales Art. 88, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003.	Evaluar el balance hídrico asegura que las actividades humanas no alteren las condiciones estuarinas necesarias para la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema costero. Esto, ayudará tener más elementos, para poder definir los posibles impactos, facilitar la toma de decisiones para autorizaciones y regulación, como de los mecanismos de compensación y restauración que deban de realizarse en caso de ser autorizadas.	NO APLICA
Agua	CoMH11	Previo a la construcción de vías	Art. 4.13 de la NOM-022-SEMARNAT-	La construcción piloteada permite el	NO APLICA

		de comunicación sobre humedales, deberá de contar con todos los estudios y permisos de acuerdo a la Ley vigente y en apego a los reglamentos comunitarios en caso de que lo requiera, y cumpliendo lo establecido en el Acuerdo de Escazú, el principio preventivo y/o precautorio una vez hecho esto, deberá de realizarse de forma piloteada a fin de permitir el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área, y además implementar acciones de restauración por los impactos generados.	2003	libre flujo hidráulico y el paso de fauna, minimizando la fragmentación y el impacto en el suelo del humedal.	
Agua	CoMH13	Para la construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero se deberá dejar una franja de protección de 100 m como mínimo la cual se medirá a partir del	Art. 4.14 de la NOM-022-SEMARNAT-2003	La franja de protección previene impactos directos sobre el humedal, como la contaminación y la perturbación de la fauna y flora.	NO APLICA

		límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.			
Agua	CoMH14	Las actividades productivas que se encuentren aledañas o colindantes con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Art. 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Esta distancia minimiza la influencia negativa de actividades humanas sobre el humedal, preservando su función ecológica y su biodiversidad.	NO APLICA
Agua	CoMH15	Las zonas de tiro o disposición del material de dragado deberán ubicarse fuera del manglar, así como en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Art. 4.19 de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Evitar que estos materiales obstruyan los flujos hidrológicos y dañen la vegetación y fauna del manglar, preservando el balance natural del ecosistema.	NO APLICA
Biodiversidad	CoMH16	Previo a la construcción de la infraestructura turística, cuya construcción se tenga contemplada dentro de un humedal costero, deberá de contar con los estudios y permisos que exige la Ley, partir del principio preventivo y/o precautorio, contemplar el cumplimiento del acuerdo de Escazú. Adicional a ello, para	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 28, NOM-022-SEMARNAT-2003.	Construir infraestructuras de bajo impacto y en palafitos minimiza la alteración del flujo superficial del agua y reduce la perturbación de sitios de anidación y percha de aves acuáticas.	NO APLICA

		sitios con designación internacional RAMSAR, deberá de tomar en cuenta: La Convención RAMSAR, la Ficha Informativa RAMSAR, el Diagnóstico Rápida Ramsar y el Plan Estratégico RAMSAR actual o la anterior a esta. En caso de ser aprobado el proyecto, debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo, así como proveer medidas de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) y Soluciones Basadas en Ecosistemas (SBE) y en caso de ser Hoteles, implementar lo establecido de la Guía de Eficiencia Energética en el Diseño, Construcción y Operación de Hoteles en Climas Cálidos.			
Biodiversidad	CoMH17	Sólo estará permitido el turismo náutico en los humedales costeros en zonas de	Ley General de Vida Silvestre Art. 60 TER, NOM-059-SEMARNAT-2010,	Establecer zonas de embarque y desembarque y evitar áreas con	NO APLICA

		manglar, cuyas actividades no afecten el equilibrio ecológico y estén debidamente reguladas conforme a la Ley. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque e identificar áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo, se deberán realizar estudios de capacidad de carga y límite de cambio aceptable, se promoverá, incentivará y eficientizará los procesos que permitan la regulación de quienes realicen este tipo de turismo.	NOM-022-SEMARNAT-2003. Estrategia de Turismo 2030 México Sostenible (Estrategia 4: Impulsar los Destinos Sostenibles); Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas 2018.	especies en riesgo asegura que el turismo no cause daño a los manglares ni a su biodiversidad.	
Flora	CoMH19	Se deberán restaurar, proteger o conservar, los humedales (bahías, estuarios, lagunas costeras, oasis y otros cuerpos de agua) así como las áreas de manglar ubicadas a las orillas de éstos, que sirvan como corredores biológicos o que sean parte de uno y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	NOM-022-SEMARNAT-2003, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 33. LGEEPA Artículo 15.	Mantener corredores biológicos y facilitar el tránsito de fauna silvestre es crucial para la conectividad ecológica y la biodiversidad.	NO APLICA
Flora	CoMH21	Como medida de compensación los desarrolladores o promoventes serán los responsables de supervisar y registrar	NOM-001-SEMARNAT-2021, LGEEPA Artículo 117, 118. Metas Internacionales, Estrategia Nacional e	Un período sin intervención permite que el humedal alcance su madurez y funcionamiento	NO APLICA

		la calidad de la salud de los humedales y ecosistemas frágiles, amenazados o de alta importancia biológica, realizar tanto estudios y acciones de monitoreo ecositémicos, acciones de restauración, de capacidad de carga y de límite de cambio aceptable, implementar acciones de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN), Soluciones.	instrumentos de planeación Estatal y Municipal: Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (Metas: 1,2, 3, 4,6,7,11,12,21,22 y 23); Convenio de la Diversidad Biológica (Artículos del 6-10, 14, 14 y 17); Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016-2030 (Eje Estrat. 2, Líneas de Acción 2.1, Especificaciones 2.1.3 - 2.1.4, 2.1.7 - 2.1.9, 2.1.10, 2.1.13; Línea de Acción 2.2, Especificaciones 2.2.1 – 2.2.2, 2.3.1	óptimo, asegurando la estabilidad y la regeneración natural del ecosistema.	
Flora y Fauna	CoMH23	Queda prohibido la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, referidas en el Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para México publicado en el D.O.F. 07/12/2016. Deberán contemplarse acciones y recomendaciones contempladas en la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México para la erradicación y manejo de las ya existentes; así como estudios que determinen el impacto o probable impacto en sus relaciones inter específicas.	Ley General de Vida Silvestre Art. 27, Acuerdo por el que se determina la Lista de especies exóticas invasoras para México; NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista Roja UICN y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES.	Evitar la introducción de especies invasoras previene la competencia desleal con especies nativas y la alteración de los ecosistemas locales. Esto contribuirá a evitar la introducción a través de actores del sector económico terciario, lo que permite su proliferación y los impactos negativos asociados a esta, así como generar tanto como protocolos de manejo y erradicación, para el caso de aquellas especies que puedan tornarse Especies Exóticas Invasoras, la implementación del	NO APLICA

				de Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI), mismo que permite determinar el riesgo de invasión de una especie exótica para México. Con ello también se contribuirá a aumentar la degradación del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista Roja UICN y desincentivar a comercialización de especies enlistadas en CITES.	
Residuos	CoMH24	Los humedales costeros, manglares, esteros, oasis, estuarios), manglares, sitios de alta importancia biológica, sitios de conservación comunitaria y Áreas Naturales Protegidas, deben mantenerse libres de cualquier tipo de residuo o contaminante.	Art. 4.18 y 4.20 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, Art. 87 Fracción XIV del Reg. LGEEPA-ANP; Art. 33 y 36 Capítulo III, Título Tercero de la Ley de Cambio Climático del Estado de Baja California Sur (Publicado en el DOF el 15 de enero de 2025); Estrategia de Turismo 2030 México Sostenible (Estrategia 4: Impulsar los Destinos Sostenibles); Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas 2018; Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (Metas: 7 y 10); Estrategia Nacional de Biodiversidad México 2016-2030	Mantener los humedales y áreas protegidas libres de residuos asegura la conservación de su biodiversidad y su papel como hábitats críticos.	NO APLICA

			(Eje Estrat. 4, Línea de Acción 4.2 y Acciones 4.2, 4.5 y 4.7); ODS (13-15).		
Residuos	CoMH25	Las marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas, cavernas, fracturas o fallas geológicas deben mantenerse libres de cualquier construcción y operación de sitios de disposición final.	Art. 6.1.4 de la NOM-083-SEMARNAT-2003	Estas áreas son vitales para la biodiversidad y actúan como barreras naturales contra fenómenos climáticos extremos, por lo que su conservación es crucial.	NO APLICA
Residuos	CoMH26	La construcción y operación de nuevos sitios de disposición final de residuos en áreas naturales protegidas solo se permitirá en las zonas de amortiguamiento y aprovechamiento sustentable indicadas en el plan de manejo correspondiente.	Art. 6.1.2 de la NOM-083-SEMARNAT-2003	Las áreas naturales protegidas están designadas para conservar la biodiversidad y los procesos ecológicos. La construcción y operación de sitios de disposición final (como vertederos) dentro de estas áreas podría causar contaminación del suelo y del agua, fragmentación de hábitats, y disturbios a la fauna y flora locales. Esto va en contra de los objetivos de conservación. Sin embargo, si un Plan de Manejo específico ha sido elaborado y aprobado, esto podría garantizar que las actividades se realicen de manera que minimicen los impactos negativos, asegurando así la	

				protección a largo plazo de estas áreas críticas.	
Educación ambiental	CoMH27	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 28, NOM-022-SEMARNAT-2003. Ley General de Vida Silvestre, Artículo 60. Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012.	Minimizar la compactación del sustrato y el disturbio de zonas de anidación protege la fauna y flora del humedal, promoviendo un turismo sostenible.	NO APLICA
Normatividad	CoMH28	El aprovechamiento de los manantiales estará sujeto a la autorización y concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua.	Ley de Aguas Nacionales Artículo 20, NOM-127-SSA1-2021	Regular el uso de manantiales garantiza la sostenibilidad de los recursos hídricos y la protección del ecosistema asociado.	NO APLICA
Normatividad	CoMH29	Los gobiernos de los tres órdenes deberán promover los acuerdos locales, municipales y/o estatutos comunitarios utilizando los referentes de la NOM-127-SSA1-2021, con la finalidad de gestionar con medidas de protección y conservación de la calidad ambiental de los manantiales y Oasis.	Ley de Aguas Nacionales Artículo 20, NOM-127-SSA1-2021	Implementar medidas de protección asegura la conservación de la calidad ambiental y la sostenibilidad de estos ecosistemas únicos.	NO APLICA

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Servicios ecosistémicos					
Dunas	CoZC02	Cuando se pretenda realizar una obra en un predio que colinde y/o tenga afectación a un sistema de dunas costeras, aquellas obras de construcción en dunas costeras como las tuberías de obras de toma y descarga se colocarán en las zonas de baja elevación y deberán estar enterradas hasta la profundidad de cierre (profundidad a la cual el transporte de sedimentos es nulo), en la parte marina de la playa.	LGEEPA Artículo 3 Fracc. XIII Bis, 35, NOM-022-SEMARNAT-2003	Colocar tuberías y otras infraestructuras en zonas específicas y enterradas minimiza la alteración del transporte de sedimentos y la dinámica costera.	NO APLICA
Dunas	CoZC03	Las playas y el sistema de dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	LGEEPA Artículo 15, Ley General de Bienes Nacionales Artículo 1, 7, NOM-022-SEMARNAT-2003	Evitar depósitos de dragados en estas áreas preserva la integridad del ecosistema y previene la alteración de los procesos naturales de sedimentación.	NO APLICA
Dunas	CoZC04	El acceso a la playa con vehículos no se podrá realizar a través de un ecosistema de sistema de dunas, se deberá limitar a los caminos ya existentes o a los definidos por la autoridad competente.	LGEEPA Artículo 15, 117, 118, NOM-162-SEMARNAT-2012. LGEEPA Artículo 15, Ley General de Bienes Nacionales Artículo 1, 7, NOM-022-SEMARNAT-2003	Limitar el acceso vehicular previene la compactación del sustrato y la destrucción de la vegetación nativa, manteniendo la salud del ecosistema dunar.	NO APLICA
Dunas	CoZC05	El tránsito perpendicular a la línea de costa de transporte de vehículos para varar y desvarar, se realizará en las partes bajas del	LGEEPA Artículo 15, 117, 118, NOM-162-SEMARNAT-2012. LGEEPA Artículo 15, Ley General de Bienes Nacionales Artículo 1,	Establecer rutas específicas y velocidades controladas reduce el impacto en la vegetación y en la	NO APLICA

		sistema de dunas (valles), evitando hondonadas húmedas o lagos interdunarios.	7, NOM-022-SEMARNAT-2003	fauna que utiliza estas áreas como hábitat.	
Dunas	CoZC06	El tránsito paralelo a la línea de costa se localizará fuera del sistema de dunas con vegetación, restringiéndose a la parte superior de la playa, comprendida entre el techo de la berma y la base de la duna embrionaria. El tránsito no debe alterar, modificar o interrumpir el desarrollo de dunas embrionarias y primarias.	LGEEPA Artículo 15, 117, 118, NOM-162SEMARNAT-2012. LGEEPA Artículo 15, Ley General de Bienes Nacionales Artículo 1, 7, NOM-022-SEMARNAT2003	Establecer rutas específicas y velocidades controladas reduce el impacto en la vegetación y en la fauna que utiliza estas áreas como hábitat.	NO APLICA
Dunas	CoZC08	El único tipo de vehículos con acceso permitido al sistema playa-dunas deberá ser el de vigilancia, protección civil, investigación científica y conservación biológica, en cuyo caso se deberán utilizar vehículos ligeros con llantas de baja presión (<35kPa o 5.0 PSI; por ejemplo, cuatrimotos).	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA): Artículo 117, 118, NOM-022-SEMARNAT-2003.	Minimizar el impacto vehicular protege la estructura y la vegetación del sistema de dunas, además de reducir el disturbio a la fauna.	NO APLICA
Agua	CoZC11	Las descargas de aguas residuales deberán observar las disposiciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-001ECOL-2021, NOM-002-ECOL-1996 y Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1996.	Ley de Aguas Nacionales, Art. 119, Ley General de Salud. Artículo 17 bis, NOM-052-SEMARNAT2005, NOM-001-SEMARNAT-2021.	Asegurar el cumplimiento de normas previene la contaminación y protege la calidad del agua y el suelo en áreas naturales.	NO APLICA
Agua	CoZC13	En aquellos terrenos en que las hondonadas son usadas como ojos de agua para dar de beber al ganado, se dispondrá de	Ley General de Bienes Nacionales Artículo 9, LGEEPA Artículo 46, NOM-022-SEMARNAT2003, Ley General del Equilibrio	Proveer acceso controlado evita la degradación de los bordes de hondonadas y lagos, protegiendo	NO APLICA

		infraestructura específica para que el ganado tenga accesos sin el deterioro de todo el borde de la hondonada o lago.	Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 3 Fracc. XIII Bis, Artículo 28, Ley de Aguas Nacionales Artículo 9.	el ecosistema acuático.	
Fauna	CoZC15	Se evitará la construcción de infraestructura temporal o permanente en las playas de anidación de tortugas marinas	NOM-059-SEMARNAT-2010, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 28, NOM-022-SEMARNAT2003. Ley General de Vida Silvestre, Artículo 60, 60 TER, 61, Norma Oficial Mexicana NOM-162- SEMARNAT-2012.	Evitar construcciones protege los hábitats críticos de anidación y asegura la supervivencia de las tortugas marinas.	NO APLICA
Fauna	CoZC16	Se excluirá las actividades productivas y recreativas en las zonas que se identifiquen para la anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 28, NOM-022-SEMARNAT2003. Ley General de Vida Silvestre, Artículo 60, 60 TER, 61, Norma Oficial Mexicana NOM-162- SEMARNAT-2012.	Evitar construcciones protege los hábitats críticos de anidación y asegura la supervivencia de las tortugas marinas.	NO APLICA
Fauna	CoZC17	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: 1) No remover la vegetación nativa y no se deberán introducir especies exóticas en el hábitat de anidación, 2) Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación, 3) Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier	Ley General de Vida Silvestre Artículo 60 TER, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 79, 117, NOM-059SEMARNAT-2010, NOM-162-SEMARNAT-2012.	Estas medidas garantizan que las playas sean adecuadas para la anidación, reduciendo amenazas y perturbaciones para las tortugas y sus crías. La vegetación nativa en las playas de anidación de tortugas marinas juega un papel crucial en la estabilización de la arena y en la creación de microhábitats adecuados para la incubación de los	NO APLICA

		objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías, 4) Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina, Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.		huevos. La remoción de esta vegetación puede aumentar la erosión de la playa y alterar las condiciones de temperatura y humedad necesarias para el desarrollo de los embriones de tortuga. Introducir especies exóticas puede llevar a la competencia con la vegetación nativa y alterar la dinámica del ecosistema, afectando negativamente a las tortugas.	
Fauna	CoZC18	Durante la temporada de anidación de tortugas marinas, solo podrán circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección	NOM-059-SEMARNAT-2010, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Art. 15, 28, NOM-022-SEMARNAT2003. Ley General de Vida Silvestre, Artículo 60,	Limitar el tránsito vehicular y de animales previene la perturbación de las hembras anidadoras y sus crías, asegurando su éxito reproductivo.	NO APLICA

		de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. Se deberá mantener fuera de la playa el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías.	60 TER, 61, Norma Oficial Mexicana NOM-162- SEMARNAT-2012.		
Fauna	CoZC19	En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o, en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 78, NOM-059-SEMARNAT- 2010, NOM-162SEMARNAT-2012	Estas regulaciones adicionales buscan minimizar el impacto físico de los vehículos sobre el terreno y la vida silvestre. Los vehículos más ligeros y con llantas de baja presión reducen la compactación del suelo y el daño a la vegetación. Limitar la velocidad a 20 km/h disminuye el riesgo de colisiones con fauna y reduce el ruido y la vibración que pueden causar estrés a los animales. Evitar las zonas de anidación es crucial para proteger los nidos y las crías, asegurando así la continuidad de las poblaciones de aves.	NO APLICA
Flora	CoZC20	Desde el inicio del proyecto y como parte de la manifestación de impacto ambiental (MIA) se plantearán las propuestas de restauración, el movimiento y resguardo de especies vegetales de valor (por ejemplo, las cactáceas) y una estimación de su	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 28, 35.	Planificar la restauración desde el inicio del proyecto asegura que se implementen medidas efectivas para la recuperación de los ecosistemas afectados.	NO APLICA

		costo. Una vez que hayan terminado las actividades de extracción, se implementarán planes de restauración con especies nativas.			
Flora	CoZC21	La vegetación natural en las áreas adyacentes a las lagunas costeras es prioridad su permanencia.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Artículo 15, NOM-022-SEMARNAT-2003	Mantener la vegetación natural protege la calidad del agua y proporciona hábitat para la fauna, además de estabilizar el suelo y prevenir la erosión.	NO APLICA
Flora	CoZC22	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 100 metros y será ocupada por vegetación riparia.	Art. 4 párrafo 3o. CPEM; art.4 párrafo 3o. CPEM; Art. 4.15 y 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003. art. 47 Bis fracc II; 47 Bis1; art.48 de la LGEEPA;	Estas franjas protegen los cursos de agua, reducen la erosión y proporcionan hábitat para la fauna riparia, además de actuar como filtros naturales para los contaminantes.	NO APLICA
Dunas	CoZC23	La construcción de infraestructura permanente o temporal deberá quedar fuera de las dunas incipientes o embrionarias, primaria o frontales y secundarias, así como aquellas con un alto valor ecológico y geomorfológico.	LGEEPA Artículo 15, 117, 118, NOM-162SEMARNAT-2012. LGEEPA Artículo 15, Ley General de Bienes Nacionales Artículo 1, 7, NOM-022-SEMARNAT2003	Las dunas desempeñan un papel fundamental en la protección de la costa contra la erosión y proporcionan hábitats únicos para muchas especies. Las dunas incipientes y embrionarias son especialmente vulnerables porque están en las primeras etapas de formación y su vegetación aún no está bien establecida. La construcción en estas áreas puede interrumpir su desarrollo y aumentar la	NO APLICA

				vulnerabilidad de la costa a la erosión. Además, las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico son áreas críticas para la biodiversidad y la estabilidad del paisaje. Evitar la construcción en estas áreas ayuda a preservar sus funciones ecológicas y a proteger las especies que dependen de ellas.	

Tema	Clave del Criterio	Criterio	Fundamentación jurídica	Motivación	VINCULACIÓN
Servicios ecosistémicos					
Agua	CoRe01	Se llevará a cabo medidas de preservación, conservación y restauración ambiental de las áreas de recarga de acuíferos, asegurando su protección integral. El uso de estos recursos deberá ajustarse estrictamente a la normatividad vigente garantizando su sostenibilidad y la protección de la biodiversidad asociada, fomentando prácticas responsables y sostenibles en su manejo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108, Fracción III.	Proteger estas áreas asegura la sostenibilidad del recurso hídrico y la salud de los ecosistemas que dependen de estos acuíferos.	El proyecto es lotificación y vialidades, por lo que se llevará a cabo medidas de preservación, conservación y restauración ambiental de las áreas de recarga de acuíferos, asegurando su protección integral.
Agua	CoRe02	Se deberán realizar acciones que favorezcan y propicien la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la	Ley de Aguas Nacionales, Art. 119, NOM-001SEMARNAT-2021, Ley General de Salud. Artículo 17 bis, NOM-052-SEMARNAT-2005,	Restaurar la dinámica hidrológica y los flujos hídricos es crucial para la salud del ecosistema y la recuperación de la	El proyecto es lotificación y vialidades.

		dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	NOM-001SEMARNAT-2021.	biodiversidad.	

II.2. 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 corresponde a la denominada como Sierra La Laguna a una distancia de 11 km al este del proyecto como se aprecia en la Figura siguiente.

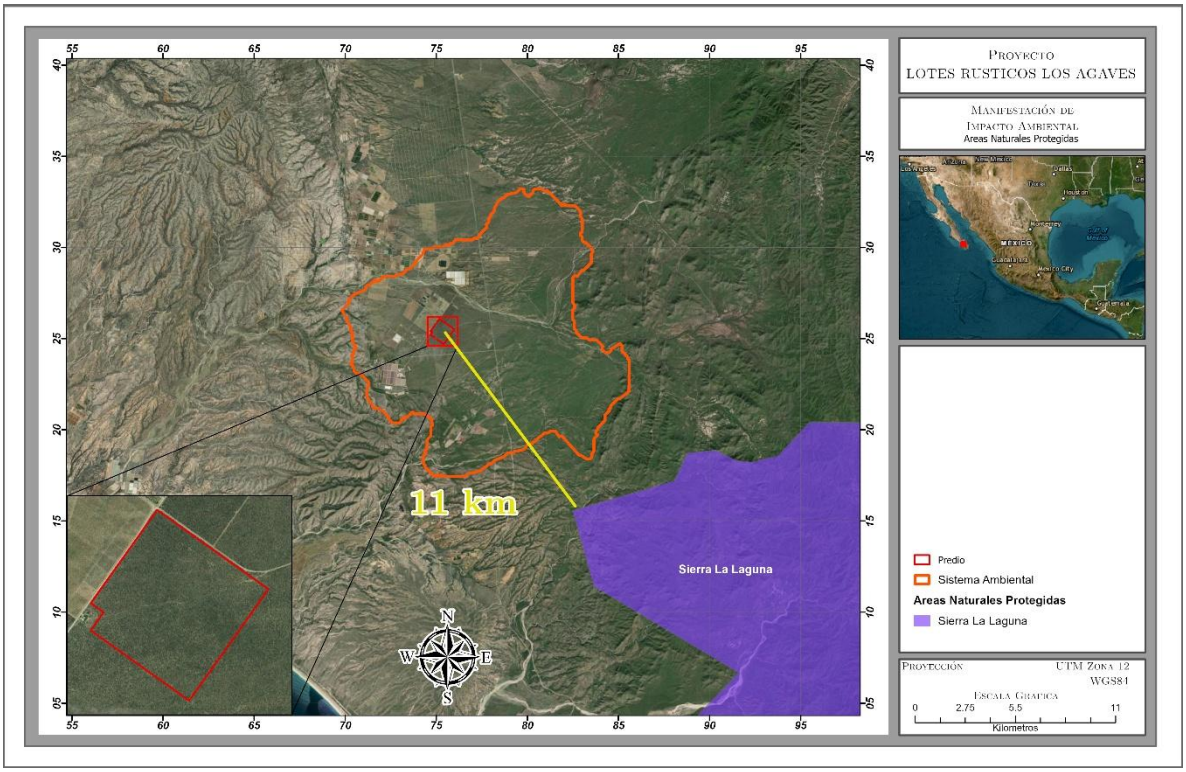


Figura 15.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.

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 la denominada AICA 93 Ensenada de La Paz a 42 km y de la Sierra de La Laguna a 25 km, como se aprecia en la Figura siguiente.

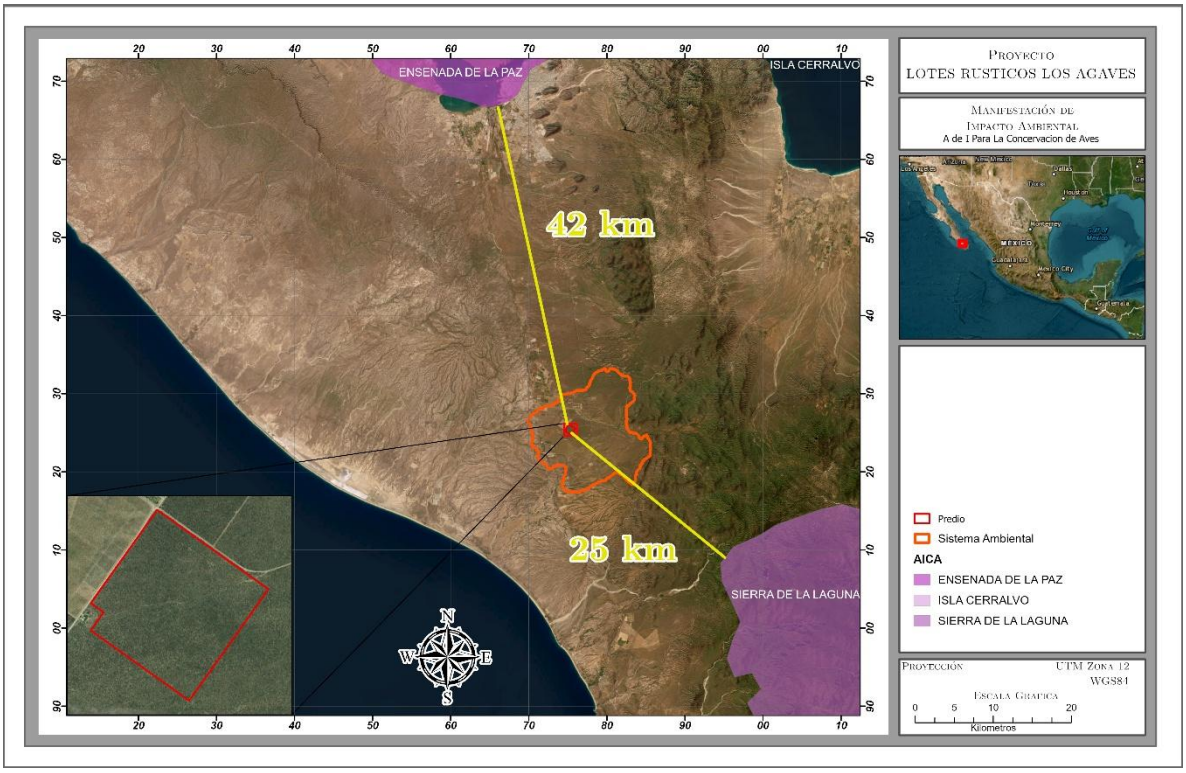


Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

3. Campamentos Tortugueros

En cuanto a los Campamentos Tortugueros, el proyecto NO se encuentra dentro del área de los mismos.

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 se encuentra a 3 km de la denominada **RHP Sierra del Novillo-La Paz** y a 23 km de la **Sierra de La Laguna y Oasis aledaños** cómo se observa en la siguiente figura.

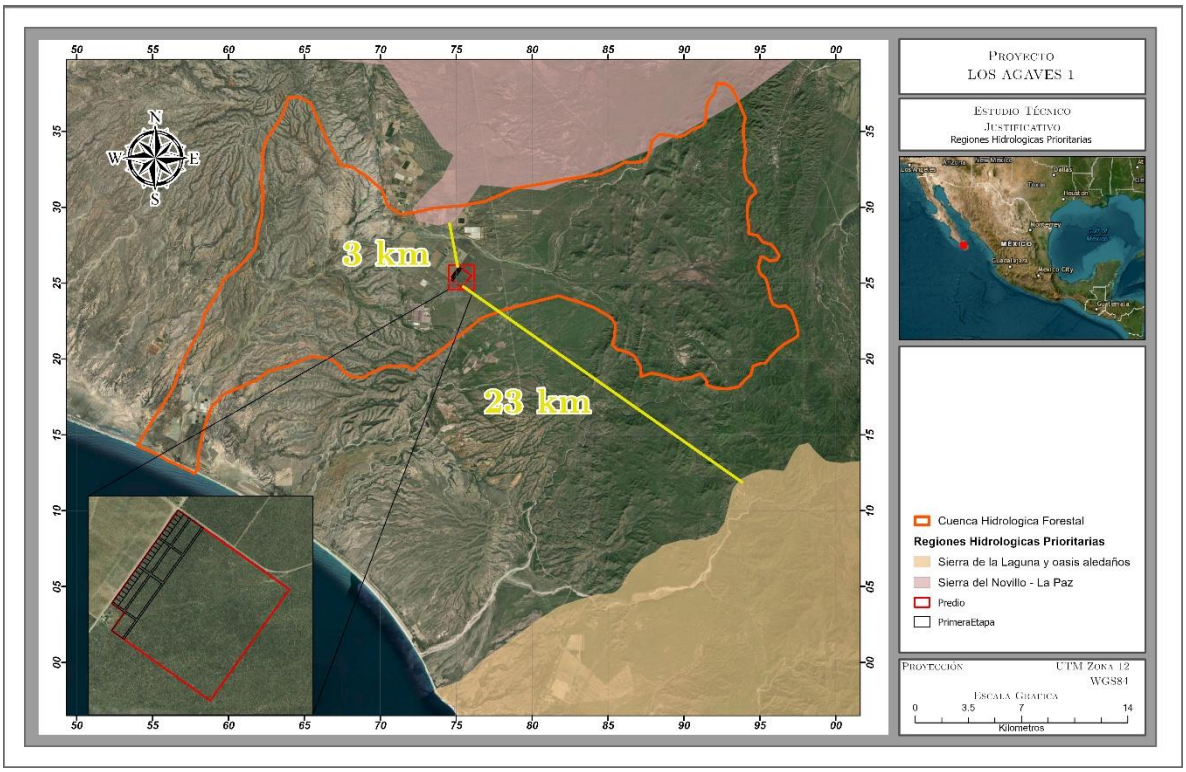


Figura 17.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

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 fuera de la denominada Barra de Malva-Cabo Falso a 14 km, como se puede observar en la siguiente figura.

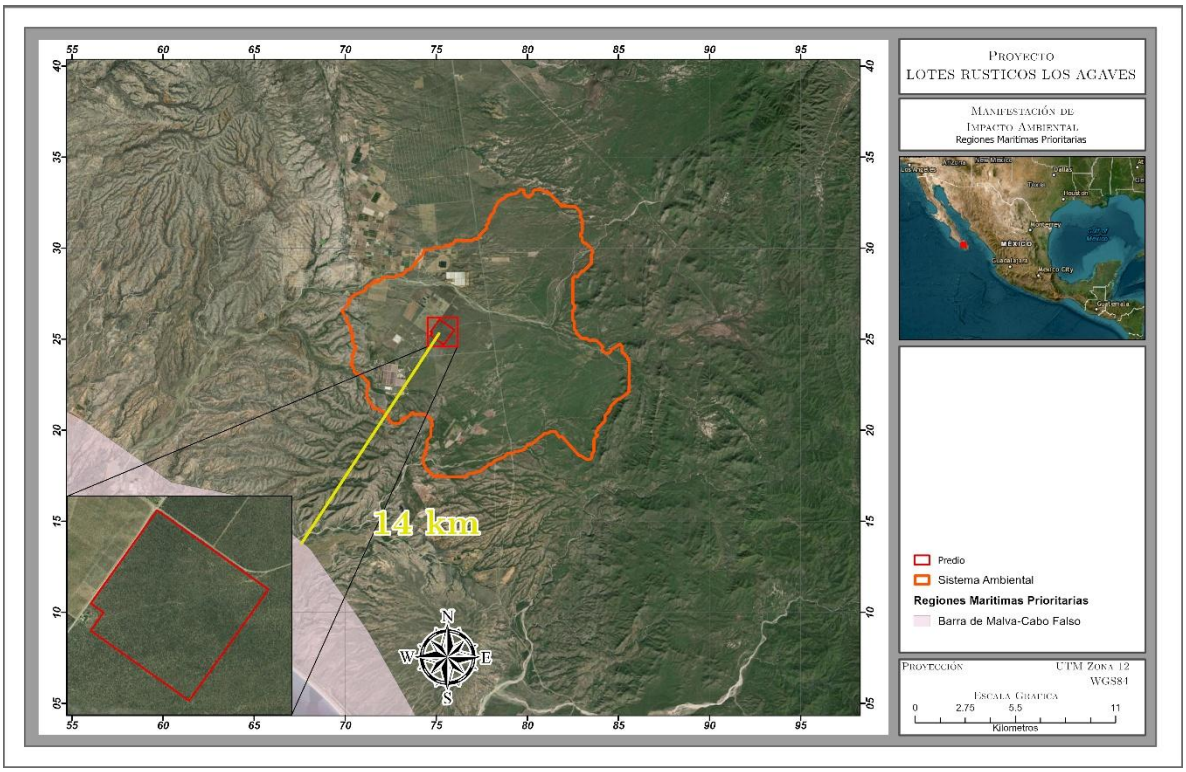


Figura 18.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

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

De acuerdo con la zonificación de las RTP, el proyecto se encuentra fuera de alguna de ellas, la más cercana al mismo es la denominada Sierra de La Laguna, la cual se ubica a 11 km al sureste, como se muestra en la siguiente Figura.

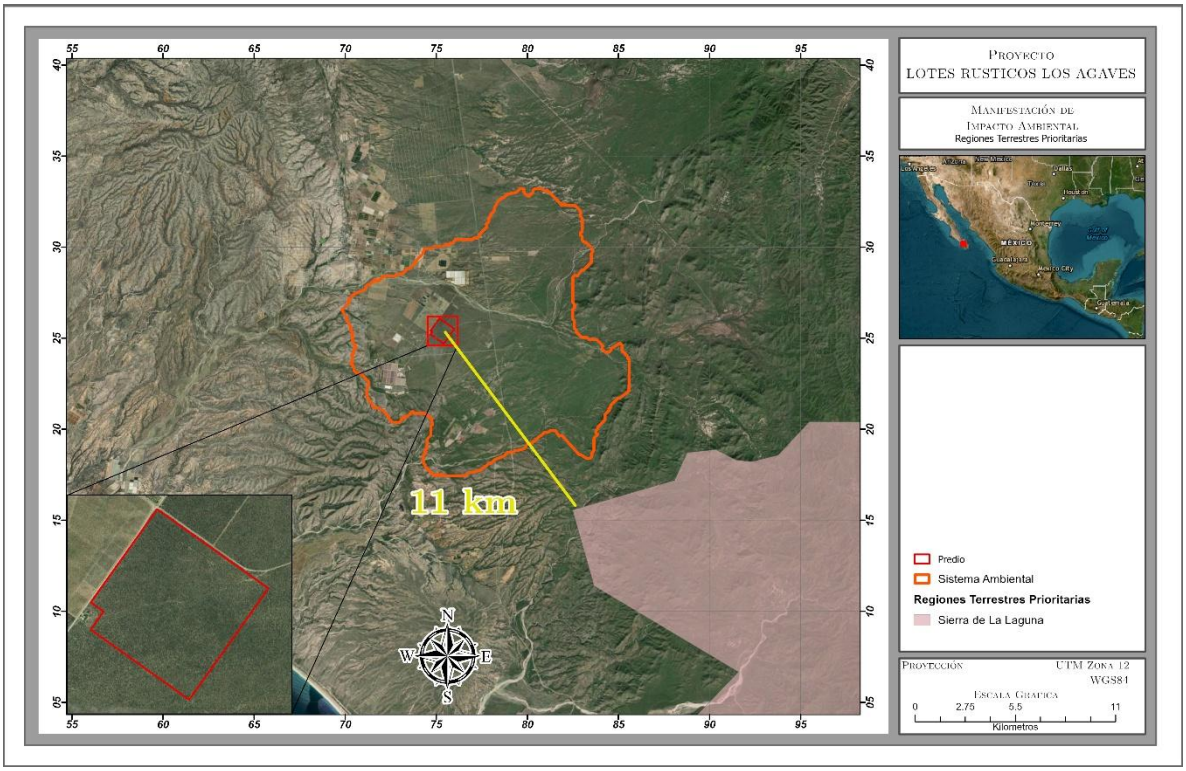


Figura 19.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

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 el proyecto se encuentra fuera del denominado Humedales El Mogote-Ensenada de La Paz a 42 km y a 41 km del Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo, como se puede ver en la siguiente figura.

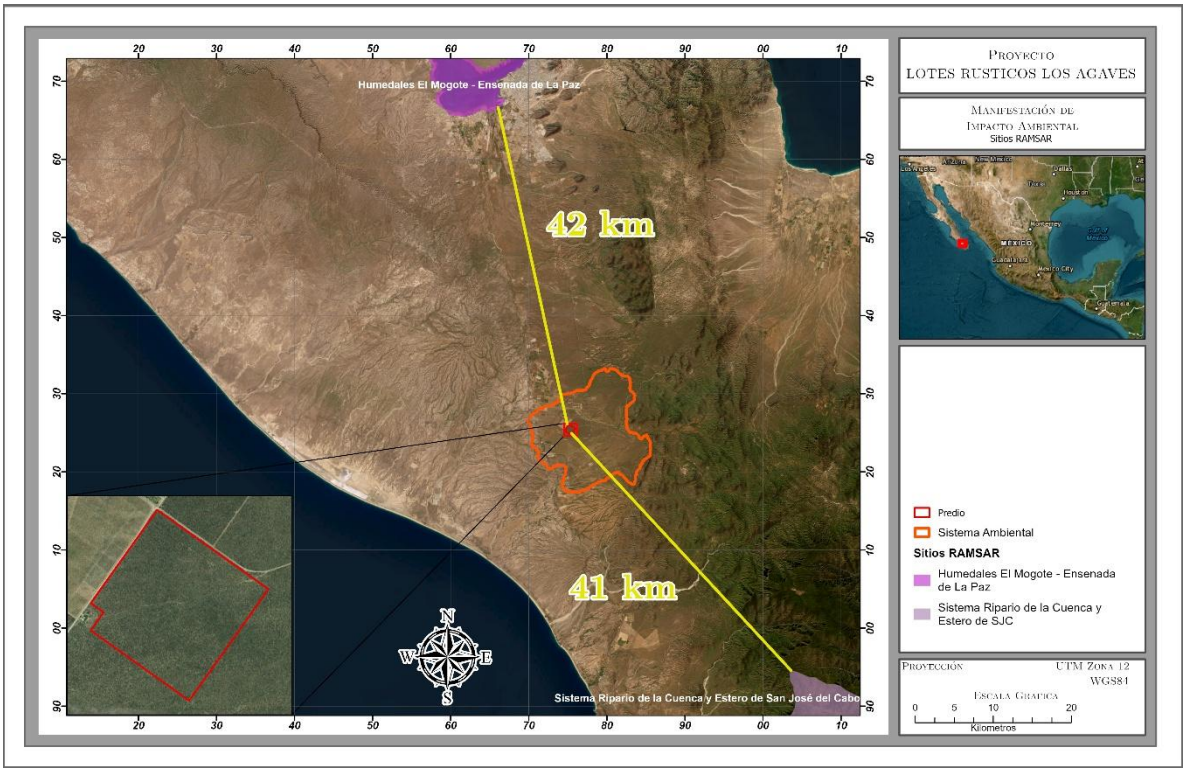


Figura 20.- Sitios Ramsar.

II.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2024 – 2030

El Plan de Desarrollo Nacional 2024 – 2030 publicado el 15 de abril de 2025.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un documento clave en el que el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades para impulsar el desarrollo del país durante el sexenio. Este documento incluye un diagnóstico de la situación actual y define metas concretas para atender las necesidades de la población en áreas como educación, salud, empleo, seguridad y sostenibilidad.

Tabla 15. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2024 – 2030.

EJE GENERAL	VINCULACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
EJE GENERAL 4 **DESARROLLO SUSTENTABLE** El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida. El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país -como bosques, selvas y cuerpos de agua- y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía	El proyecto 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 Eje.	Para el desarrollo del proyecto en cuanto a economía, 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, 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 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

circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos. República que protege el medio ambiente y sus *recursos naturales* El cambio climático acelera la degradación de la biodiversidad. Sus efectos incluyen el aumento de temperaturas, el ascenso del nivel del mar, la reducción de glaciares, cambios en los patrones de precipitación y fenómenos meteorológicos extremos como huracanes e incendios forestales. México ha adoptado medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar en la descarbonización de sectores estratégicos, en línea con el Acuerdo de París y los compromisos de la 29ª. Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para limitar el calentamiento global a 1.5°C.		ejecutarse. Para el desarrollo del proyecto se proponen una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, dentro de las cuales se encuentran las ▪ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, de igual manera al interior del proyecto. 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 y drenaje se solicitó y estamos en espera. ▪ El abasto de energía eléctrica será principalmente por medio de CFE. 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.

2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2025-2030.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025-2030 y su alineación.

Disposición	Alineación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2025-2030 es el instrumento rector de la política ambiental de México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), orienta las estrategias para combatir el cambio climático, restaurar ecosistemas, garantizar el derecho humano al agua y promover un modelo de "humanismo sustentable". Los 5 Ejes y Objetivos Principales Conservación de la Biodiversidad: Proteger ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad, erradicar la pobreza y reducir desigualdades priorizando a las comunidades indígenas y afromexicanas. La meta es que al menos el 30% del territorio nacional se convierta en superficie protegida. Restauración Ambiental: Frenar la degradación de suelos, bosques y cuencas mediante el Programa Nacional de Restauración Ambiental, buscando recuperar el 50% de los manglares degradados. Derecho al Agua: Garantizar el acceso al agua potable, cuidar las cuencas y acuíferos, y asegurar una gestión sustentable para erradicar la sobreexplotación. Acción Climática y Economía Circular: Transitar hacia una economía baja en carbono. El objetivo es reducir 140 millones de toneladas de CO_2 equivalente para 2030. Además, se impulsa la transición a la economía circular y a la transición energética. Justicia y Gobernanza Ambiental: Fomentar una política ecológica inclusiva con participación ciudadana, que involucre a los sectores productivos y garantice el acceso a la justicia ambiental. Impacto para el Sector Industrial y Productivo. El PROMARNAT busca aplicar mayor rigor en el cumplimiento de normas ambientales. Se proyecta la implementación de los Polos de Desarrollo de Economía Circular para el Bienestar (PODECIBI), brindando incentivos para reducir emisiones y mejorar el tratamiento de aguas y manejo de residuos.	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de lotes rústicos y vialidades, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

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

PED 2021 - 2027	Vinculación	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancias a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. Eje I. Bienestar e inclusión Eje II. Política de paz y seguridad Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	El proyecto de acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 -2027, se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad).	Para el desarrollo del proyecto en cuanto a economía, 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, 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. 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 conexión al servicio de CFE. ▪ Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por OOMSAPA. 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.

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

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

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el PMD 2021 - 2027 para el Municipio de La Paz

PMD 2024 - 2027	Vinculación	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
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	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 de Lotes rústicos y vialidades que serán construidos bajo los lineamientos urbanos establecidos para la zona. 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. 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

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 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.		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. 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. 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,

Indicadores: Número de proyectos urbanos e instrumentos de planeación y ordenamiento creados. Área responsable: Instituto Municipal de Planeación La Paz		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.

5. Programa de Desarrollo Urbano Ciudad de la Paz, 2018.

La metodología empleada de análisis y proyección de políticas públicas inspirada en aproximaciones racionales, objetivas y técnicas, como el Enfoque de Marco Lógico desarrollado por USAID (Agencia para el desarrollo Internacional de los Estados Unidos) y recomendado por CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CONEVAL (Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) y otras instancias de cooperación para el desarrollo de carácter internacional y nacional.

Por último, el presente Plan se nutrió del análisis propio que las diferentes dependencias municipales han hecho de los problemas públicos cuya atención les corresponde, así como los objetivos de gestión que se han planteado para solucionarlos. De igual forma, se plantean los objetivos derivados del cabal cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales del Gobierno Municipal.

El proyecto no entre en el polígono de este programa.

II.4. ATLAS DE RIESGO, ESTATAL, MUNICIPAL

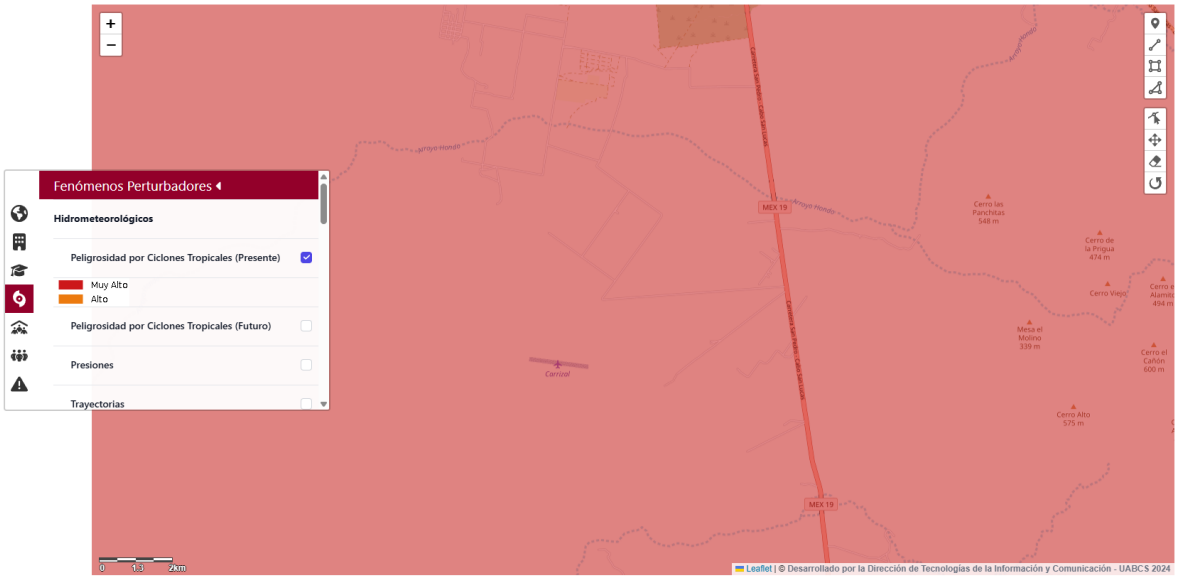
II.4.1. Atlas de Riesgos Estatal 2024.

El Atlas de Riesgos Estatal 2024 es un sistema que sirve como base de conocimiento del territorio y de los peligros que pueden afectar a la población y a la infraestructura cuidando el entorno sostenible, también es una herramienta que nos permite hacer una mejor planeación del Sistema Integral de Riesgos para contar con infraestructura más segura y de esta forma contribuir a la toma de decisiones para la reducción de riesgos de desastres a través de la cultura de la autoprotección.

En este contexto el proyecto se encuentra en los siguientes riesgos:

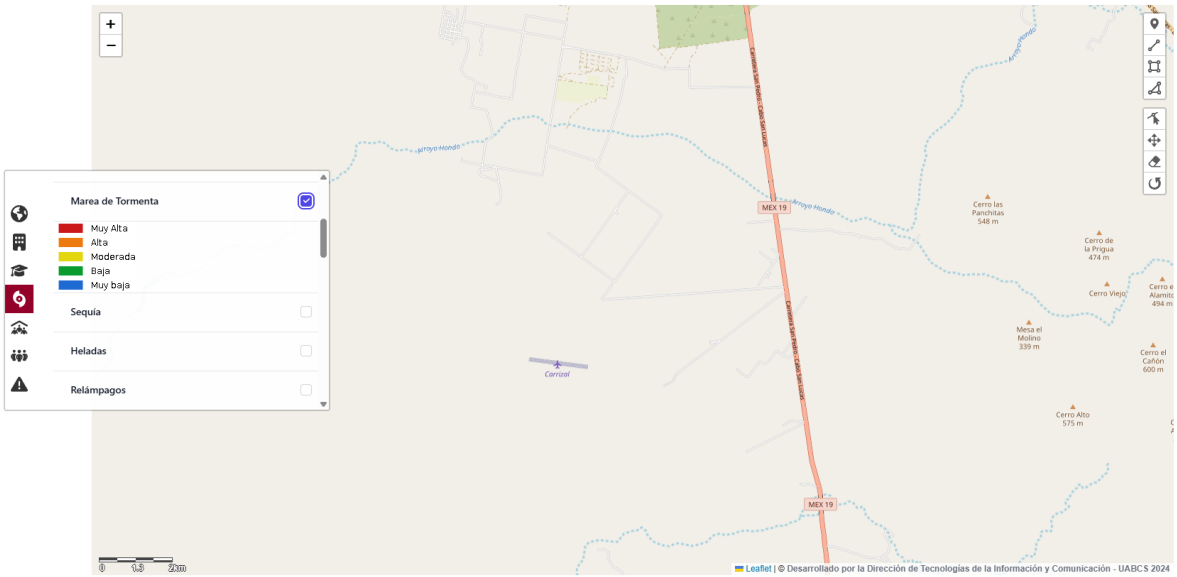
PELIGROSIDAD DE CICLONES TROPICALES (PRESENTE)

El proyecto se encuentra en el área de peligrosidad de ciclones tropicales den **MUY ALTA**.



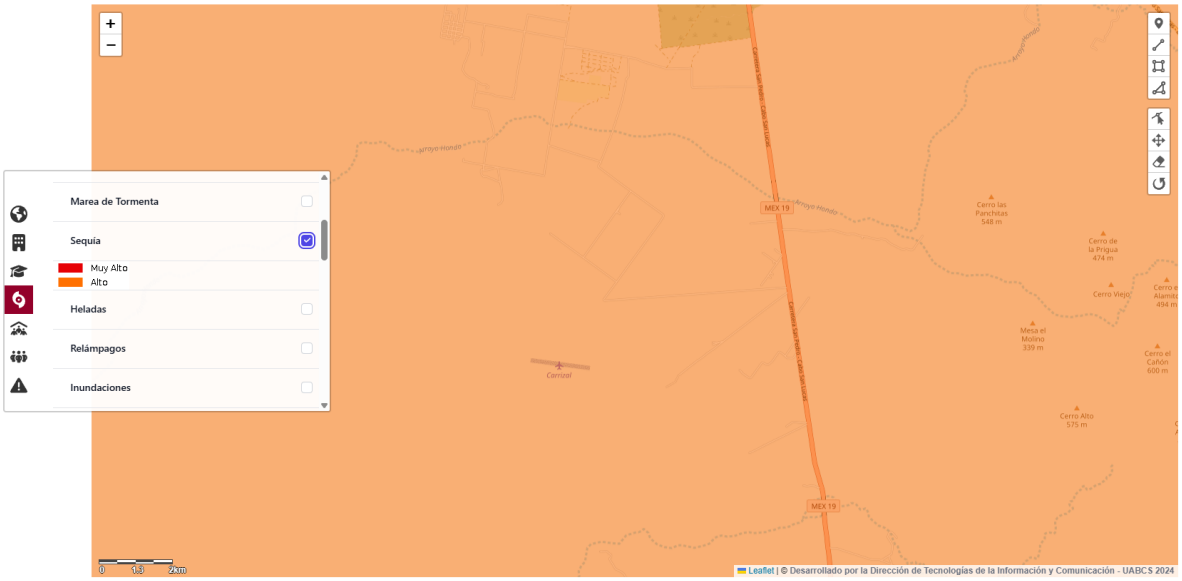
MAREA DE TORMENTA.

El proyecto se encuentra **COMPLETAMENTE FUERA** como se puede ver en la siguiente figura.



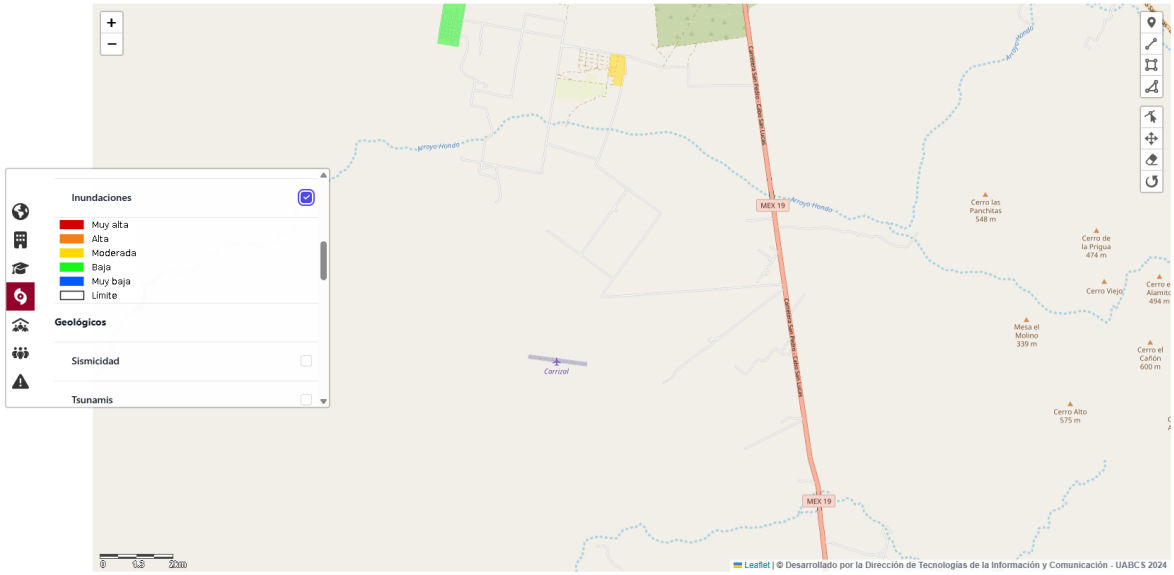
SEQUIA.

El proyecto se encuentra en un área de sequía ALTO.



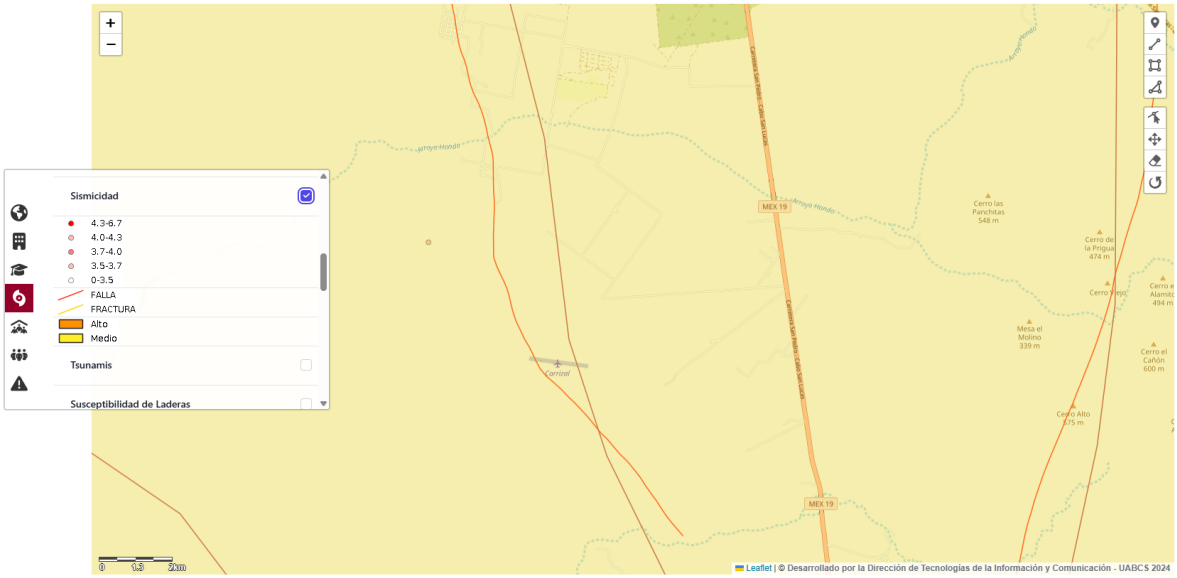
INUNDACIONES

El proyecto **ESTA FUERA** del área de inundación.



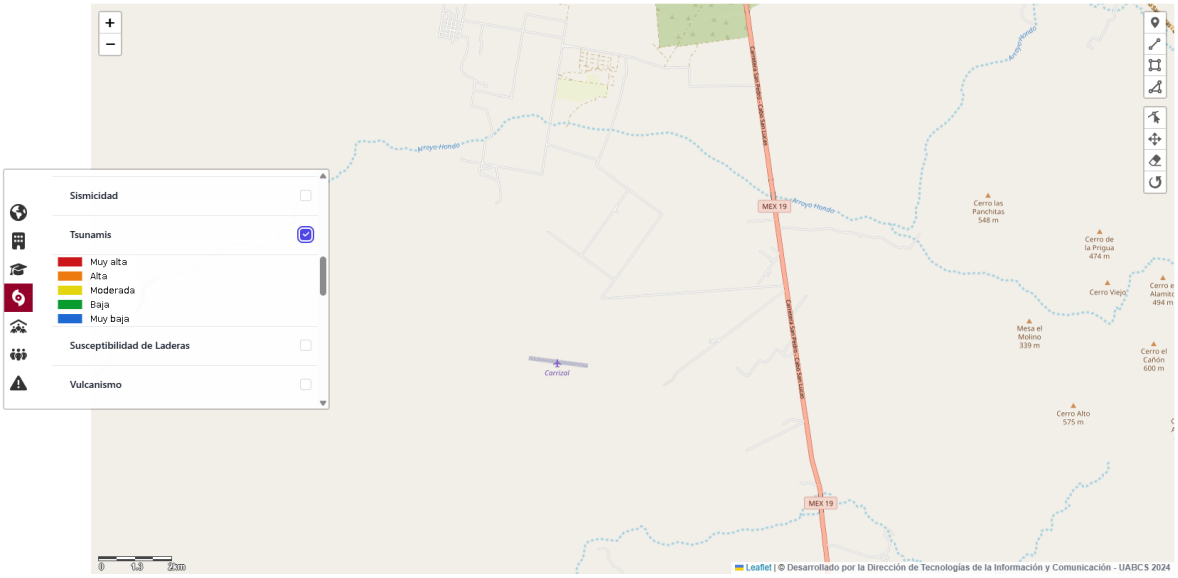
SISMICIDAD

Específicamente en el área del proyecto **NO HAY PUNTOS SÍSMICOS**, no fallas o fracturas, solo se encuentra en una amplia área de sismicidad de índole **MEDIO**.



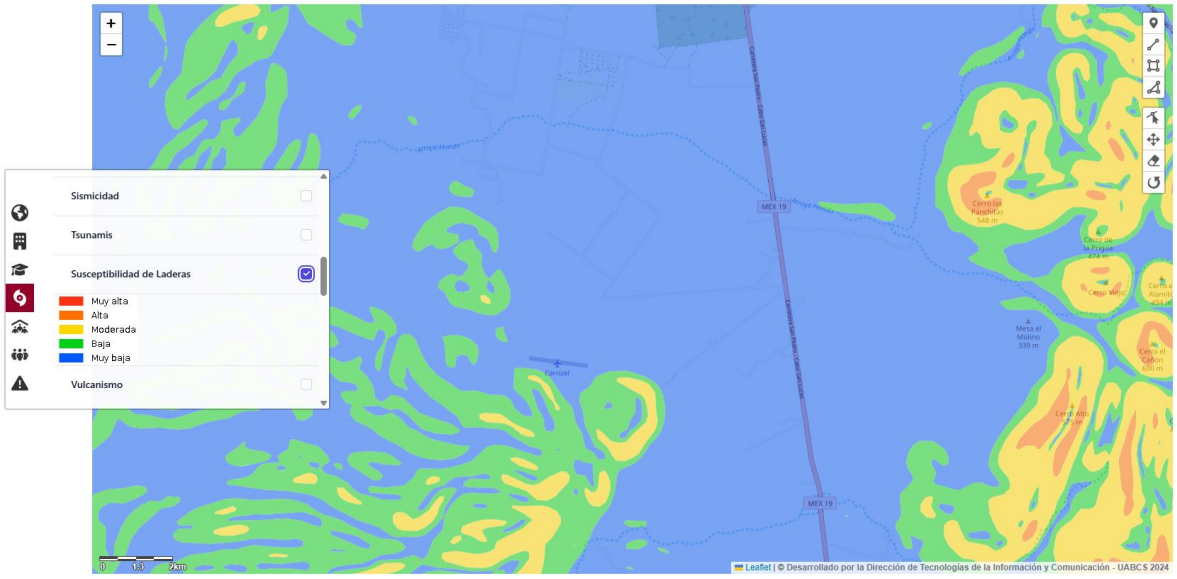
TSUNAMIS

El proyecto se encuentra en un área COMPLETAMENTE FUERA de Tsunamis.



SUSCEPTIBILIDAD DE LADERAS

El proyecto se encuentra en la susceptibilidad **MUY BAJA**.



VINCULACIÓN.

FENOMENO PERTURBADOR	VINCULACIÓN	MEDIDAS
PELIGROSIDAD DE CICLONES TROPICALES (PRESENTE)	El proyecto se encuentra en el área de peligrosidad de ciclones tropicales de **MUY ALTA**.	La estructura constructiva del proyecto se hará de tal manera que no se vea afectada por este tipo de fenómenos.
MAREA DE TORMENTA.	El proyecto se encuentra **COMPLETAMENTE FUERA**.	NO APLICA
SEQUIA.	El proyecto se encuentra en un área de sequía **ALTO**.	El Proyecto tratará de mantener su vegetación tanto en el área de reubicación como de jardinería en óptimas condiciones con riegos regulares y necesarios y abonos biodegradables.
INUNDACIONES	El proyecto **ESTA FUERA** del área de inundación.	NO APLICA
SISMICIDAD	Específicamente en el área del proyecto **NO HAY PUNTOS SÍSMICOS**, no fallas o fracturas, solo se encuentra en una amplia área de sismicidad de índole Medio.	NO APLICA
TSUNAMIS	El proyecto se encuentra **COMPLETAMENTE FUERA** intensidad de Tsunamis.	La estructura constructiva del proyecto se hará de tal manera que no se vea afectada por este tipo de fenómenos.
SUSCEPTIBILIDAD DE LADERAS	El proyecto se encuentra en la susceptibilidad **MUY BAJA**.	La estructura constructiva del proyecto se hará de tal manera que no se vea afectada por este tipo de fenómenos.

II.5. 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 presenta flora nativa, sin embargo, sus colindancias su momento el suelo fue transformado a agrícola y se sembraron con ejemplares no nativos. Tampoco presenta fauna nativa abundante por los usos colindantes. Se identificaron especies en riesgo como la Biznaga y la Cochemia conforme a la norma correspondiente. e le dará el manejo adecuado.

II.6. Otros instrumentos a considerar.

II.6.1. 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.

II.6.1.1. 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 9011.884 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 9011.884 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.

II.6.1.2. 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	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 10,489.292 m², dicha superficie se encuentra catalogada como con Vegetación 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.

y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	

II.6.1.3. 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.

II.6.1.4. 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	Para las obras y actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción del proyecto, el

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.	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.

II.6.1.5. 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 2200.281 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, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres,	El proyecto cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre, de igual

acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	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.

II.7. Reglamentos.

II.7.1. 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.

II.7.2. 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.	

II.7.3. 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.

II.7.4. 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.

II.7.5. 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.

II.8. Convenios o tratados internacionales,

II.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.

II.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.

II.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.

II.9. Constituciones Políticas.

II.9.1. 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.

II.9.2. 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.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

Inventario Ambiental

En este capítulo se describirá y se analizará el Región Ecológica (RE) 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 RE.

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

III.1 Delimitación del área de influencia

La delimitación del RE 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 Región Ecológica 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 RE 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.

III.1.1 Criterios para la Delimitación del RE.

El Región Ecológica (RE) 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 RE para el proyecto:

• Localización del proyecto: El proyecto se localiza en la localidad de Fraccionamiento El Carrizal, 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.

III.2 Delimitación del Región Ecológica

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 Región Ecológica 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 Región Ecológica 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 Región Ecológica del proyecto el cual cuenta con una superficie de 15,236.988 hectáreas y presenta los siguientes límites:

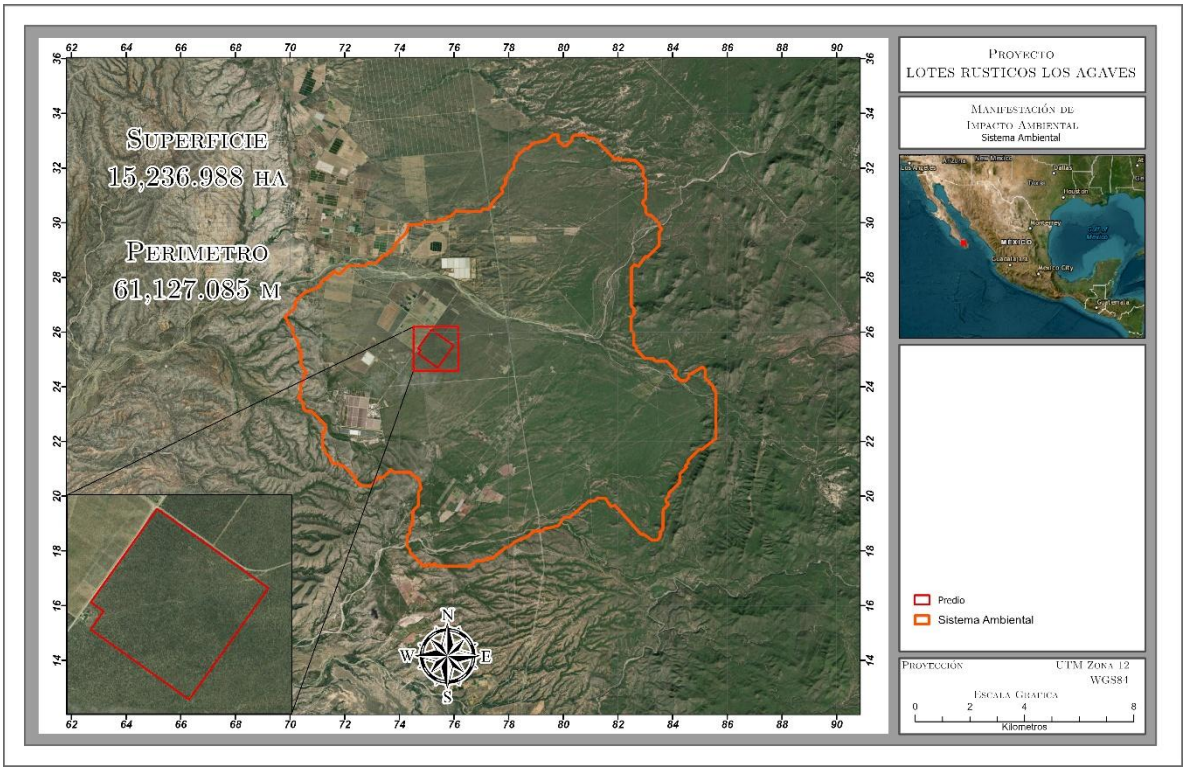


Figura 21.- Región Ecológica.

III.3 Caracterización y análisis del Región Ecológica

III.3.1. Clima y fenómenos meteorológicos.

El sitio del proyecto se localiza al noroeste de la ciudad de La Paz, dentro de la cuenca hidrológico-forestal, el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Suroeste (La Paz), específicamente dentro de la cuenca RH06B Loreto-Bahía de La Paz y subcuenca Hidrológica RH06Ba-Bahía La Paz; cuenca Arroyo Rodríguez, una estructura geológica rodeada en tres de sus cuatro lados por sierras de mediana altura, esta morfología tan singular permite inferir ciertas condiciones climatológicas para la zona del área de estudio.

En la escala del RE bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), al interior del mismo se registran 1 tipo de clima, el cual corresponde a: Muy seco cálido (BWhw), Seco semicálido, se presenta en la totalidad de la superficie de ocupación del RE, en la Figura se observa su ubicación geográfica, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

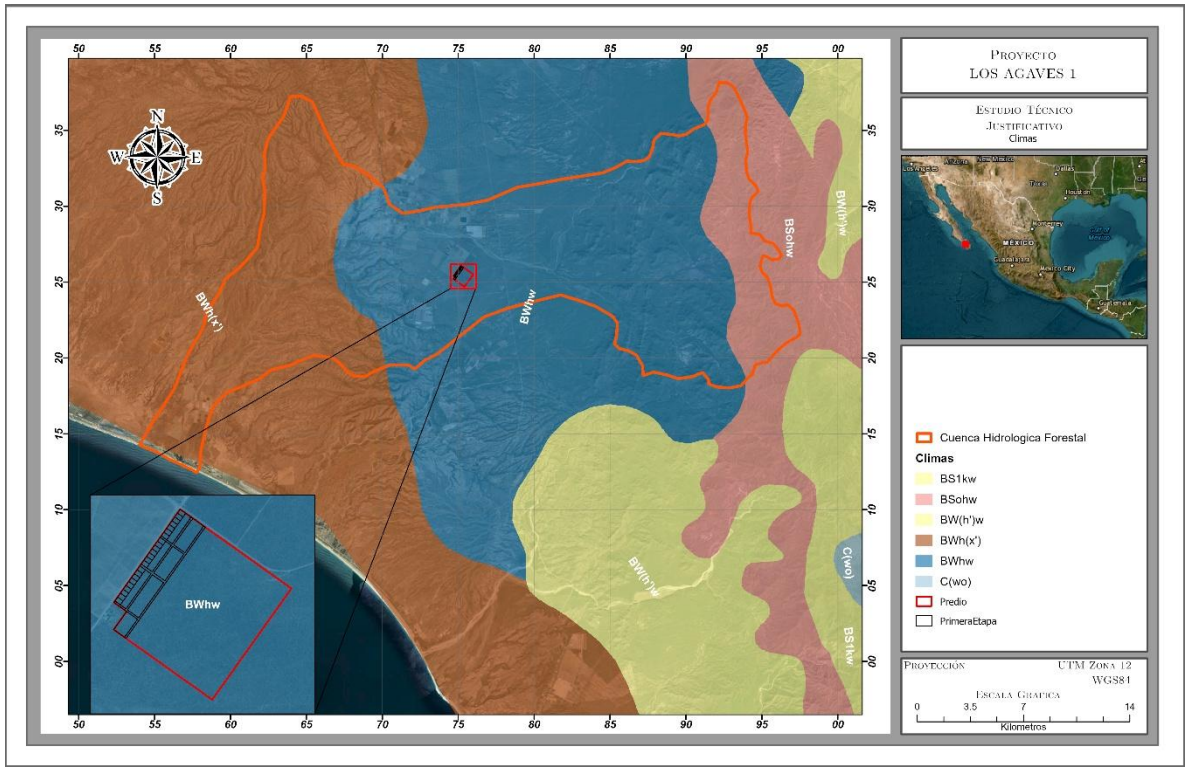


Figura 22. Clima en RE del proyecto

Muy seco cálido (BWhw). Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22 °C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18 °C. Este tipo de clima es uno de los característicos del proyecto y se desarrolla en el RE ocupando la totalidad de la superficie.

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 3077 EL CARRIZAL, Municipio de La Paz, localizada en las coordenadas LATITUD: 23°75'55.55" N. LONGITUD: 110°27'05.55" W. ALTURA: 222.0 msnm, para un periodo de 29 años, (1995-2010. 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 94.5 y 65.3 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 1.1 y 0.2 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de **247.8 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	15.5	8.4	2.9	1.1	0.2	0.4	22.2	65.3	94.5	14.9	6.8	15.6	247.8
Maxima mensual	71.1	93	47.1	21.5	3.5	8.4	93.9	223	381.2	109.8	51	69.2	
Año de máxima	1992	2005	1983	1987	1981	1984	1987	1996	2001	2000	1997	1982	
Maxima diaria	41.5	90	39.4	19	3.5	5	48	80	240.7	90.5	50	68.2	
Años con datos	28	28	28	27	25	25	27	28	29	28	27	28	

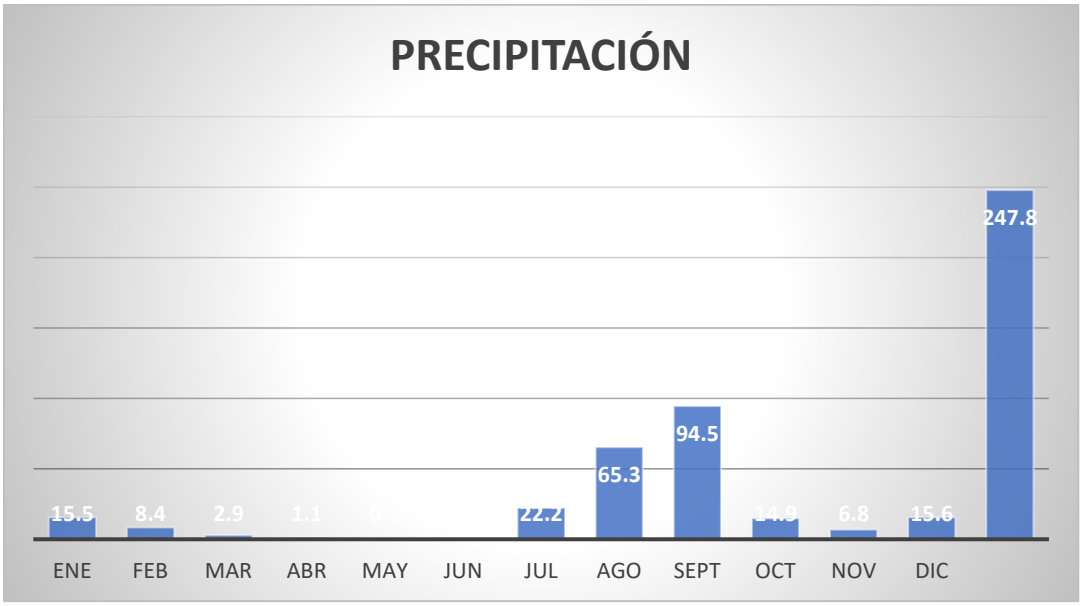


Figura 23. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al proyecto.

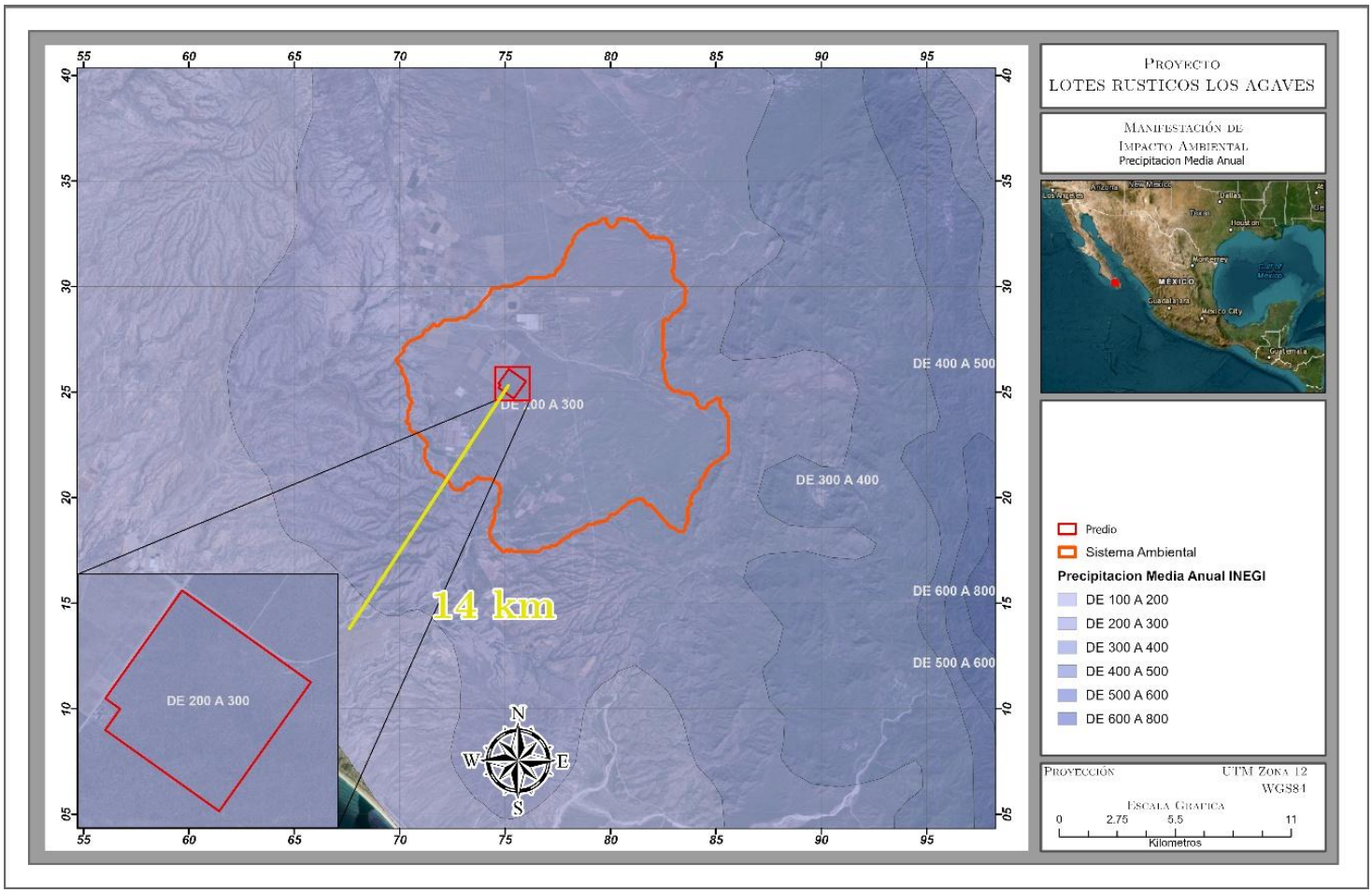


Figura 24. Precipitación media anual en el RE donde se ubica el proyecto.

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 del proyecto.

Temperatura máxima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	24.1	25.6	27.5	29.6	31	32.3	34.1	34.1	33.3	32.1	28.7	24.9	29.8
Maxima mensual	28.7	30.1	30.8	33.3	36.1	38.5	39.1	38	36.4	35.2	31.6	28.1	
Año de maxima	1998	1996	1995	1982	1998	1998	1997	1997	1997	1998	1995	1995	
Maxima diaria	32	37	38	42	42	42	42.5	41.5	40.5	38	36.5	34	
Años con datos	28	28	28	27	25	25	27	28	29	28	27	28	
Temperatura media													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	16.4	17.2	18.4	20.2	21.5	23.6	26.6	27.1	26.7	24.3	20.5	17.2	21.6
Años con datos	28	28	28	27	25	25	27	28	29	28	27	28	
Temperatura mínima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	8.7	8.8	9.2	10.7	12	14.8	19.1	20	20.1	16.5	12.3	9.6	13.5
Mínima mensual	5.4	6.5	7	8.2	8.7	10.6	14.8	14.1	17.7	14	9.3	7.4	
Año de mínima	2007	2009	2001	1998	2010	2005	2010	2006	2005	1999	2010	2005	
Mínima diaria	0.4	0.4	3	4	5	8	10	11	12	9	4.5	3	
Años con datos	28	28	28	27	25	25	27	28	29	28	27	28	

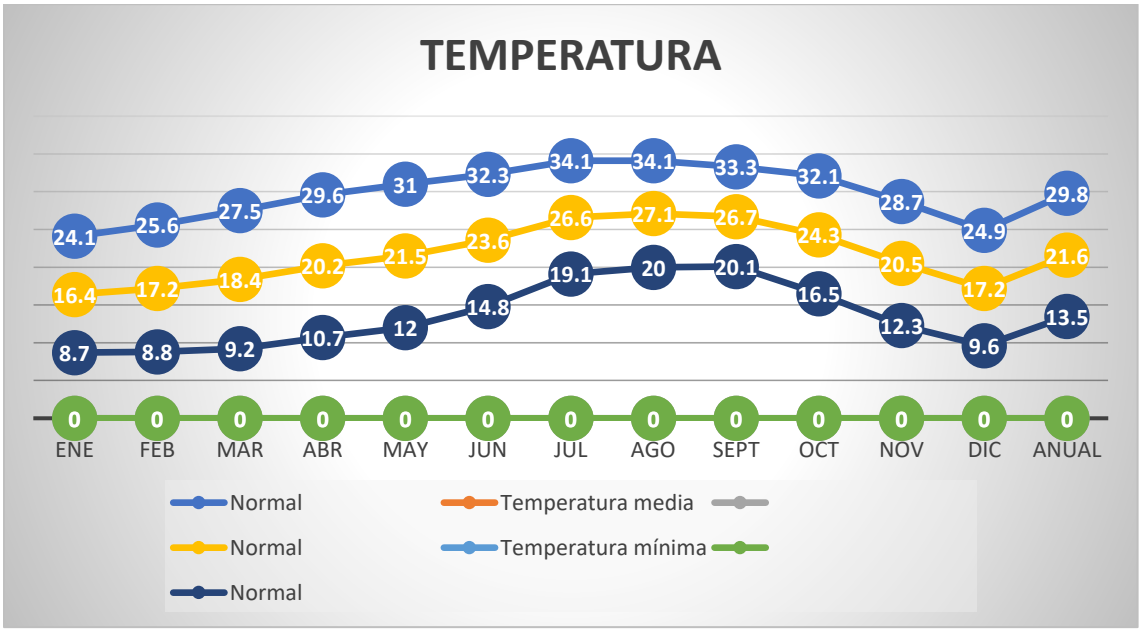


Figura 25. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana.

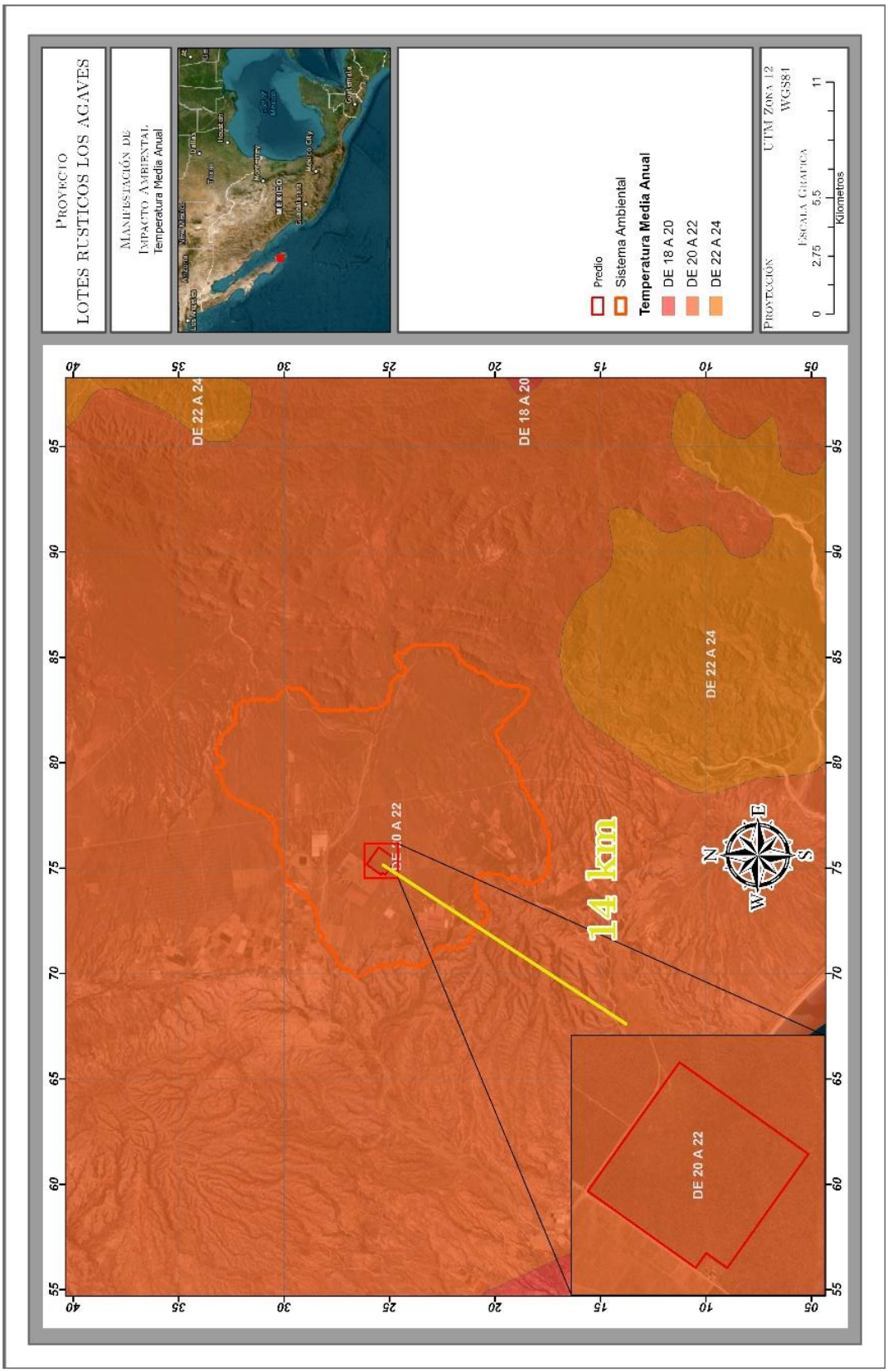


Figura 26. Temperatura media anual en el RE donde se ubica el proyecto

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.

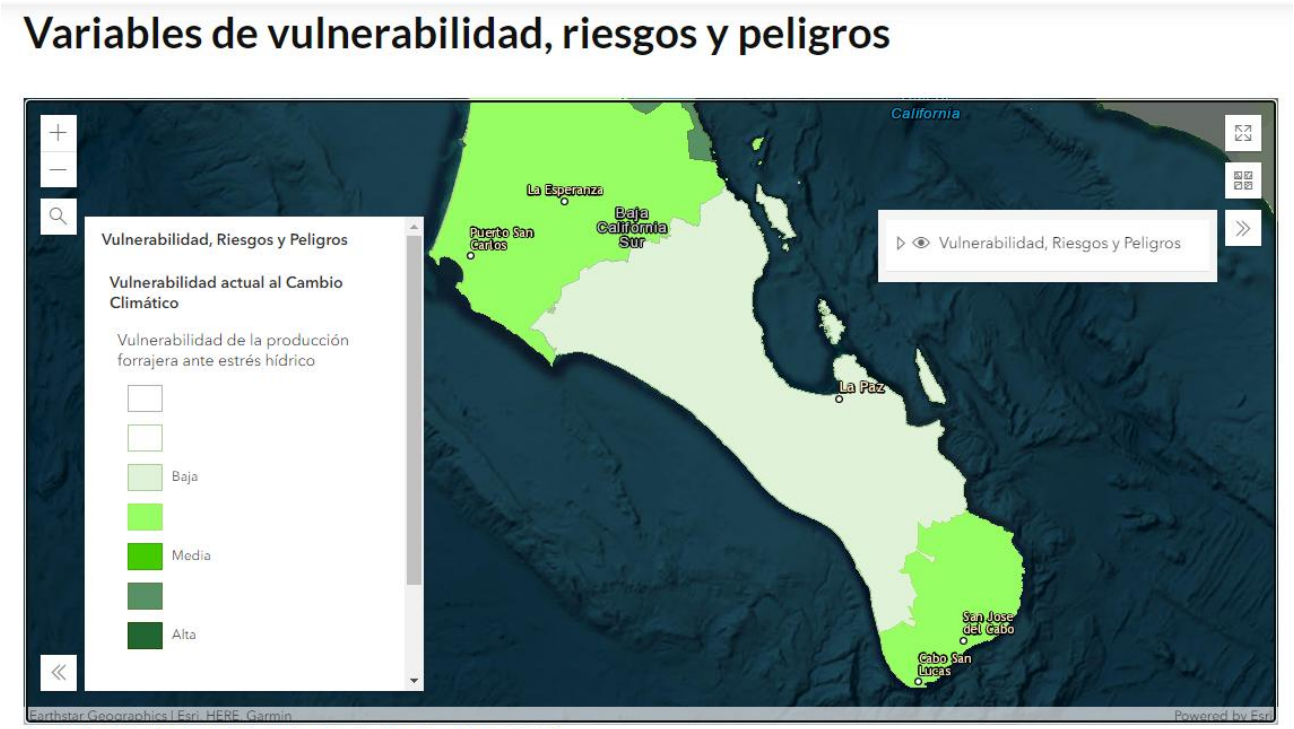
Vientos dominantes

En el RE 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.

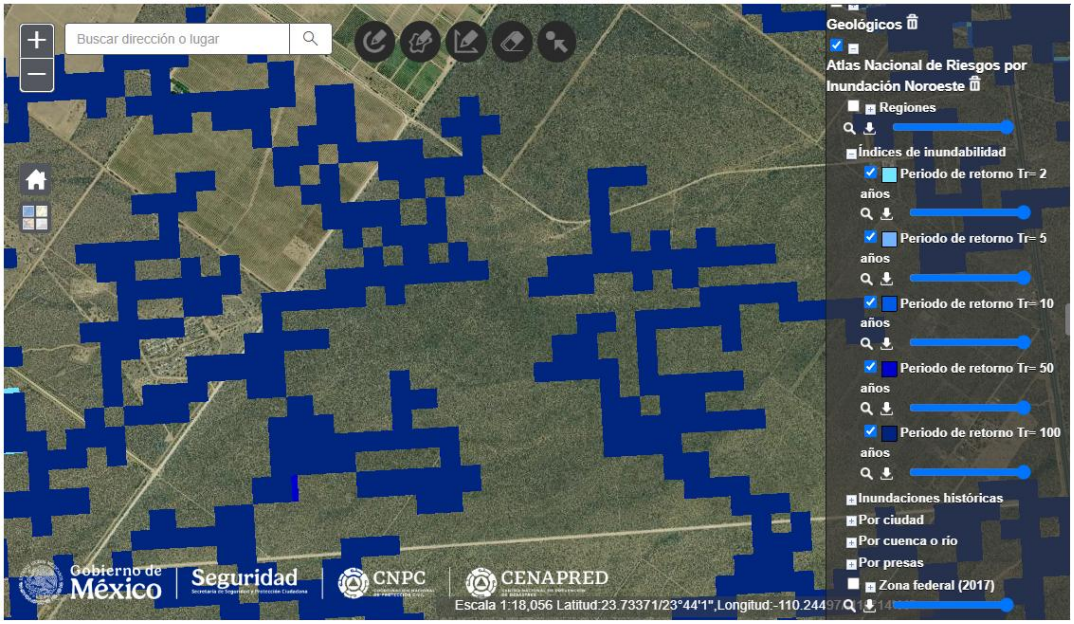
Como se puede observar en la siguiente figura el municipio de La Paz en cuanto a la vulnerabilidad al cambio climático **es MEDIA**.



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

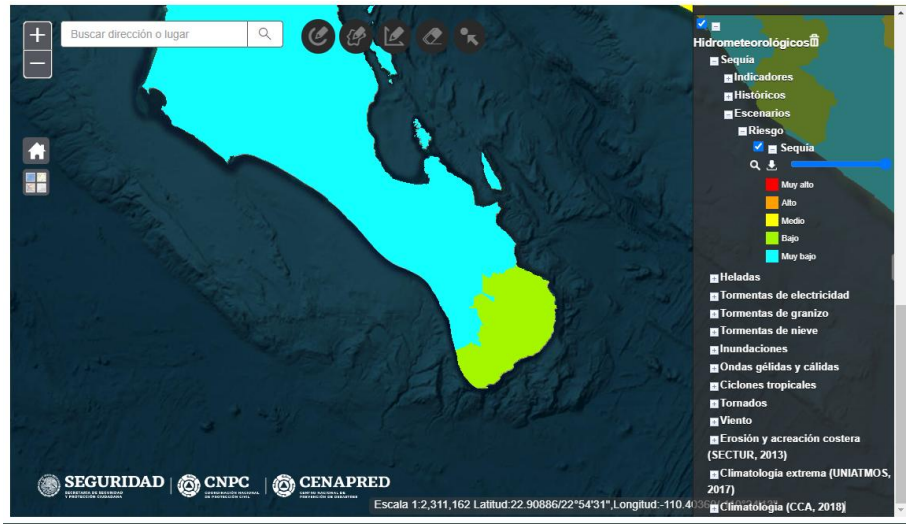
RIESGO DE INUNDACIÓN

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, 10, 50 y solo 100 años tendría cierta afectación.



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.



Topografía.

FISIOGRAFÍA: Lugo-Hubp (1990) sintetizó los relieves de México con base en el análisis de otros trabajos, adaptando el de INEGI, clasificándolo en grandes provincias fisiográficas, de tal forma que el municipio de La Paz se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica de la "Península de Baja California" y comprende las subprovincias de: "Llanos de la Magdalena", "Sierra de la Giganta", y "El Cabo". La subprovincia de "Llanos de la Magdalena" está situada en la parte centro-oeste del estado, cubre el 52.5% del municipio y ocupa una gran parte del municipio. Fisiográficamente, tiene estructura con forma de una depresión. La porción noroeste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad están formadas por llanuras con dunas, hacia los límites son la sierra "La Giganta" se observan algunas laderas y lomeríos. Dentro de esta subprovincia se encuentra el Valle de La Paz - El Carrizal, cuyo origen está relacionado con una fosa tectónica rellena de formaciones sedimentarias del cenozoico mal consolidadas. Existen una serie de barras como son la de La Paz y de Bahía de Almejas, que encierran sobre las costas las bahías de Santo Domingo, Magdalena, Las Almejas y Santa Marina. Los suelos predominantes en esta subprovincia son los xerosoles, siendo la vegetación más abundante el matorral sarcocrasicaule. La subprovincia de "Sierra de La Giganta" comprende un 24.86% del municipio, está formada por sierras y montañas que llegan a alcanzar una altitud de 1630m y se localiza a lo largo del Golfo de California con un rumbo noroeste-sureste, con una morfología escarpada con pendientes abruptas, dominando las sierras altas con mesetas, compuesta por rocas intrusivas de composición félsica y subyaciendo depósitos volcánicos piroclásticos y lavas de composición félsica. Los suelos dominantes son los vertisoles y la vegetación que predomina en esta subprovincia es el matorral sarcoule. La subprovincia "Del Cabo" se localiza al sureste del municipio siendo la parte final de la provincia de "baja California" y comprende el 22.64% del municipio, esta subprovincia, está constituida por la presencia de un conjunto de sierras y montañas con una dirección norte a sur al este de la ciudad de La Paz hasta Cabo San Lucas, existiendo dos zonas topográficamente bajas que son los valles de Los Planes y el de Santiago. La vegetación está íntimamente relacionada con la altitud del terreno, en las partes bajas se desarrolla matorral sarcocaule y las zonas de elevación media de selva baja caducifolia y en las zonas topográficamente más elevadas mayores de 1000m bosque de encino, de encino-pino y de pino-encino.

FISIOGRAFÍA EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ.		
Provincia	**Subprovincia**	**Porcentaje**
Península de Baja California	Llanos de Magdalena	52.50%
	Sierra de la Giganta	24.86%
	El Cabo	22.64%

Tabla 35. *Fisiografía. Porcentajes de cobertura del territorio municipal por provincia fisiográfica*

FISIOGRAFÍA DE LA RE.

En particular el proyecto se localiza dentro de la subprovincia Discontinuidad Llanos de la Magdalena; la cual comprende la parte central del estado y específicamente de frente al Océano Pacífico. Las topoformas más sobresalientes pertenecen a llanuras comúnmente con desarrollo de dunas, evolucionadas sobre suelo salino, así mismo una extensión importante de éstas se han extendido sobre suelo regularmente cementado que constituye relieves bajos complejos. Conforme la elevación topográfica aumenta hacia el este, las topoformas también varían, de esta manera, hacia la frontera con la subprovincia Sierra de la Giganta, se tienen lomeríos, mesetas y bajadas.

El área donde se encuentra la Región Ecológica y el Proyecto, se localizan en la unidad fisiográfica “Llanura aluvial”, que se caracteriza por presentar un sistema de topoformas de Llanura sin presencia de lomeríos y terrenos aptos para desarrollo de la agricultura.

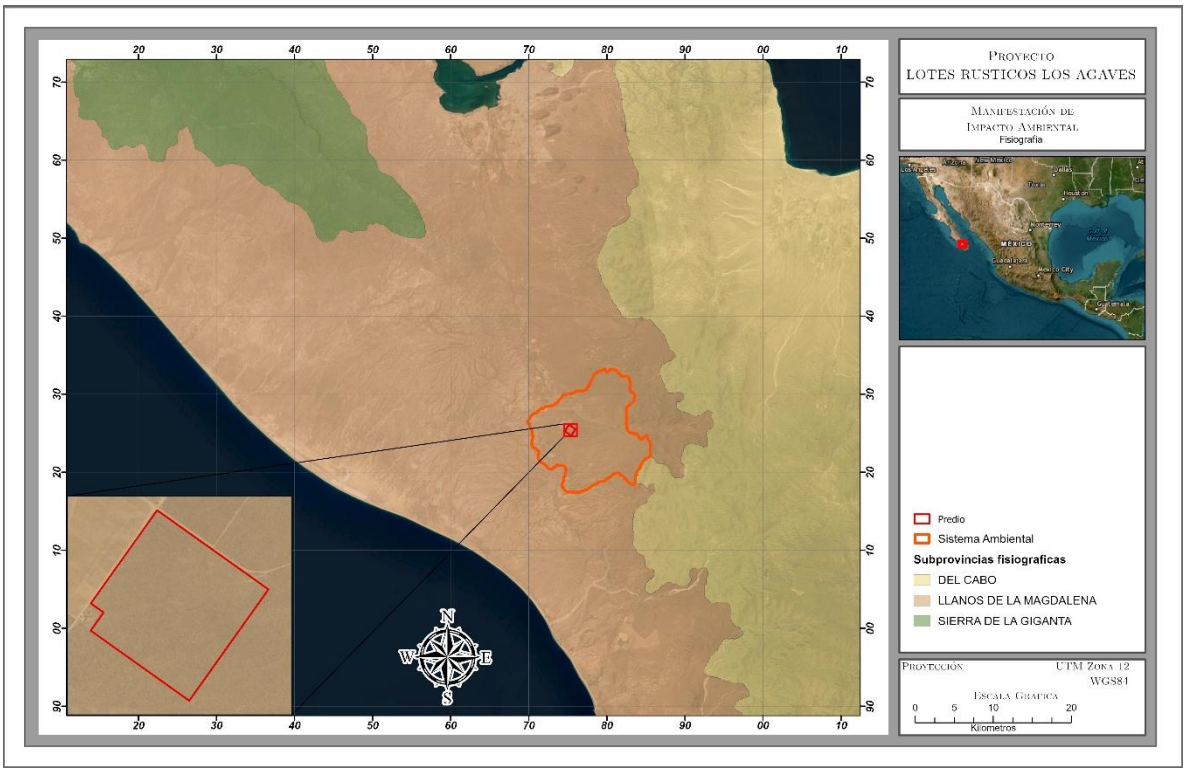


Figura 27.- Fisiografía de RE.

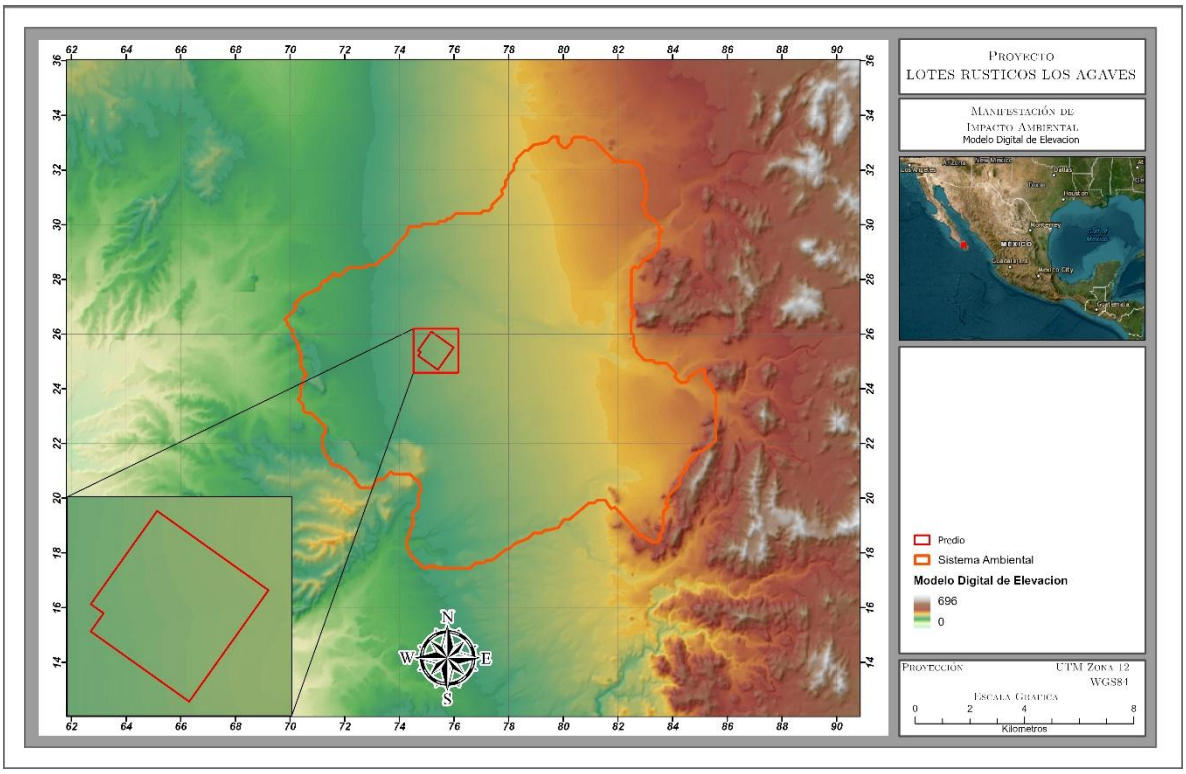


Figura 28.- Mapa del Modelo Digital de Elevación.

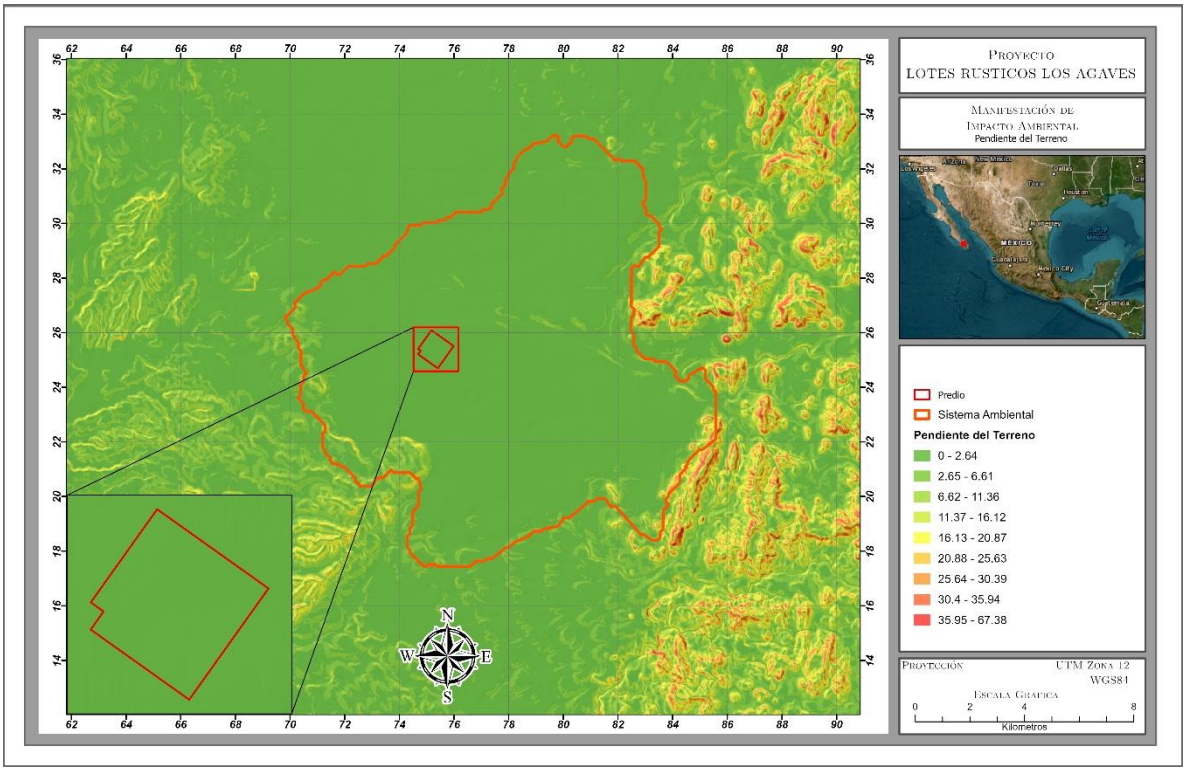


Figura 29.- Mapa de Pendientes.

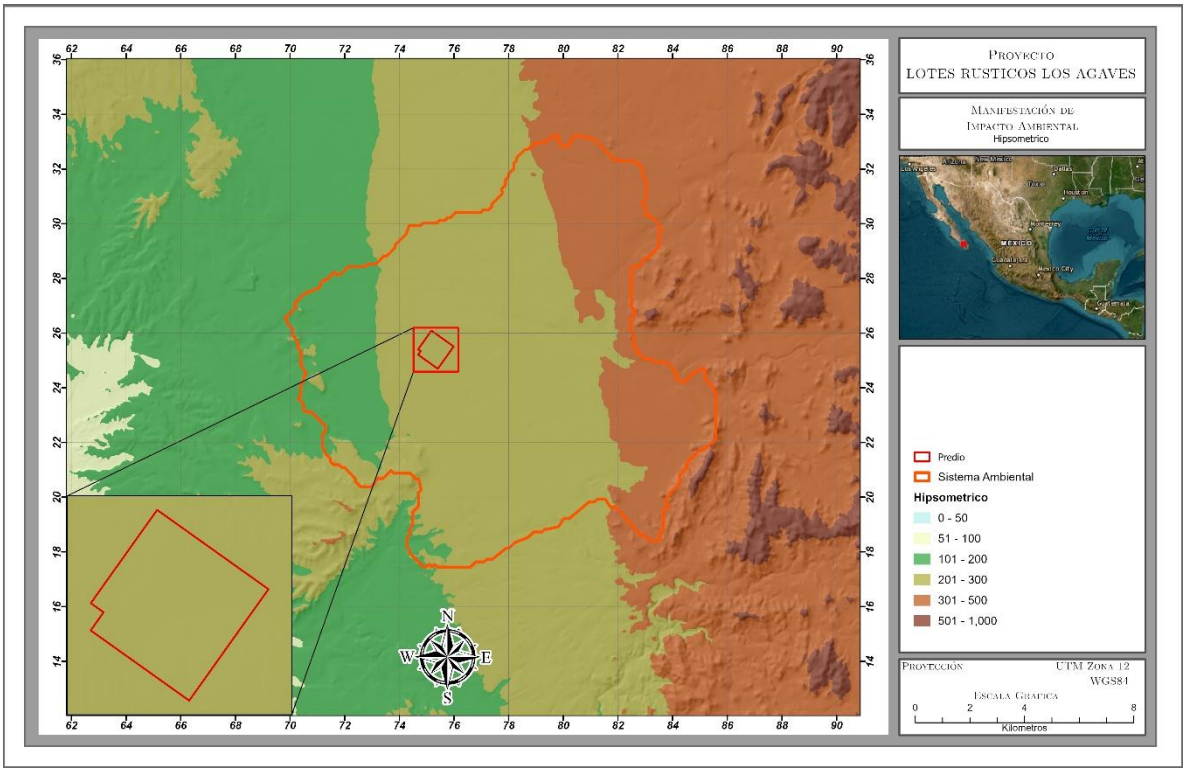


Figura 30.- Mapa Hipsométrico.

III.3.1.2. Geología y geomorfología.

III.3.1.2.1. Geología.

Descripción geológica del área del proyecto.

Con base a la carta geológica escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del RE definida para el proyecto se desarrollan 6 tipos de rocas, siendo Aluvial (Q(al)) en donde se ubica el proyecto, la superficie de ocupación de cada una se presenta en la Tabla, la ubicación geográfica se presenta en la Figura, mientras que la descripción correspondiente se presenta más adelante.

Tabla 36.- Tipos de roca.

CLAVE	AREA	PERCENTAJE
M(Gn)	161.06990059300	**1.06%**
M(Ms)	7.55176609374	**0.05%**
Q(al)	4349.62653175000	**28.55%**
Q(cg)	8689.00689510000	**57.03%**
Tpl(ar-cg)	1216.19763102000	**7.98%**
Ts(ar-cg)	813.53573479600	**5.34%**

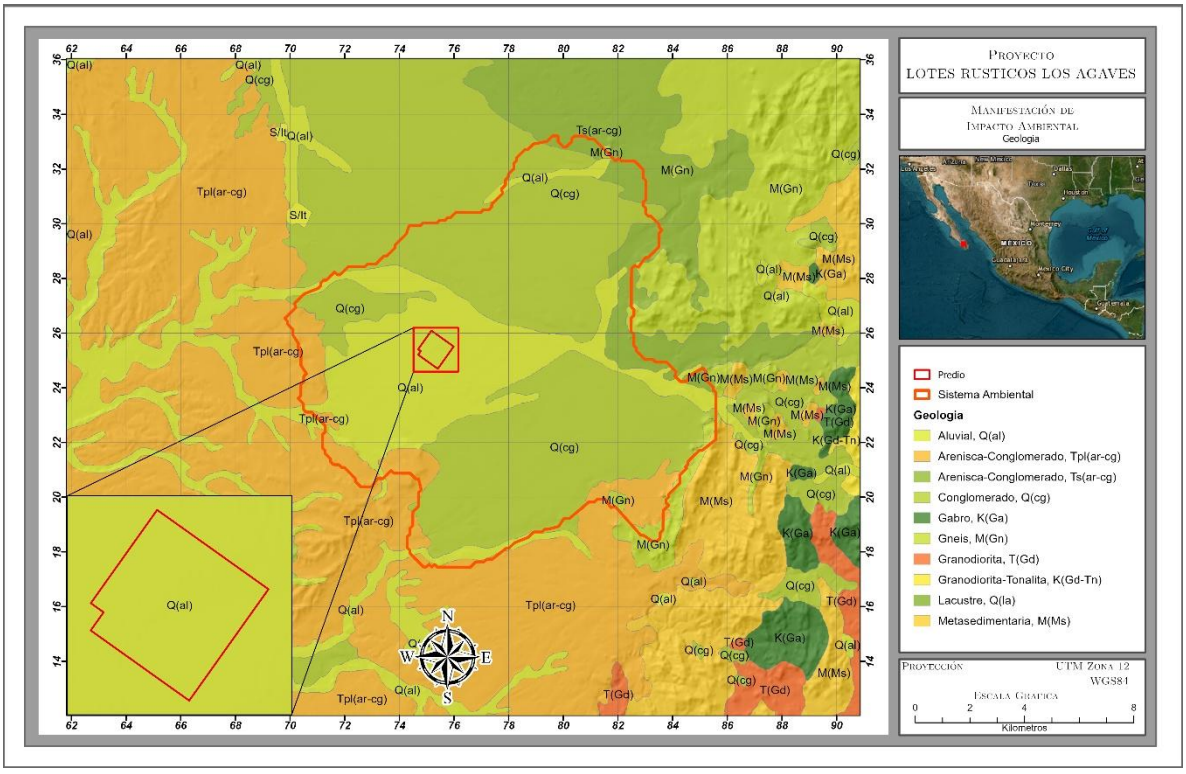


Figura 31.- Geología en el RE.

Aluvial (Q(al)).

Sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005). Al interior del SA este tipo de roca ocupa una superficie que representa el 33.93% de la superficie total del mismo. **En esta unidad se encuentra el proyecto**.

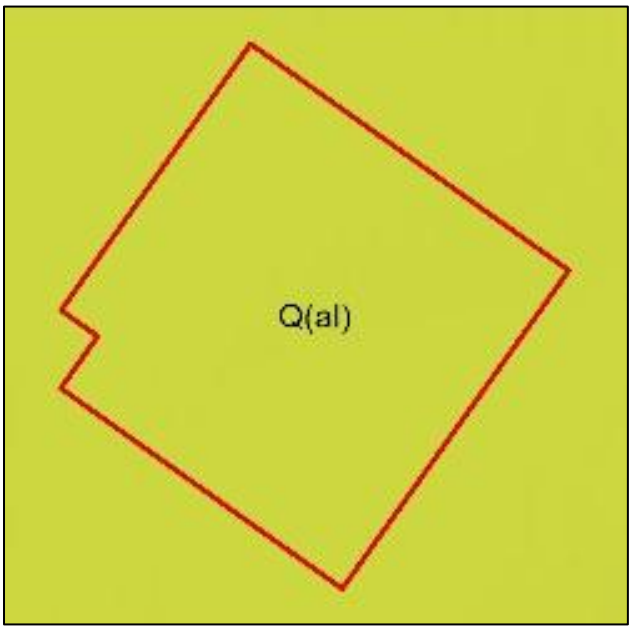


Figura 32.- Geología en el predio.

III.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.

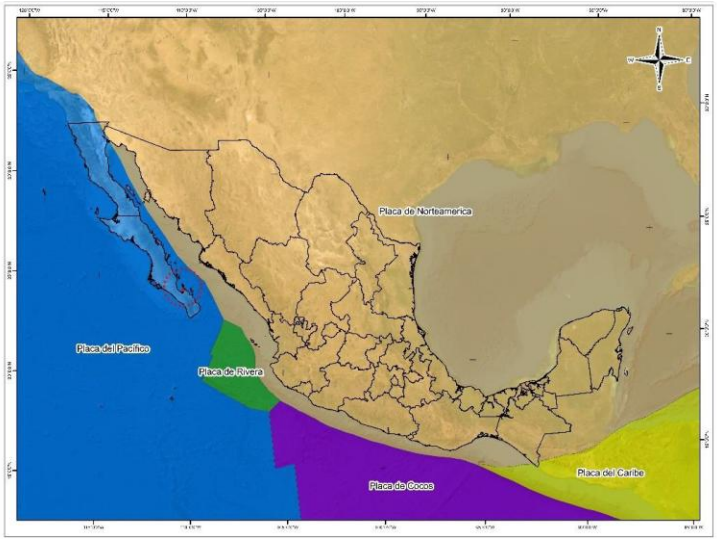


Figura 33. Placas tectónicas que se encuentran influenciando la República Mexicana.

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 34. 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.**

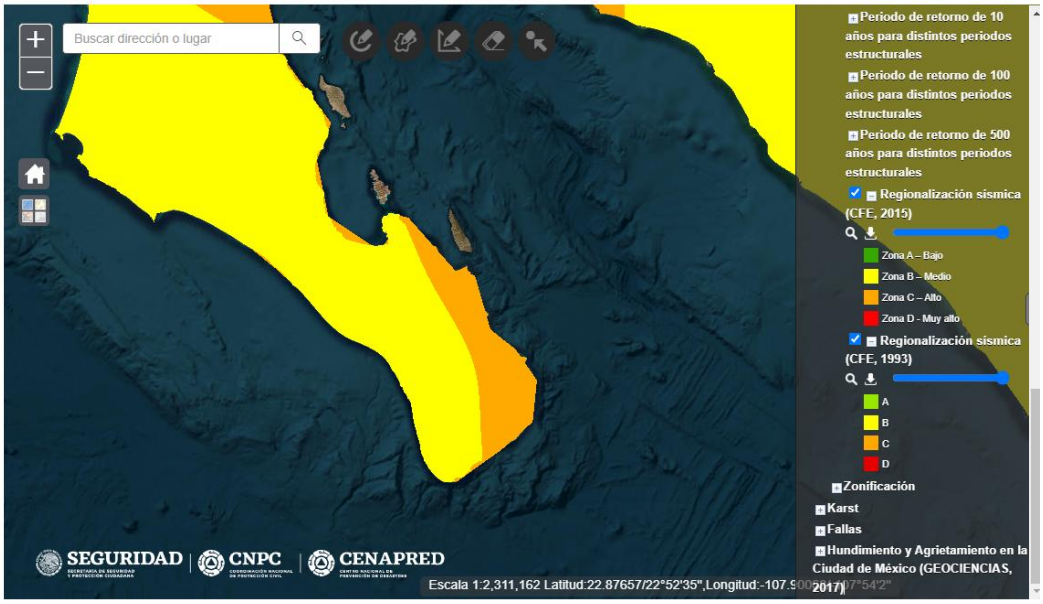


Figura 35.- Susceptibilidad de la zona sísmica.

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.

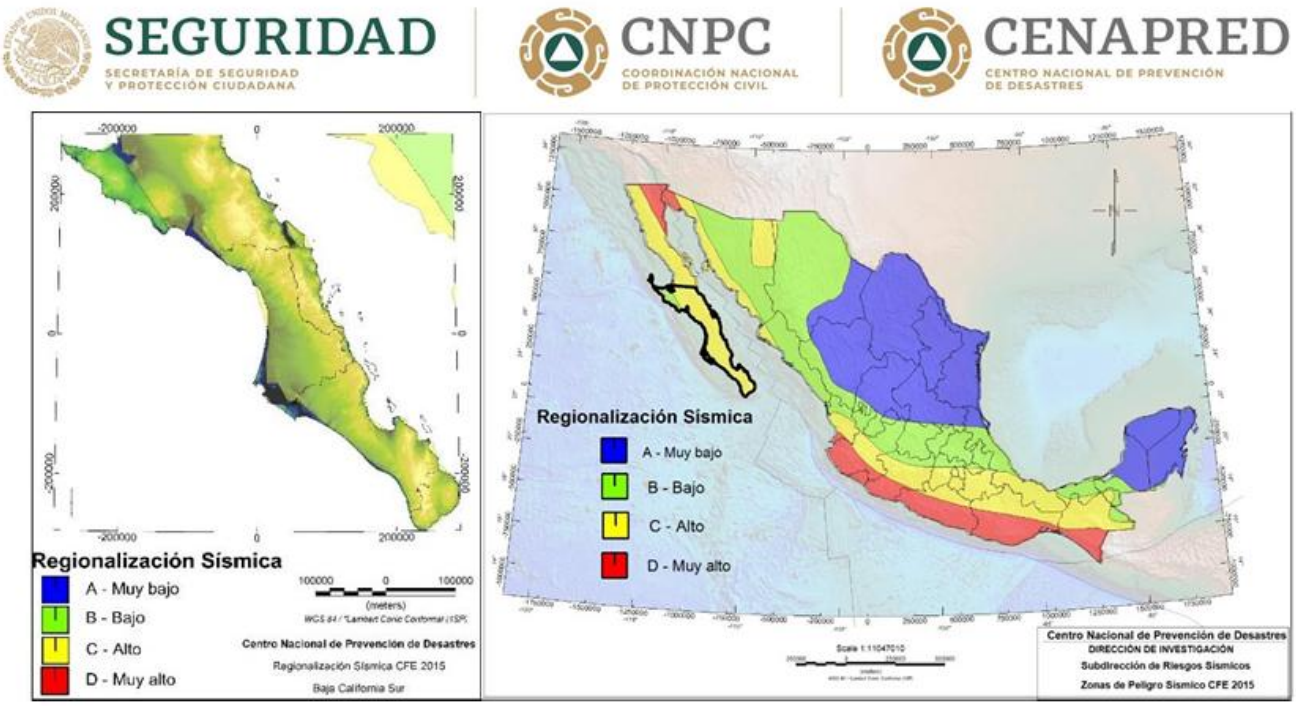


Figura 36. Mapa sísmico para el estado de Baja California Sur considerando los movimientos telúricos de 1990 a 2020.

C) Susceptibilidad de laderas.

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

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 La Paz 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.

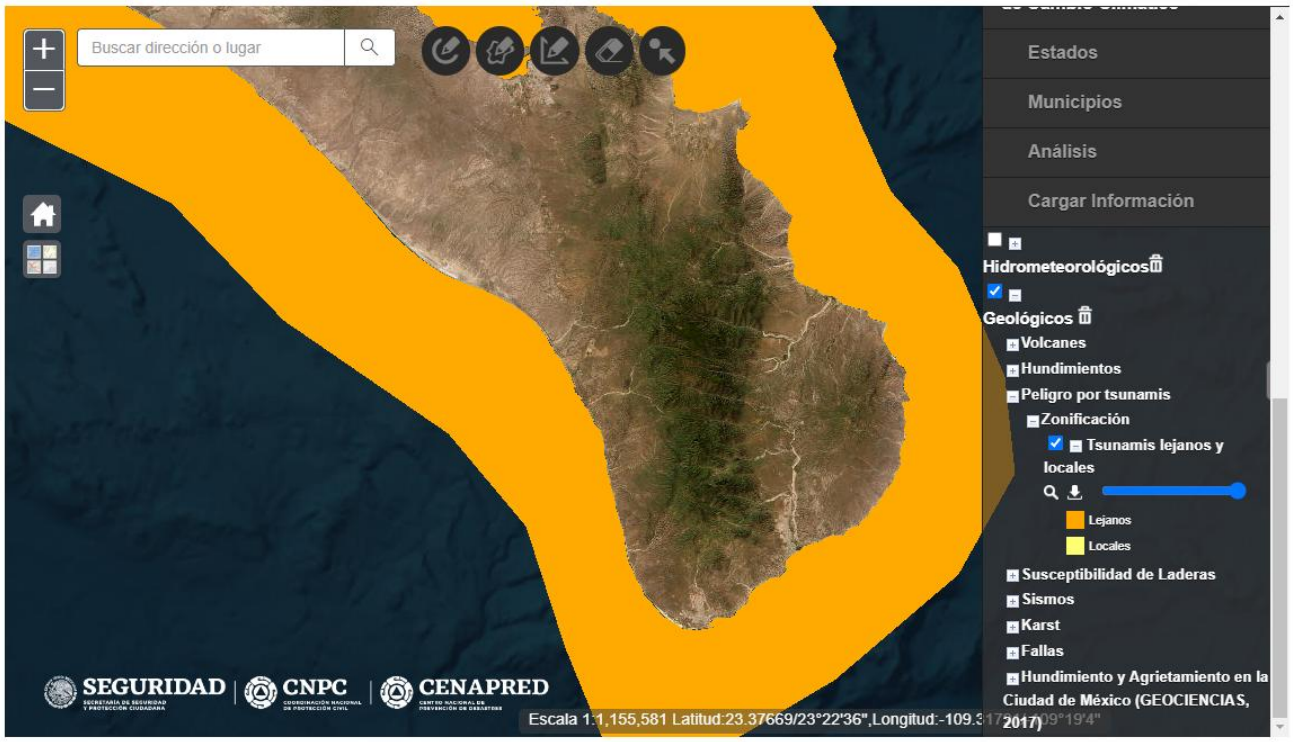


Figura 37. Riesgos de Tsunamis

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.

III.3.1.2.3. Geomorfología.

El área precisa del proyecto se encuentra localizada en la parte sur de la península, caracterizada por montañas con pendientes fuertes. En los alrededores del polígono del proyecto destacan montañas con alturas cercanas a los 500 metros de altura, tanto hacia el sureste como hacia el suroeste. Mientras que 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 Golfo de California.

Con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA definido para el proyecto se desarrolla 1 sistema de topoformas, denominada como Llanura aluvial con piso rocoso o cementado. Su ubicación geográfica se muestra en la Figura, mientras que la descripción correspondiente se presenta más adelante.

<u>Llanura aluvial con piso rocoso o cementado</u>. Se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial. Se desarrolla en una superficie de 6,753.711 ha que representa el 4.92% de la superficie total del RE; y de la misma forma que el tipo de topoforma anterior, esta también es característica del proyecto.

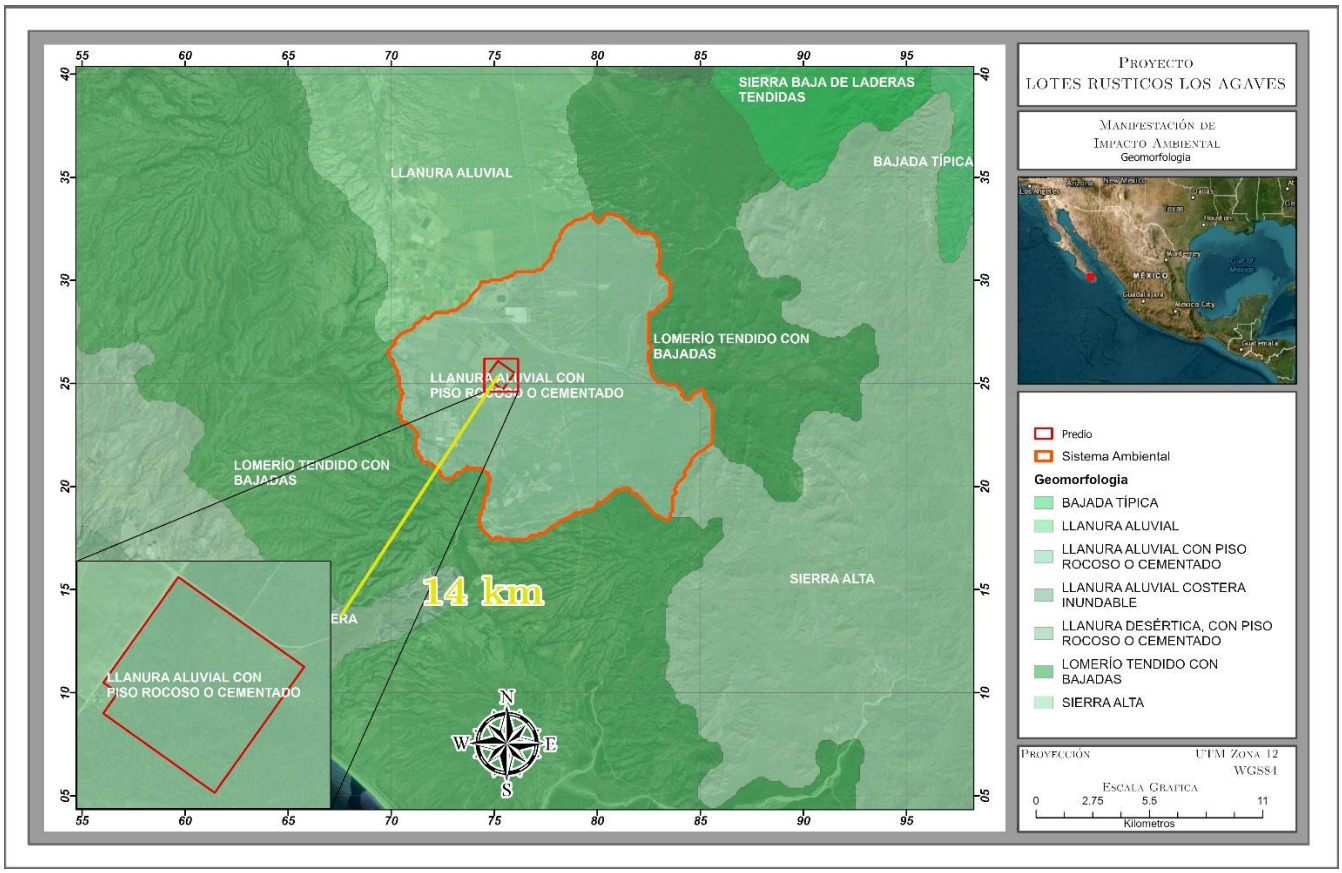


Figura 38.- Geomorfología RE y Proyecto.

III.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 RE 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 RE.

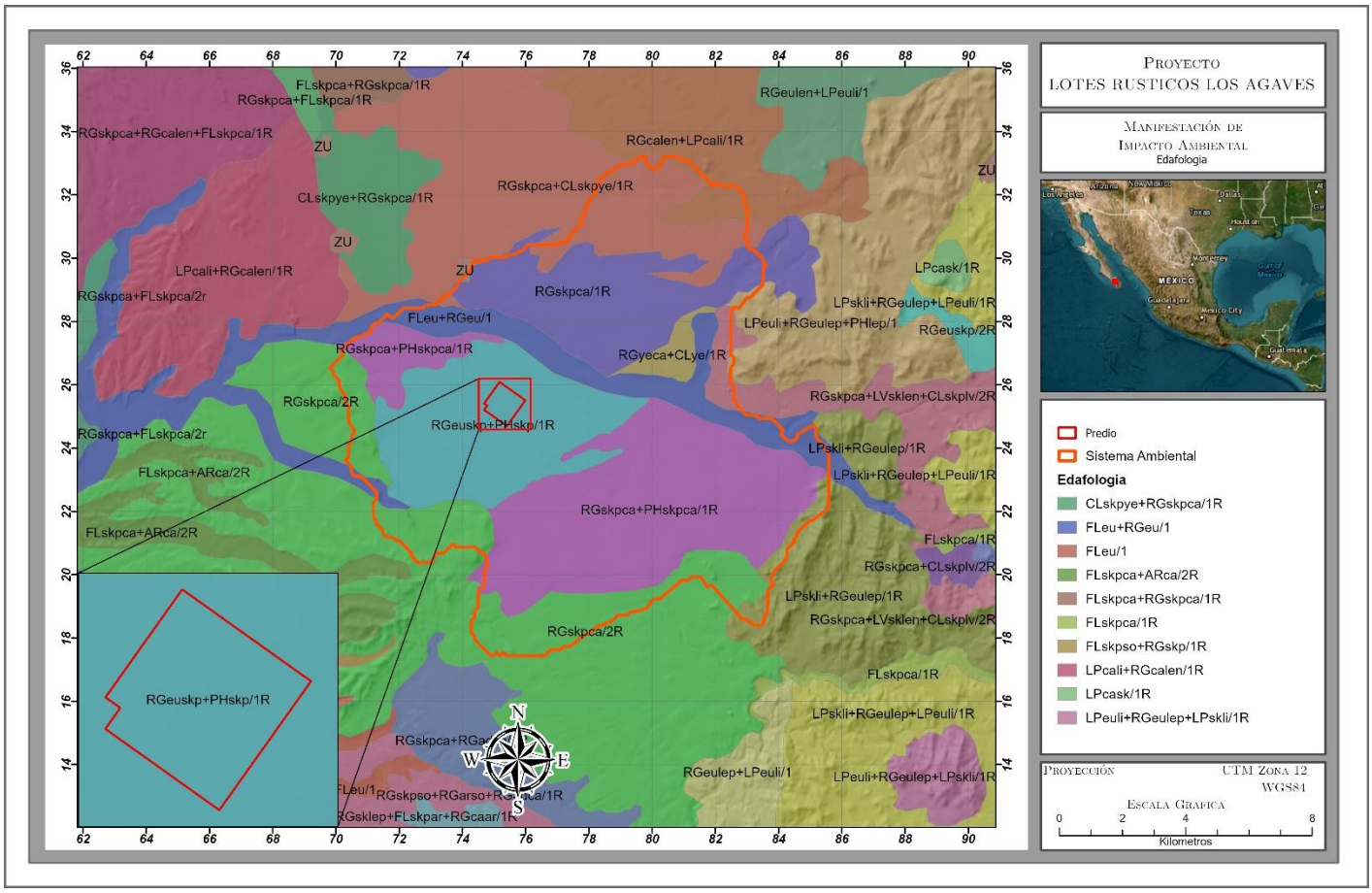


Figura 39.- Suelos en el RE y Proyecto.

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.

III.3.1.3.1. Estado de conservación del suelo

Los tipos de suelos identificados en RE 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 247.8 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 RE 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 RE 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 RE.

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 RE 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).

III.3.1.4. Agua.

III.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 RE 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 RE definido para el proyecto se ubica en La Región Hidrológica RH03 "Baja California Suroeste" denominada La Paz-Cabo San Lucas) es una unidad de gestión del agua situada en el sur de la península de Baja California, abarcando gran parte del estado de Baja California Sur.
Dentro de esta región, la subcuenca RH03Ad "El Carrizal" es una zona hidrológica específica, caracterizada por lo siguiente:
Ubicación y Entorno: La subcuenca RH03Ad “A. El Carrizal” se localiza en la vertiente del Golfo de California (Mar de Cortés), abarcando áreas de La Paz y Los Cabos, incluyendo zonas cercanas a Los Barriles, El Sargento y Bahía de la Ventana.
Características Hidrológicas: Se caracteriza por tener una red de drenaje con corrientes menores, principalmente estacionales, debido a la escasa precipitación de la región.

Hidrografía Superficial: La subcuenca forma parte de una red de arroyos que fluyen hacia el Mar de Cortés.
Acuíferos: La región hidrológica 06 cuenta con 14 cuencas y 14 acuíferos, enfrentando desafíos de sobreexplotación e intrusión salina en ciertas áreas.
Gestión Ambiental: Las áreas dentro de la subcuenca RH06Ad son frecuentemente evaluadas por la SEMARNAT para la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) debido a proyectos de desarrollo turístico o urbano, especialmente en la zona

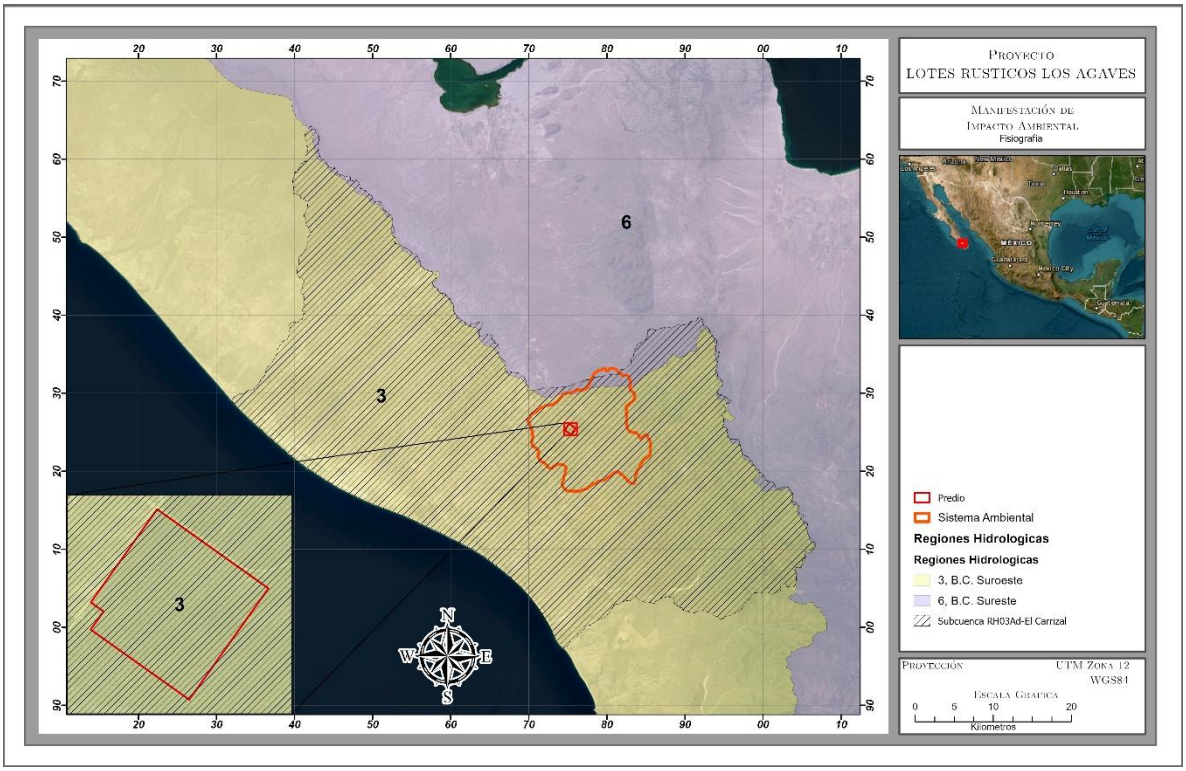


Figura 40.- Región Hidrológica en el área del Proyecto.

Como se mencionó anteriormente, la RE 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 noroeste de la ciudad de La Paz, dentro de la cuenca hidrológico-forestal, el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 03 Baja California Suroeste (La Paz), específicamente dentro de la cuenca RH06B Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria y subcuenca Hidrológica RH03Ad-A. El Carrizal; cuenca Arroyo El Carrizal, una estructura geológica rodeada en tres de sus cuatro lados por sierras de mediana altura, esta morfología tan singular permite inferir ciertas condiciones climatológicas para la zona del área de estudio.

La hidrología superficial en la zona de El Carrizal, Baja California Sur, se caracteriza por ser árida y efímera, típica de la región sur de la península. Los recursos hídricos superficiales son escasos y dependen principalmente de las precipitaciones estacionales, a menudo relacionadas con ciclones tropicales.

La red de drenaje está compuesta por arroyos de tipo efímero. Estos arroyos solo transportan agua durante o inmediatamente después de las lluvias, permaneciendo secos el resto del año.

La cuenca en esta área presenta una baja disección y escasa densidad de corrientes, característico de terrenos con alta infiltración o zonas semiáridas.

La cercanía de la Sierra de El Novillo influye en el comportamiento de los arroyos que bajan hacia la costa, los cuales son de corta longitud.

La Sierra del Novillo es una zona montañosa en el municipio de La Paz, Baja California Sur, que destaca actualmente por la construcción estratégica de la presa El Novillo (también llamada La Perseverante).

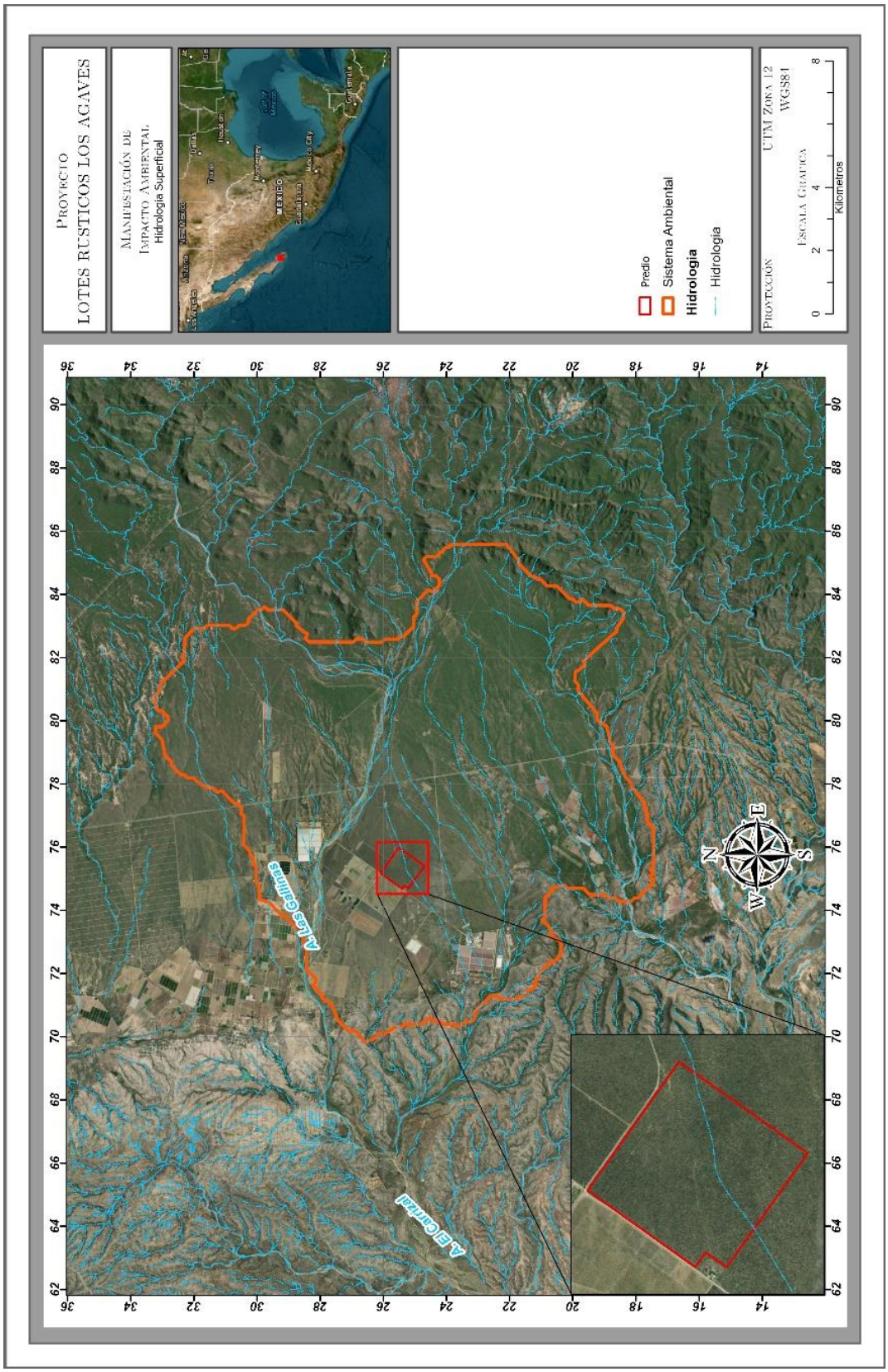


Figura 41.- Hidrología superficial.

III.3.1.4.2. Hidrología subterránea.

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

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI, la cuenca hidrográfica del arroyo Saladito 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 alto: 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.

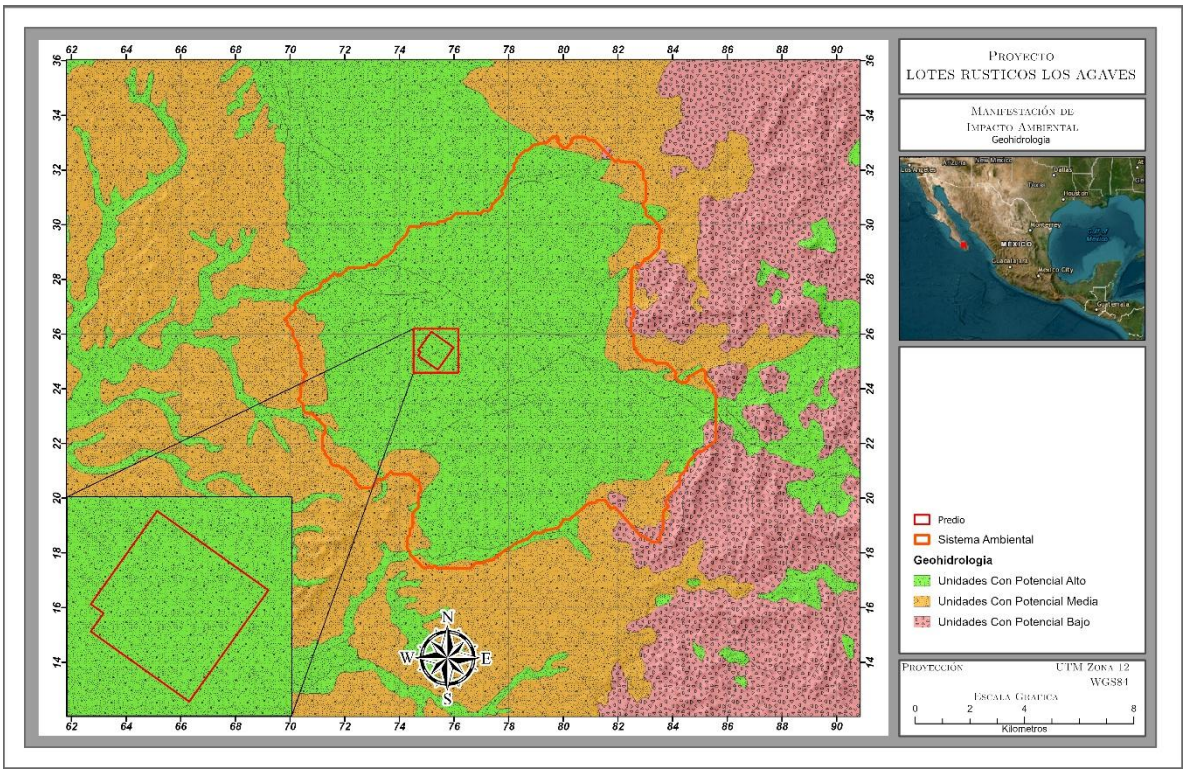


Figura 42.- Geohidrología en el RE y Proyecto.

III.3.1.4.3. Acuífero.

EL CARRIZAL 0322

El estado de Baja California Sur, la CONAGUA define en su Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS), 39 unidades de manejo para el agua subterránea llamadas “acuíferos”. Este nombre causa confusión porque no se trata de un acuífero como se define en la hidrogeología ni de un sistema de acuíferos sino las unidades que define la CONAGUA en Baja California Sur son más amplias y corresponden principalmente a una o varias cuencas hidrológicas.

En la actualidad el agua de la cuenca hidrológico-forestal se obtiene principalmente de fuentes subterráneas, debido a la falta de ríos permanentes. La suma del agua subterránea concesionado en el estado coincide con la suma del agua que se recarga anualmente (de acuerdo a datos de la CONAGUA, 2012) lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea.

El acuífero El Carrizal, definido con la clave 0322 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, tiene una superficie aproximada de 607 km2. Colinda al norte con el acuífero La Paz, al sur con La Matanza y Cañada Honda, al este con Los Planes y al oeste con el acuífero Melitón Albañez (figura 1). En su porción suroccidental descarga hacia el mar a través del cauce del arroyo El Carrizal. Geopolíticamente se encuentra en el municipio de La Paz.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$
$$DMA = 14.2 – 0.0 – 13.486624$$
$$DMA = 0.713376 \text{ hm3/año.}$$

El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 713,376 m3 anuales.

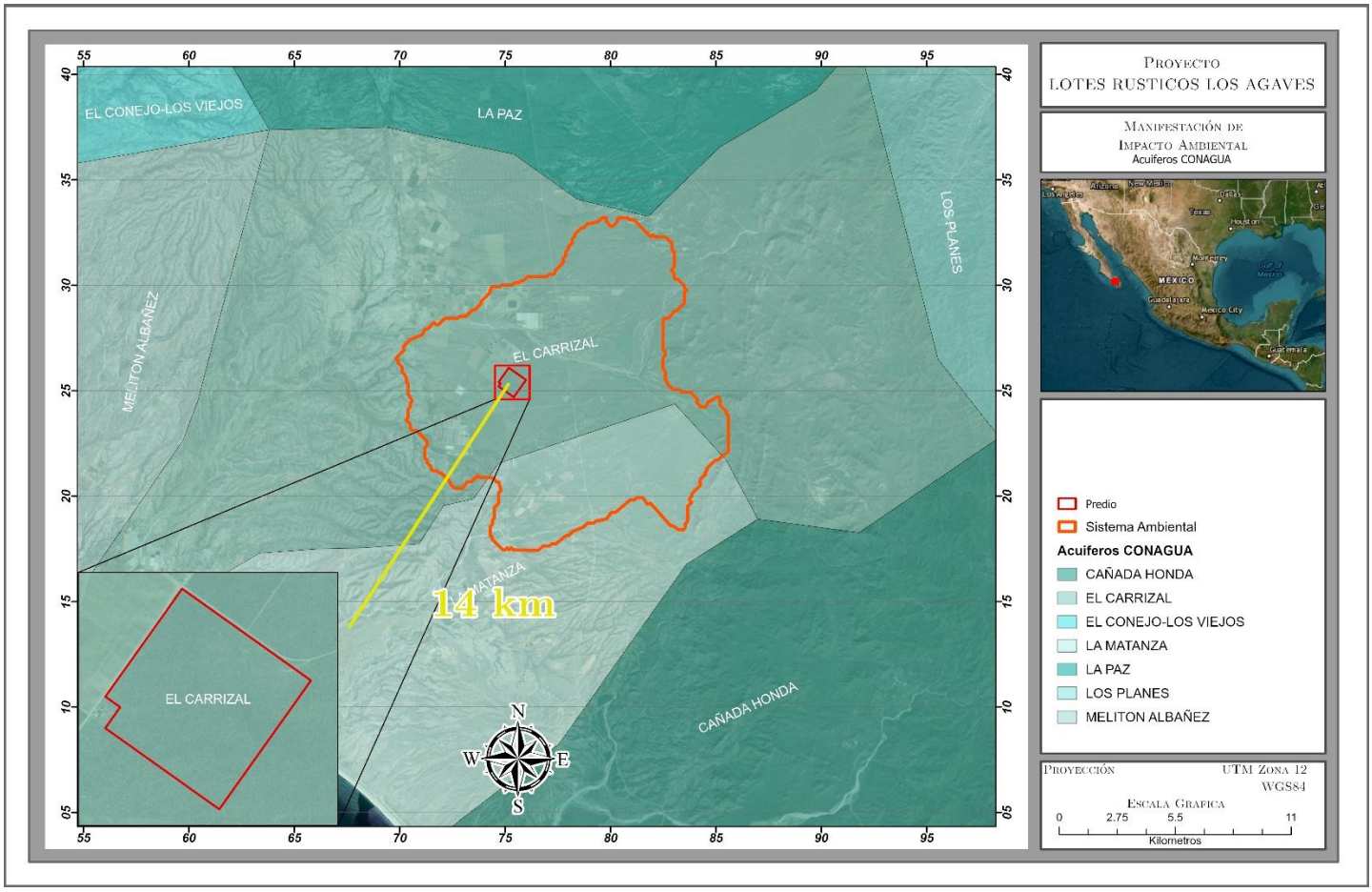


Figura 43. Mapa del Acuífero donde se encuentra el RE y proyecto.

III.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).

III. 3.2. Medio biótico.

III.3.2.1. Vegetación

III.3.2.1.1. VEGETACIÓN DEL Región Ecológica.

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 Bajocaliforniana
    - Día. Sector Vizcaíno
    - DIb. Sector Angelino-Loretano
    - DIc. Sector Magdalenense
  - IV. Provincia Sanlucana (sector Sanlucano)
  - V. Provincia Colorada (sector Sanfelipense)

Provincia Bajacaliforniana

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

El límite septentrional de esta provincia se establece aproximadamente en el paralelo 30, en el arroyo de El Rosario, donde se inician los territorios californianos de la provincia 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.*

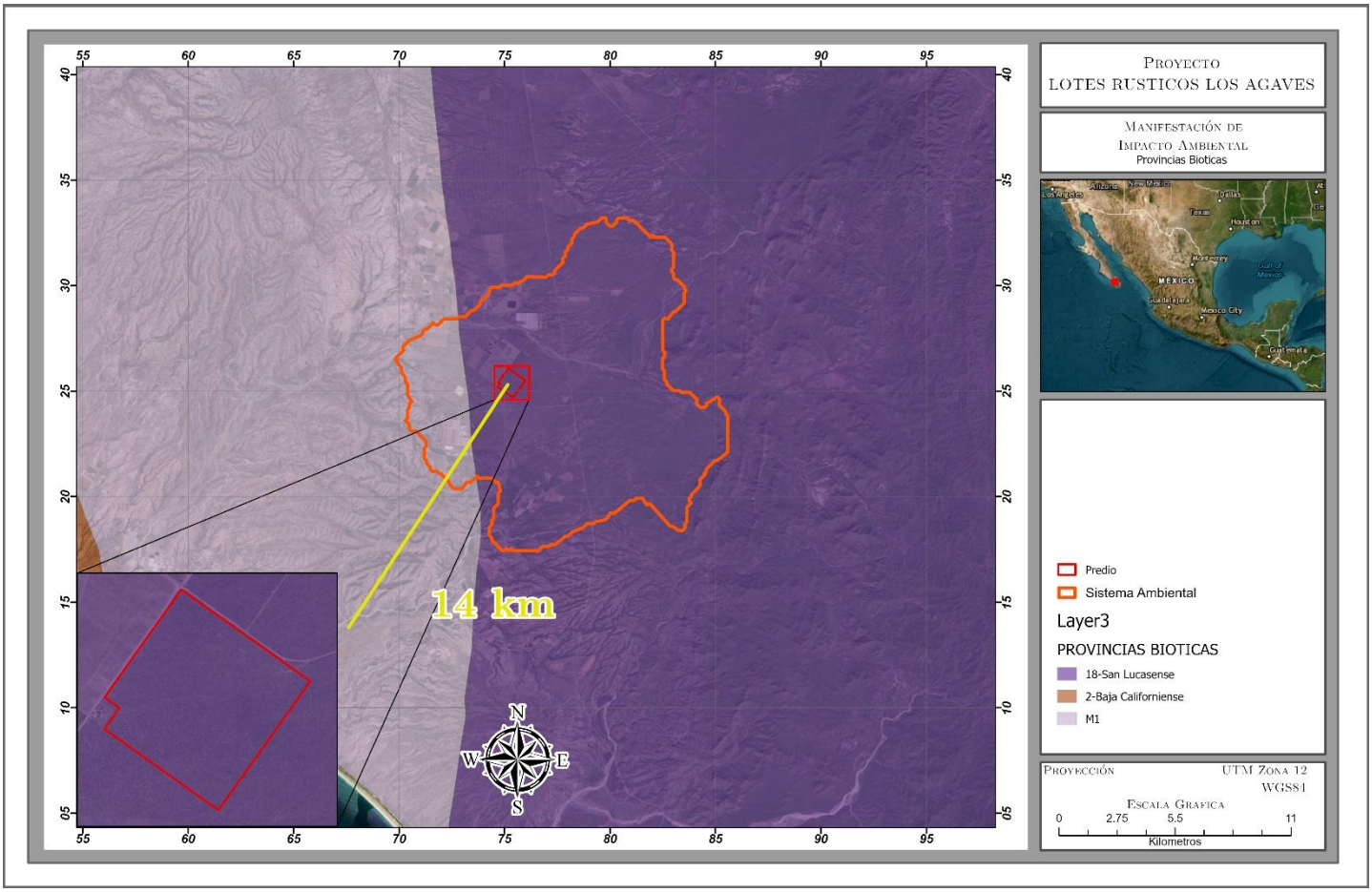


Figura 44.- Provincias bióticas.

VEGETACIÓN DEL EN EL ÁREA DE LA RE.

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

Matorral Sarcocrasicaule

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 RE 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 sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule 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 RE 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.

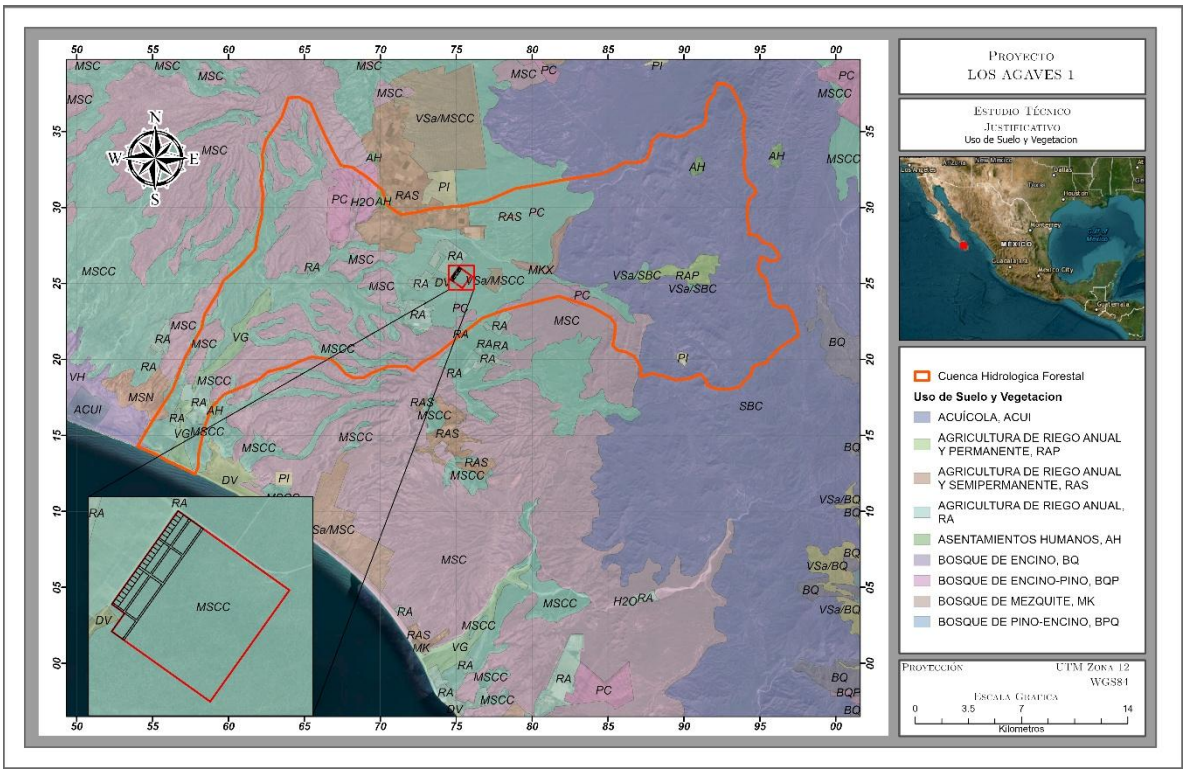


Figura 45. Uso de suelo y vegetación en la RE.

Metodología del muestreo de campo a nivel RE

a) **Forma de los sitios y Tamaño de los sitios expresados en metros cuadrados.**

En la visita de campo se realizó el reconocimiento de la RE, se registró los diferentes factores ambientales, condiciones ecológicas y aspectos socioeconómicos, en donde se realizaron la medición y registro de los parámetros de los individuos vegetales y sus poblaciones conforme a los siguientes puntos:

a) De acuerdo a la clasificación de INEGI (SERIE VII), se definió una comunidad vegetal en el área del proyecto y RE y se establecieron sitios de muestreo de dimensiones fijas distribuidos de manera de tener lo mejor representada esta comunidad vegetal en su estructura y composición, así como sus condiciones ecológicas.
b) Se distribuyeron sitios de forma aleatoria para obtener datos de la estructura y riqueza florística en sus diferentes condiciones de conservación y deterioro.
c) Se determinó realizar parcelas circulares de 17.84 m de longitud de radio (1000 m^2 =00-10-00 ha), para el levantamiento de la información técnica de campo debido al gradiente topográfico del terreno que existe en el área para medir a todos los individuos de aspecto arbustivo y arbóreo.

El procedimiento empleado para la colecta de la información forestal en campo fue de la siguiente manera:

• Se identifico el centro del sitio seleccionado, el cual fue georeferenciado y se pintó y se marcó con un círculo de color rojo.
• Una vez definido el centro del sitio se midió la pendiente en grados de inclinación del terreno para compensarlo.
• Se realizó la medición del arbolado, iniciando del norte en dirección a las manecillas del reloj, cuantificando cada especie, árbol, arbusto y hierbas y tomando su lectura en clase dimétrico (del diámetro a la altura del pecho para árboles y cobertura de copa para arbustos) y la altura en metros de cada uno de estos. Así mismo, se registraron características físicas y ecológicas del sitio.
• Para considerar a un individuo como parte del estrato arbóreo (árboles maduros) los individuos con las características de una altura igual o mayor a 2 metros. Como parte del estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura entre 0.50 y 1.9 metros. Y como parte del estrato herbáceo se consideró a los o individuos con una altura menor a 0.50 metros.

Con la información recabada durante las unidades de muestreo de vegetación de la comunidad vegetal se calcularon los atributos de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia de las especies localizadas dentro del área de estudio (RE), y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

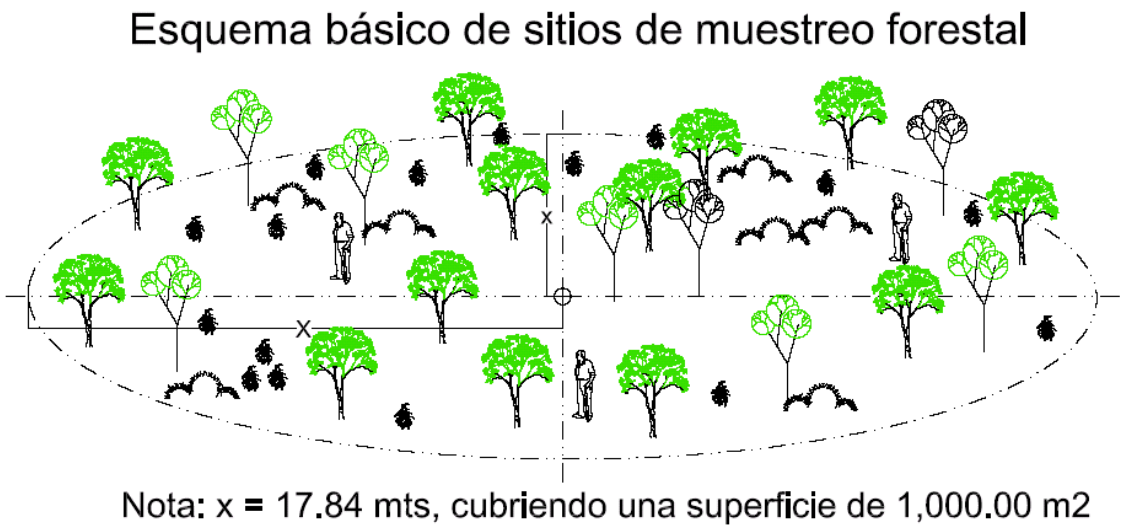


Figura 46. Esquema de muestreo forestal para las especies

Debido a la baja riqueza y estructura de especies que forman el estrato herbáceo, fue posible realizar un conteo directo en cada sitio de muestreo y así conocer su abundancia, parámetros estructurales y valor de importancia biológica.

En el trabajo de gabinete se identificaron las especies y se determinaron los parámetros estructurales de la comunidad como: densidad de plantas por hectárea, cobertura de cada comunidad vegetal con el fin de obtener los volúmenes de cada especie mediante la suma de los parámetros relativos para su descripción de cada comunidad vegetal.

a) Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presente cada polígono o polígonos de afectación directa. Coordenadas UTM WGS 84 del punto central de cada uno de los sitios de muestreo, el cual deberá estar debidamente señalado mediante estacas, si estos fueron circulares; sin embargo, si tuvieran otra forma, es necesario que se reporten las coordenadas que los delimitan.

Se llevó a cabo un muestreo de 10 sitios, de tal forma que la superficie muestreada total es igual a 10000 m^2. En la Tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de cada uno de los sitios de muestreo (CUADRANTES) levantados en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla al interior del proyecto, mientras que, en la Figura, se presenta su ubicación geográfica.

Tabla 37. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el RE definido para el proyecto.

Cuadro de construcción de los sitios de muestreo		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	Y
1	573875.41	2622449.66
2	574701.03	2623898.40
3	576529.07	2626205.01
4	578169.04	2627365.33
5	579612.22	2628326.29
6	578298.38	2630566.26
7	580578.53	2630260.74
8	582541.80	2630462.56
9	581461.30	2631895.75
10	581853.02	2629195.39

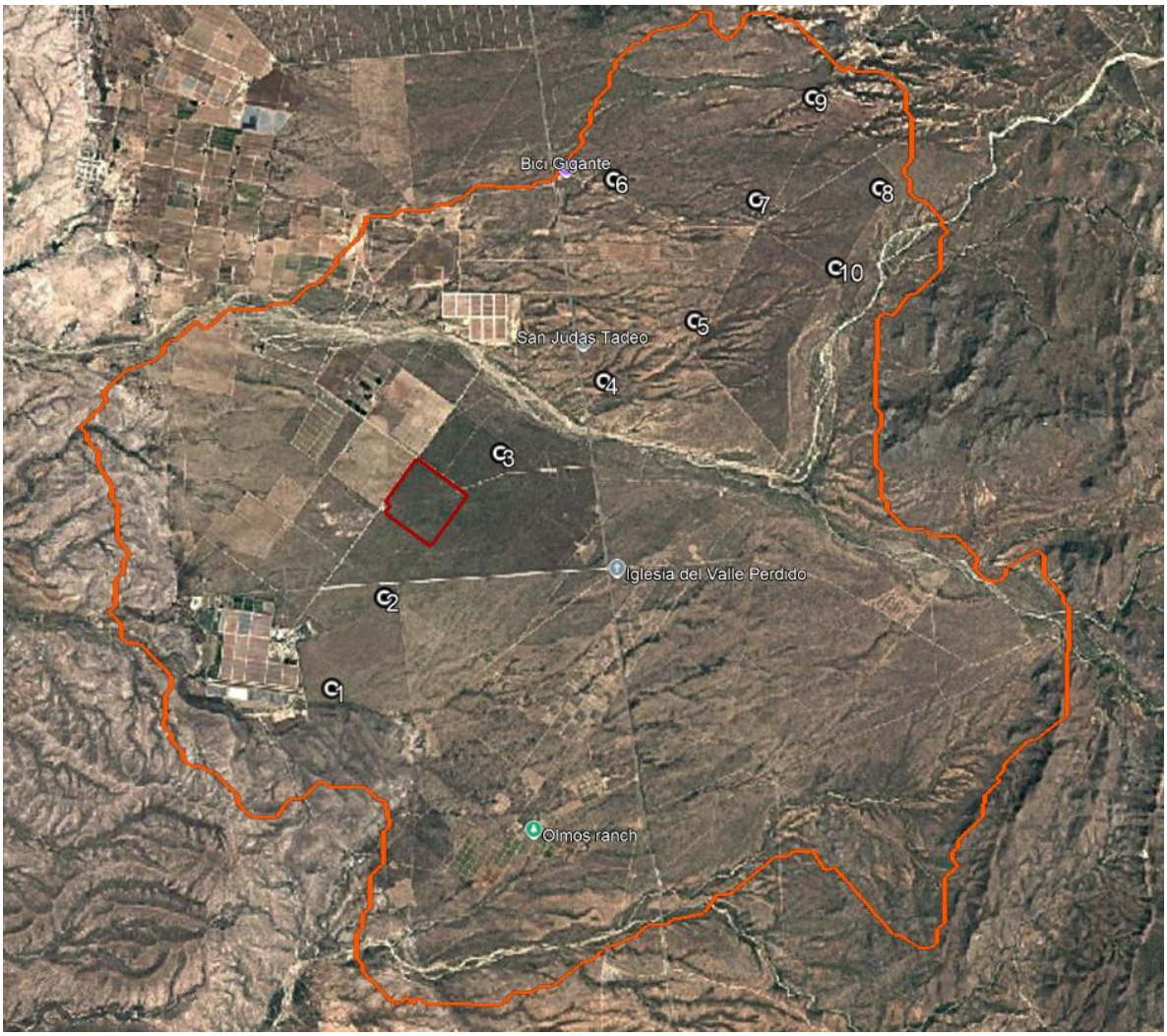


Figura 47.- Muestreo de vegetación en la RE.

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:

- **Las Parcelas circulares 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 sarcocrasicaule que se desarrolla al interior del RE 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 RE, 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 38. Intensidad de muestreo utilizado a nivel RE dentro del MSC definido para el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSCC	Matorral sarcocrasicaule	981255.00	98.125500	10.00	1.0	0.98

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 RE 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 RE definido para el proyecto.



Figura 48. Puntos de muestreo en la RE.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel RE

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los sitios de muestreo levantados en el RE definido para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocrasicaule, 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 sarcocrasicaule, 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 sarcocrasicaule

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

Tabla 39. Análisis de completitud para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el RE 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 sarcocrasicaule que se desarrollan en el RE 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 sarcocrasicaule, que se desarrolla en el RE definido para el proyecto y que se verán afectadas por las actividades de RE.

Resultados

Matorral sarcocrasicaule

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.

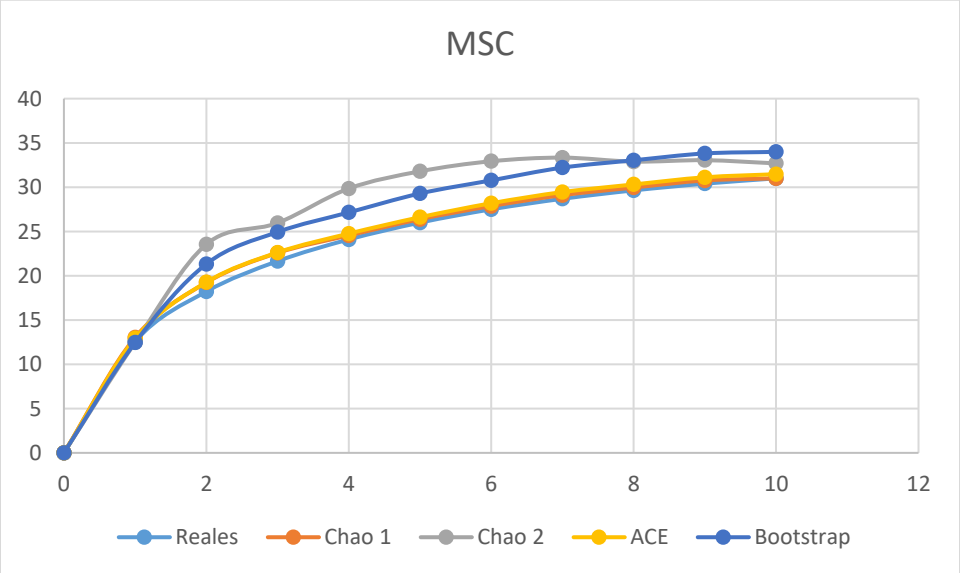


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el RE.

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

Resultados

Matorral sarcocrasicaule

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.

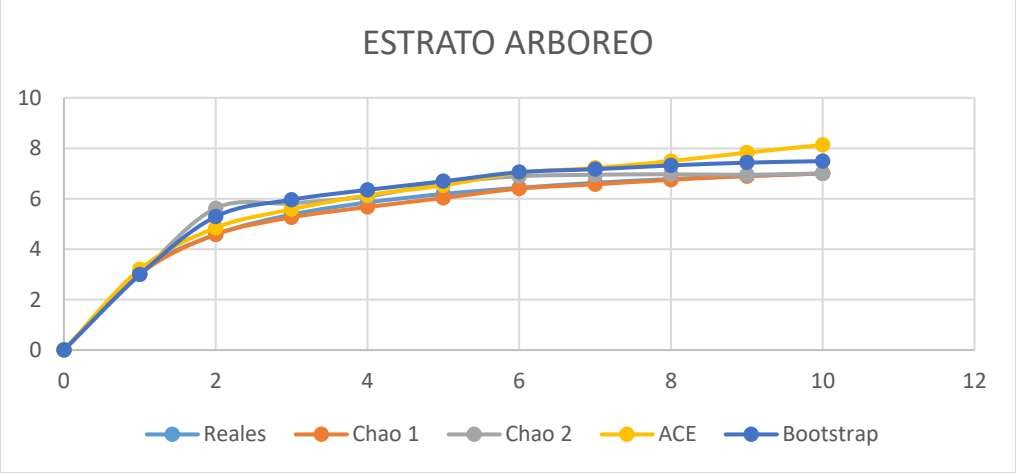


Figura 50. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

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.

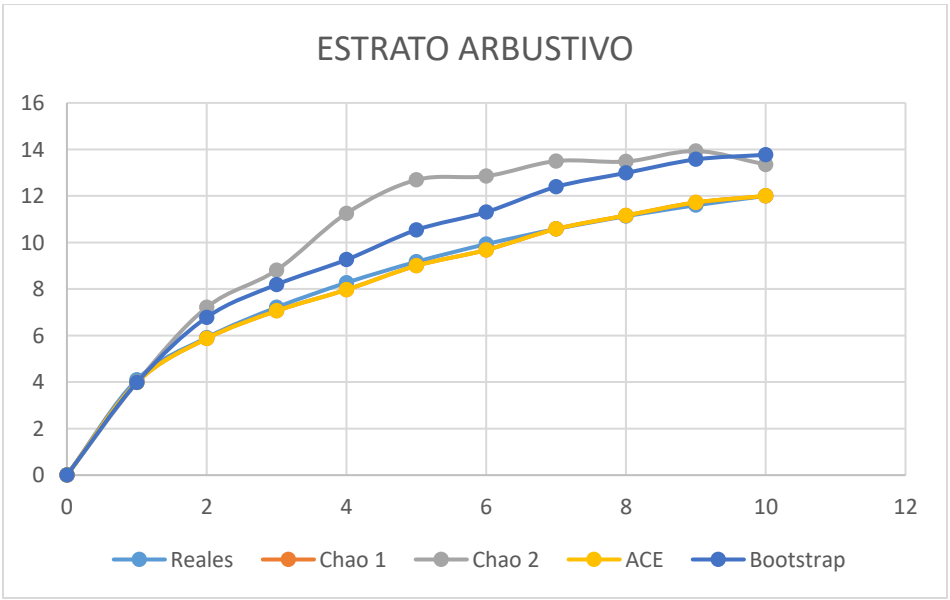


Figura 51. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

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.

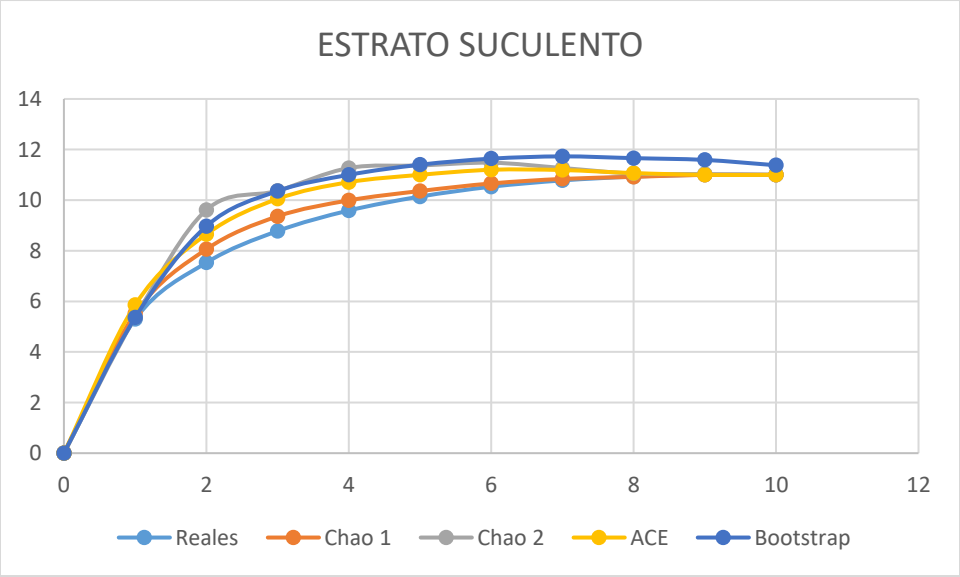


Figura 49. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato de plantas crasas.

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 sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule que se desarrolla en el PROYECTO 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 proyecto.

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.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = 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 número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100
Dominancia relativa (Dr)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del área basal.	Dr = 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.3.1.2 Caracterización de la vegetación.

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

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

Matorral sarcocrasicaule (MSCC)

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 RE donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 10.67 ha, que representa el 75.58% 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.

USV		
AH	1265341.89	**8.80%**
MSC	10867175.3	**75.58%**
RAP	113690.776	**0.79%**
VSa/MSC	2133100.3	**14.83%**

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocrasicaule 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 sarcocrasicaule 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 RE 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 40.- 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 sarcocrasicaule que se desarrolla en el RE 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 41. Especies del RE 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 sarcocrasicaule que se desarrolla en el RE 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 42. Familias presentes en la RE.

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

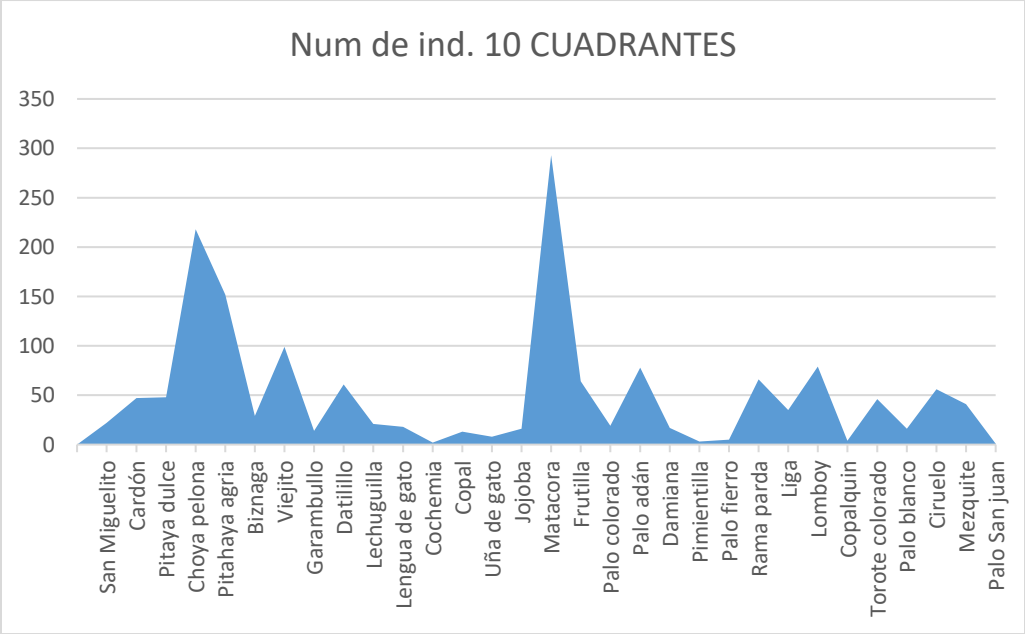
Respecto al número de individuos contabilizados se muestran en la tabla siguiente, un total de 1591 individuos en los sitios muestreados y 31 especies presentes.

Tabla 43. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la RE.

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 RE.

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 RE, está representado por el matorral sarcocrasicaule, 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.

III.3.1.3 Diversidad de flora en la CH

Índice de valor de importancia IVI.

El matorral presente dentro de la RE, 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 RE, para el cálculo del IVI.

Tabla 44.- IVI general de RE.

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

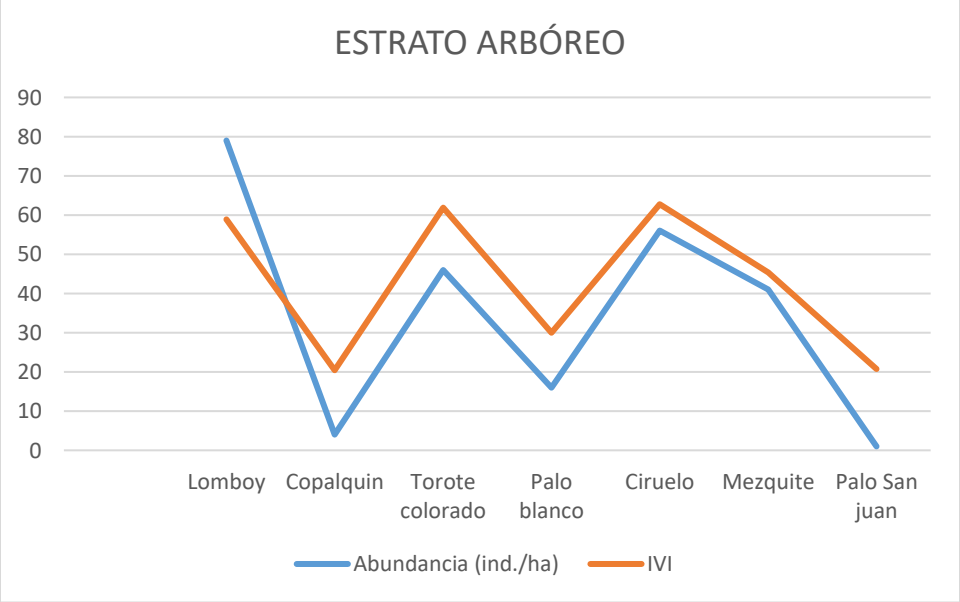
Tabla 45.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo

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

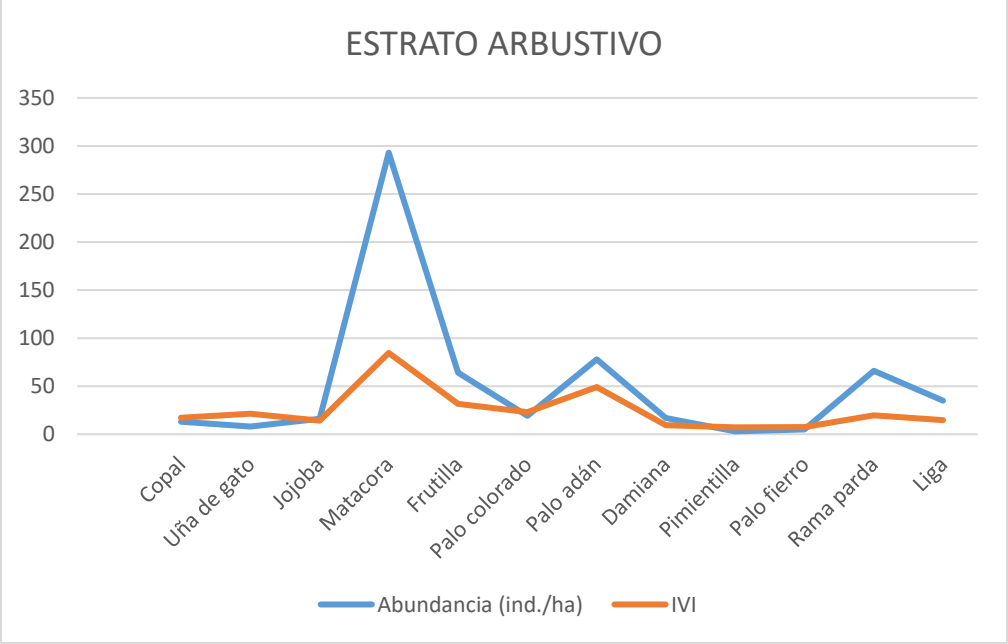
Tabla 46.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbustivo

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 47.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento

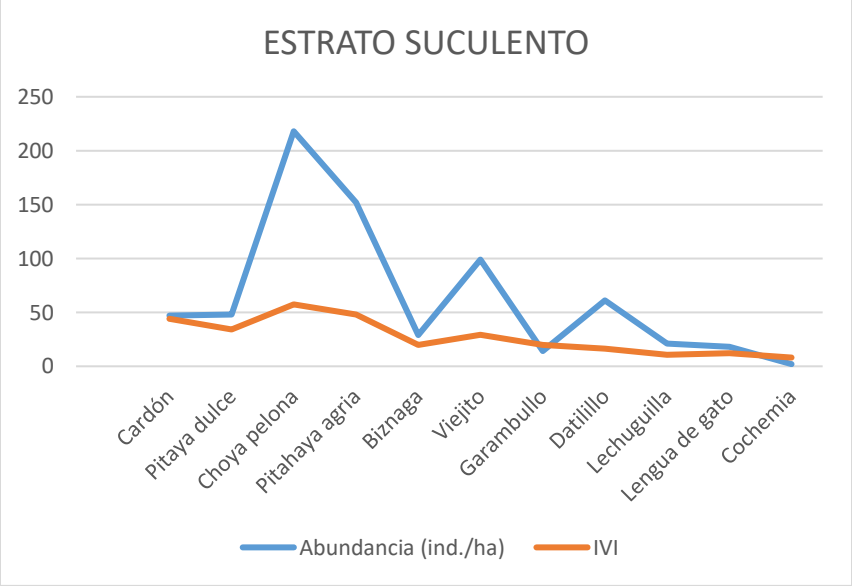
NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia 10 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	47	47	6.63	24.19	13.21	44.03
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberii*	48	48	6.77	16.13	11.32	34.22
3	Choya pelona	Opuntia cholla	218	218	30.75	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 proyecto.

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 proyecto. 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 proyecto 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 48. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la proyecto

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 proyecto. 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 RE 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.

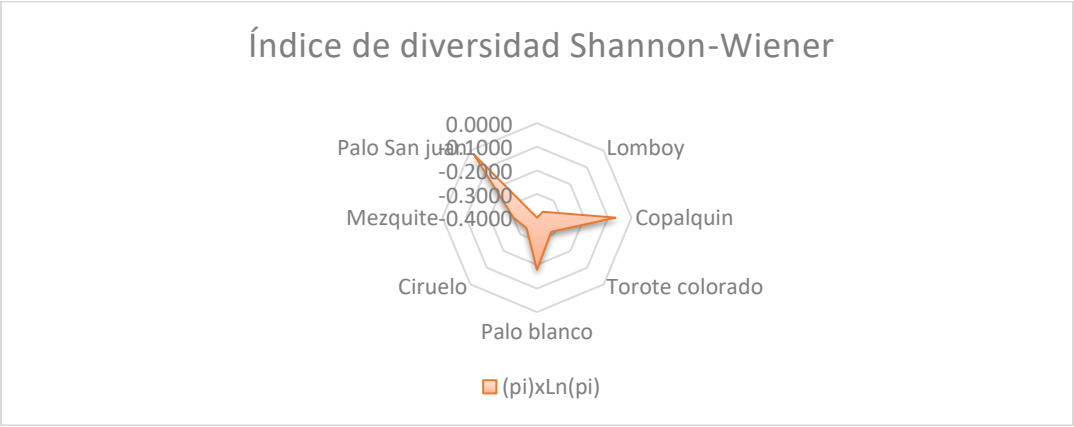
D_{Mg} = S-1/LnN = 1.0922

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

Tabla 49.- 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 RE 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 RE 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

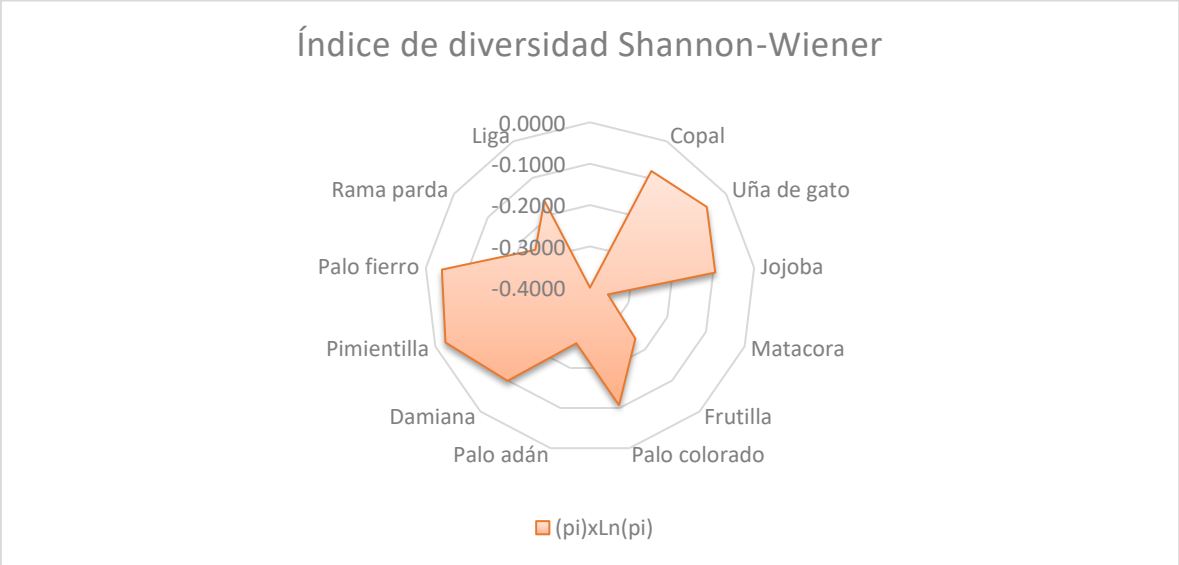
Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja, en la RE para el estrato Arbustivo. Lo anterior se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

Tabla 50.- 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 RE. 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 RE 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.

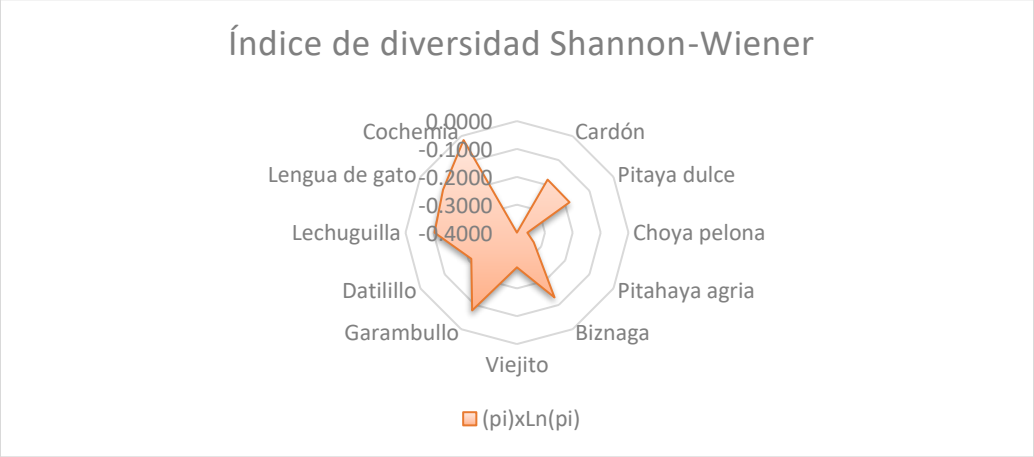
D_{Mg} = S-1/LnN = 1.5234

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

Tabla 51.- 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.

III.3.2.1.2. VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Matorral sarcocrasicaule (MSCC)

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

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

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

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

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

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que presentan un tronco bien definido en estado 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 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).

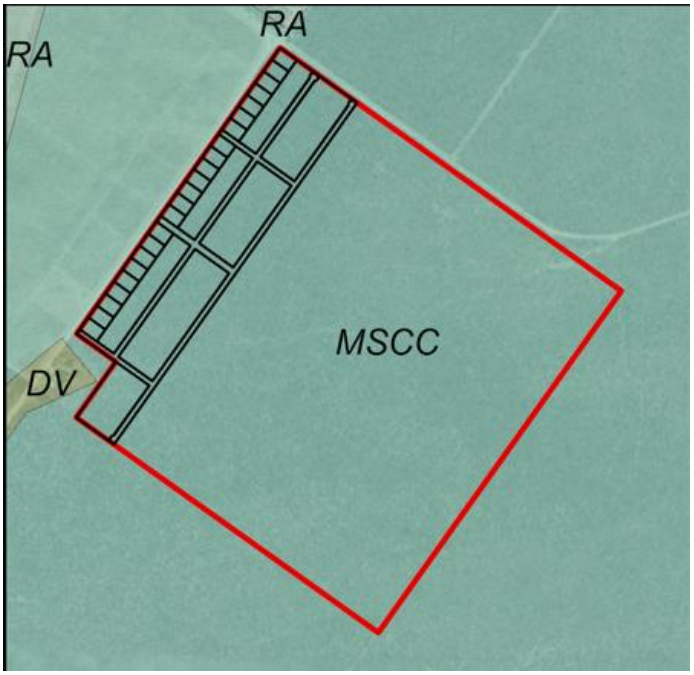


Figura 52. Uso de suelo y vegetación.

IV.2.1.2 Caracterización de la vegetación

Metodología del muestreo de campo a nivel Proyecto

Se hizo 7 cuadrante abarcando todo el lote levantando en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla al interior del proyecto.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

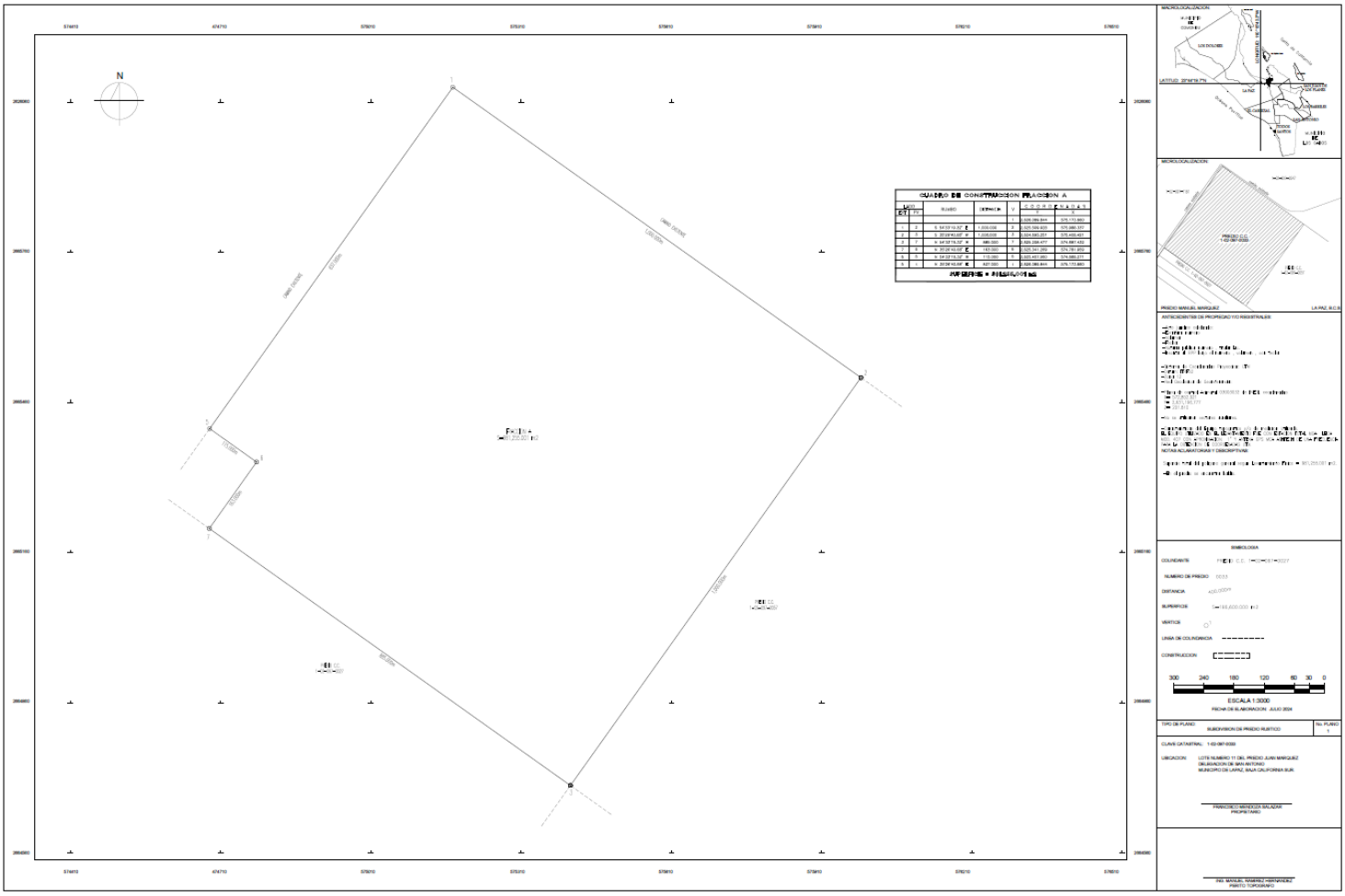
Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = 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 número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
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.

Estado de conservación de la vegetación.

Para el predio donde se ubicará el proyecto, el estado de conservación de la vegetación es bueno, casi en estado natural exceptuando alguna antigua vereda como se puede observar en la siguiente figura. Es vegetación primaria en buen estado de conservación en todo el lote.



Vegetación en la zona del Proyecto

Muestreos de vegetación.

Tabla 52.- Datos de los muestreos en el proyecto.

NO.	NOMBRE COMÚN	Especie	Promedio			MUESTREO							Num ind	Sitios
			Altura (m)	Cobertura (m)	Espesor (m)	1	2	3	4	5	6	7		
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	3.10	0.25	0.25	4	3	3	2	3		1	16	6
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	2.60	2.70	0.20	1	1				2		4	3
3	Choya pelona	Opuntia cholla	1.55	1.30	0.12	26	22	56	31	19	11	44	209	7
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	1.70	3.20	0.15	4	9	13	7		4	3	40	6
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	0.45	0.35	0.35		3						3	1
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	1.65	1.4	0.03	3	8	1	3	2	2		19	6
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	0.12	1.1	0.08	1	2						3	2
8	Yuca	*Yucca valida*	2.50	2.70	0.40					2	1		3	2
9	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.75	2.60	0.12		1						1	1
10	Palo colorado	*Colubrina glabra*	1.75	2.2	0.15	10	18		12	6	9	6	61	6
11	Palo adán	Fouquieria diguetti	1.7	1.3	0.1		1	1					2	2
12	Pimientilla	Adelia virgata	1.85	2.2	0.15	3		3	3		3	2	14	5
13	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	1.75	1.2	0.02	28	10	8	19	18	21	42	146	7
14	Ejotón	*Pithecellobium confine*	3.1	3.5	0.2		2	5	2	4	3		16	5
15	Liga	*Euphorbia californica*	1.65	2.2	0.05					11			11	1
16	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.75	2.2	0.18	14	19	12	20	18	13	15	111	7
17	Copalquin	*Pachycormus discolor*	1.7	2.4	0.15		3	1			1		5	3
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	3.2	3.7	0.25	4	7	11	8	4	10	6	50	7
19	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	3.5	3.8	0.3	2	15	1	6	5	8		37	6
20	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	2.6	2.5	0.15	2		3	1			1	7	4
	TOTAL					**102**	**124**	**118**	**114**	**92**	**88**	**120**	**758**	**87**

Porcentaje por familia en los muestreos de vegetación.

En la zona del proyecto sujeto a proyecto, se registraron 20 especies, en 10 familias, siendo la más abundantes las cactáceas, con 6 especies, las cuales representan el 30.00%, en segundo lugar la Euforbiáceas con un 15.00% y en tercer lugar las Burceraceae y Leguminosas con 10.00%. El resto de las familias están representadas por una especie. La tabla siguiente muestra las familias registradas en la zona sujeta a proyecto y su porcentaje dentro de este ecosistema.

Tabla 53. Composición florística por familias.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Yuca	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	5.00
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	5.00
3	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	5.00
4	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	10.00
	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	
5	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	30.00
	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	
	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	
	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	
	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	
	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	Cactaceae	Suculenta	
5	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	Caesalpinia	Arbustiva	5.00
6	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	15.00
	Liga	*Euphorbia californica*	Euforbiáceas	Arbustiva	
	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	
7	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	5.00
8	Ejotón	*Pithecellobium confine*	Leguminosas	Arbustiva	10.00
	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	Leguminosas	Arbórea	
9	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	5.00
10	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	5.00
					100.00

Especies en estatus de protección.

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

Tabla 54. Especies en estatus de protección.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	Suculenta	Pr

Abundancia.

Abundancia de Vegetación en los 98.12550 ha del proyecto (106256 en total) y en individuos por hectárea (1083 en total).

Tabla 55. Abundancia en los cuadrantes, proyecto y por hectárea.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTRATO	Abundancia 7 sitios	Abundancia ind/ha	Abundancia en 98.12550 has
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	16	23	2243
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	4	6	561
3	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	209	299	29297
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	40	57	5607
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	3	4	421
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	19	27	2663
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	Cactaceae	Suculenta	3	4	421
8	Yuca	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	3	4	421
9	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	1	1	140
10	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	61	87	8551
11	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	2	3	280
12	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	14	20	1963
13	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	Caesalpinia	Arbustiva	146	209	20466
14	Ejotón	*Pithecellobium confine*	Leguminosas	Arbustiva	16	23	2243
15	Liga	*Euphorbia californica*	Euforbiáceas	Arbustiva	11	16	1542
16	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	111	159	15560
17	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	5	7	701
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	50	71	7009
19	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	37	53	5187
20	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	Leguminosas	Arbórea	7	10	981
					758	**1083**	**106256**

Índice de Valor de Importancia

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

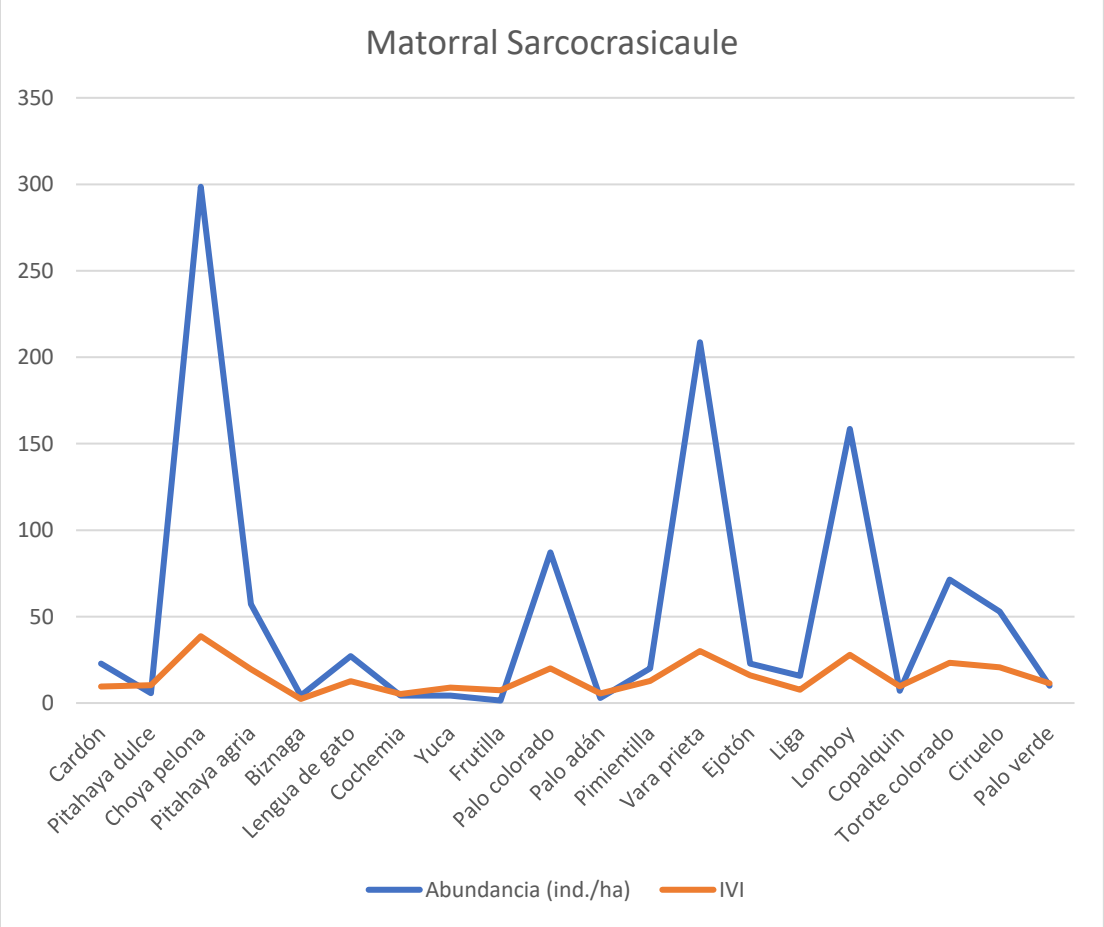
El matorral presente dentro de la zona sujeta a proyecto, tiene una particularidad estacional durante la temporada de lluvias se presentan dentro de su composición especies vegetales que comúnmente durante la temporada de secas son muy difíciles de identificar. Los inventarios describen la estructura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

Con base en los resultados obtenidos, se tiene que el máximo valor de IVI, es decir, la especie de mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal para la superficie muestreada fue de 30.11 de la especie Vara prieta (Caesalpinia californica), el Torote colorado (Bursera microphylla), tiene el segundo lugar con un IVI de 27.83 y la especie Torote colorado (Bursera microphylla) ocupa el tercer lugar en importancia con un IVI de 23.29. El resto de las especies tienen un IVI con un valor por debajo de los 20.65, como se observa en la tabla anterior.

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

Tabla 56. Índice de valor de importancia en el proyecto.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./7 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	16	23	2.11	0.58	6.90	9.59
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	4	6	0.53	6.31	3.45	10.28
3	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	209	299	27.57	3.04	8.05	38.66
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	40	57	5.28	7.48	6.90	19.65
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	3	4	0.40	0.82	1.15	2.36
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	19	27	2.51	3.27	6.90	12.67
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	Cactaceae	Suculenta	3	4	0.40	2.57	2.30	5.26
8	Yuca	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	3	4	0.40	6.31	2.30	9.00
9	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	1	1	0.13	6.07	1.15	7.35
10	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	61	87	8.05	5.14	6.90	20.08
11	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	2	3	0.26	3.04	2.30	5.60
12	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	14	20	1.85	5.14	5.75	12.73
13	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	Caesalpinia	Arbustiva	146	209	19.26	2.80	8.05	30.11
14	Ejotón	*Pithecellobium confine*	Leguminosas	Arbustiva	16	23	2.11	8.18	5.75	16.03
15	Liga	*Euphorbia californica*	Euforbiáceas	Arbustiva	11	16	1.45	5.14	1.15	7.74
16	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	111	159	14.64	5.14	8.05	27.83
17	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	5	7	0.66	5.61	3.45	9.71
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	50	71	6.60	8.64	8.05	23.29
19	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	37	53	4.88	8.88	6.90	20.65
20	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	Leguminosas	Arbórea	7	10	0.92	5.84	4.60	11.36
					758	**1083**	**100**	**100**	**100**	**300**



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

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

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

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

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

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

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

El índice de Shannon promedio resultó de **H' = 2.2231**, indicando que la diversidad vegetal es media en el área sujeta a proyecto. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

Respecto al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con individuo por especie; el resultado promedio de los sitios de muestreo obtenido fue: **H = 2.9957**.

De dicho resultado se observa que para la superficie sujeta a proyecto el índice fue de J= **0.7421** y considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes.

Índice de Margalef

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

D_{Mg} = S-1/LnN = 2.7191

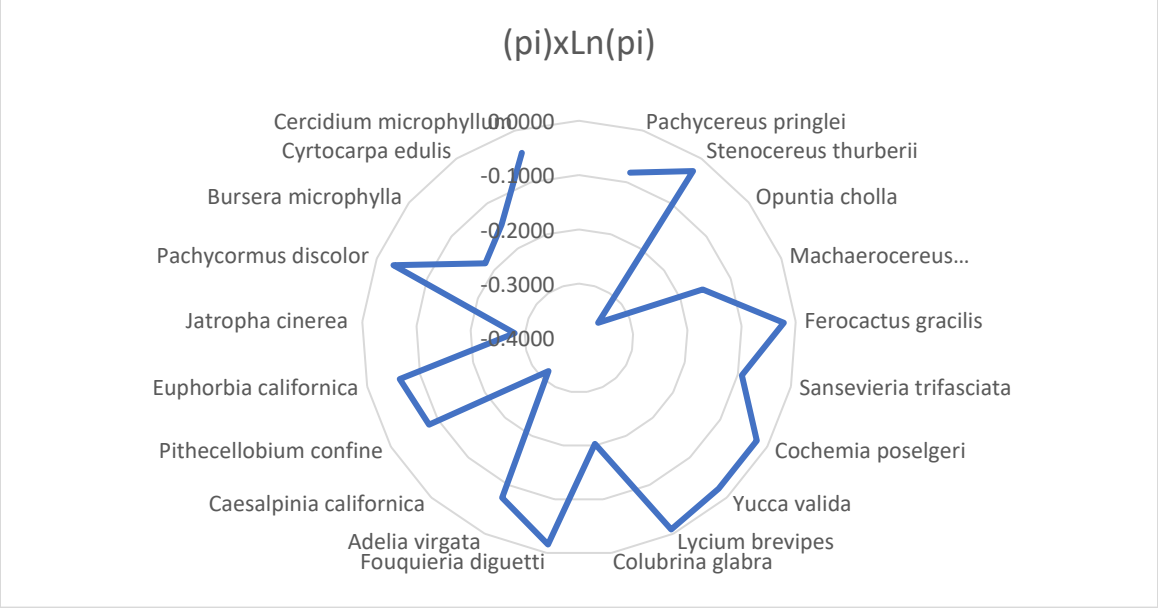
Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	**20**
Índice de diversidad de Shannon	**2.2231**
Diversidad máxima	**2.9957**
Índice de equitatividad de Pielou	**0.7421**
Índice de Margalef	2.7191

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

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

Tabla 57. Índices que fueron calculados para estimar la riqueza y diversidad en la zona sujeta a proyecto.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	23	0.0211	-3.8581	-0.0814	Suculenta	0.00024376	**2.7191**
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	6	0.0053	-5.2444	-0.0277	Suculenta	1.5235E-05	
3	Choya pelona	Opuntia cholla	299	0.2757	-1.2883	-0.3552	Suculenta	0.041592434	
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	57	0.0528	-2.9418	-0.1552	Suculenta	0.001523498	
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	4	0.0040	-5.5321	-0.0219	Suculenta	8.56967E-06	
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	27	0.0251	-3.6862	-0.0924	Suculenta	0.000343739	
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	4	0.0040	-5.5321	-0.0219	Suculenta	8.56967E-06	
8	Yuca	*Yucca valida*	4	0.0040	-5.5321	-0.0219	Suculenta	8.56967E-06	
9	Frutilla	*Lycium brevipes*	1	0.0013	-6.6307	-0.0087	Arbustiva	9.52186E-07	
10	Palo colorado	*Colubrina glabra*	87	0.0805	-2.5198	-0.2028	Arbustiva	0.003543084	
11	Palo adán	Fouquieria diguetti	3	0.0026	-5.9375	-0.0157	Arbustiva	3.80874E-06	
12	Pimientilla	Adelia virgata	20	0.0185	-3.9916	-0.0737	Arbustiva	0.000186628	
13	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	209	0.1926	-1.6471	-0.3172	Arbustiva	0.020296796	
14	Ejotón	*Pithecellobium confine*	23	0.0211	-3.8581	-0.0814	Arbustiva	0.00024376	
15	Liga	*Euphorbia californica*	16	0.0145	-4.2328	-0.0614	Arbustiva	0.000115214	
16	Lomboy	*Jatropha cinerea*	159	0.1464	-1.9212	-0.2813	Arbórea	0.011731883	
17	Copalquin	*Pachycormus discolor*	7	0.0066	-5.0212	-0.0331	Arbórea	2.38046E-05	
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	71	0.0660	-2.7187	-0.1793	Arbórea	0.002380465	
19	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	53	0.0488	-3.0198	-0.1474	Arbórea	0.001303543	
20	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	10	0.0092	-4.6848	-0.0433	Arbórea	4.66571E-05	
								0.08362097	
	Total		**1083**	**1**		**-2.2231**	1-(n/N)2	**0.91637903**	
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**			
			Riqueza S =			**20**			
			IN Shannon	**H´ calculada =**		**2.2231**			
			Equidad	**H max = Ln S =**		**2.9957**			
			Equidad (J) = H/Hmax =			**0.7421**			



Gráfica 9. Índice de diversidad de Shannon -Wiener

Podemos concluir que en la zona de estudio se registró una riqueza de **20 especies**, **dividida en 3 estratos: arbóreo, arbustivo y suculentas. El estrato suculento con 8 especies, siguiéndole estrato el arbóreo con 5 especies y el arbustivo con 7 especie**.

En relación al número de familias, se encontraron **10 familias que engloban a las 20 especies. La evaluación de la contribución estructural de las especies en la comunidad de estudio** se utilizó la estimación de las siguientes variables estructurales: abundancia, cobertura, frecuencia e índice de valor de importancia.

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

La riqueza específica de especies estimada a partir del **índice de Margalef**, el cual menciona que un Índice con valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5 o superiores reflejan una riqueza de especies alta; al obtener un valor de **2.7191** se manifiesta una baja riqueza de especies.

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó **el índice de Shannon**. Este índice se representa normalmente como H’ y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso

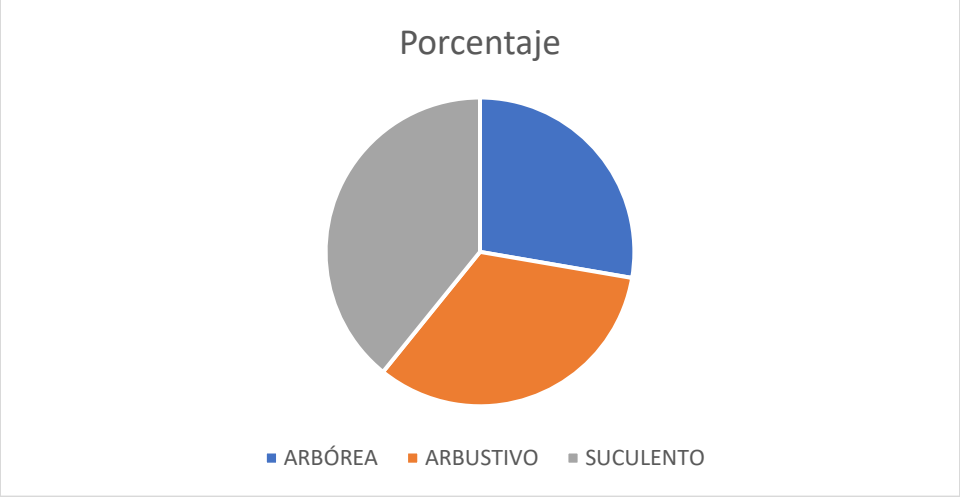
lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue **2.2231** lo que denota una baja diversidad en el área.

Respecto al peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI), las especies que denotaron el mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal para la superficie muestreada fue de 30.11 de la especie Vara prieta (Caesalpinia californica), el Torote colorado (Bursera microphylla), tiene el segundo lugar con un IVI de 27.83 y la especie Torote colorado (Bursera microphylla) ocupa el tercer lugar en importancia con un IVI de 23.29. El resto de las especies tienen un IVI con un valor por debajo de los 20.65

En conjunto, el estrato suculento acumula el 39.18% del peso ecológico, el estrato arbustivo con 33.11% y el estrato arbóreo con 27.70%.

Tabla 58.Porcentaje por tipo de vegetación en el proyecto.

Forma de crecimiento	Abundancia en 3.2628702 has	Porcentaje
ARBÓREA	29438	27.70
ARBUSTIVO	35185	33.11
SUCULENTO	41633	39.18
	106256	**100.00**



Gráfica 10. Porcentaje en el proyecto por sustrato

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

Índice de Valor de Importancia por Estratos

Estrato Arbóreo

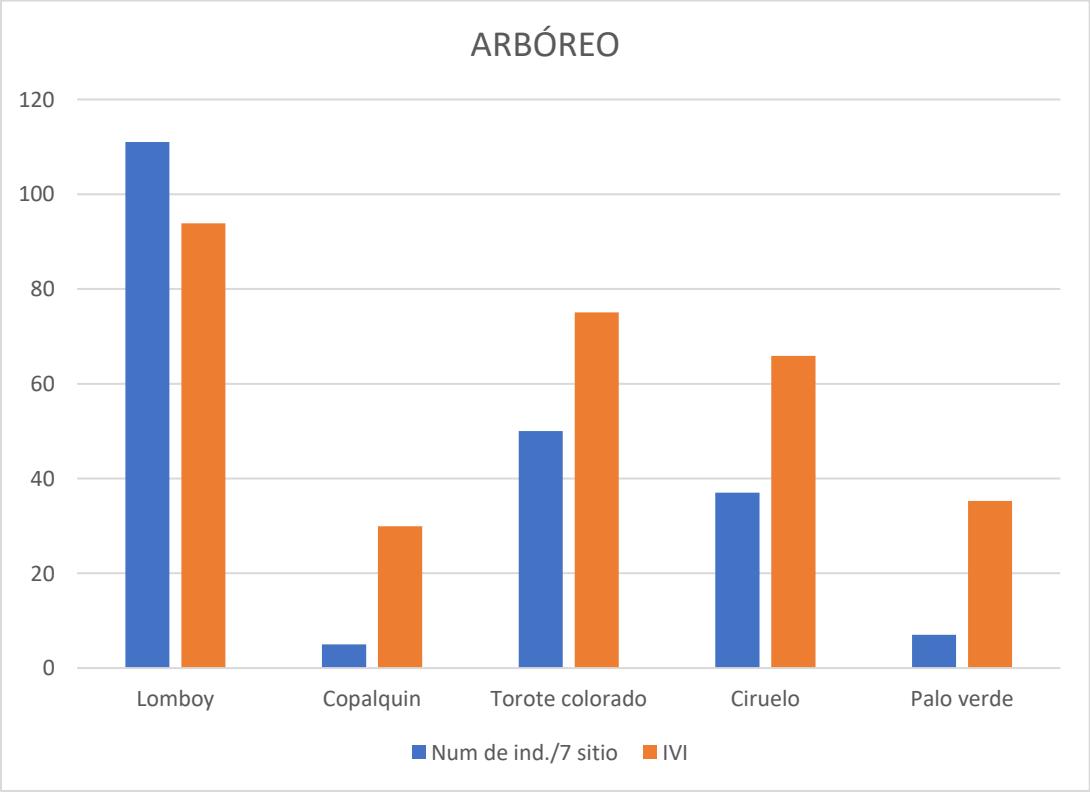
De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbóreo es Lomboy (Jatropha cinerea) con un IVI de 93.83

El segundo lugar en importancia es para Torote colorado (Bursera microphylla) con un IVI de 75.09. En tercer lugar, Ciruelo (Cyrtocarpa edulis) con 65.88

Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.

Tabla 59.Índice de Valor de Importancia para el estrato Arbóreo.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./7 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euforbiáceae	Arbórea	111	159	52.82	15.08	25.93	93.83
2	Copalquin	*Pachycormus discolor*	Burceraceae	Arbórea	5	7	2.38	16.46	11.11	29.95
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burceraceae	Arbórea	50	71	23.79	25.37	25.93	75.09
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbórea	37	53	17.61	26.05	22.22	65.88
5	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	Leguminosas	Arbórea	7	10	3.33	17.14	14.81	35.29
					210	**300**	**100**	**100**	**100**	**300**



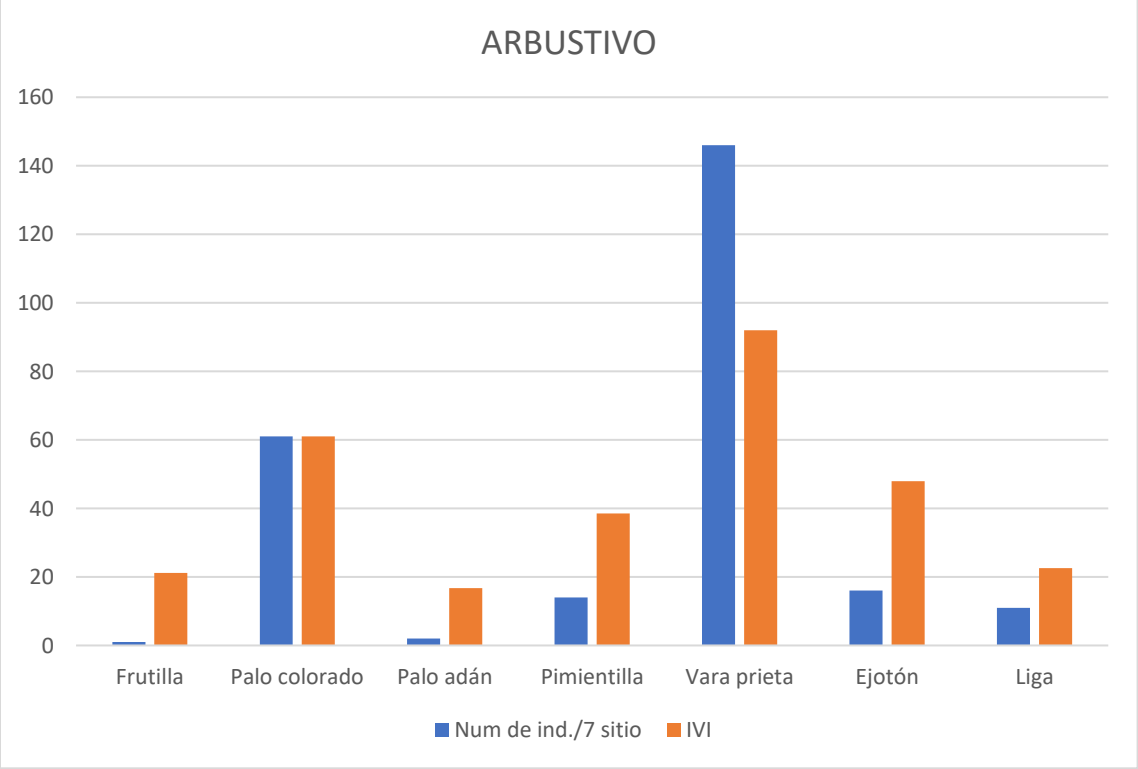
Gráfica 11. IVI en el estrato Arbóreo

Estrato Arbustivo

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Arbustivo es Vara prieta (Caesalpinia californica) con un IVI de 91.99

El segundo lugar en importancia es para Palo colorado (Colubrina glabra) con un IVI de 61.00. En tercer lugar, Ejotón (Pithecellobium confine) con 47.91

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./7 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanáceae	Arbustiva	1	1	0.40	17.10	3.70	21.20
2	Palo colorado	*Colubrina glabra*	Ramnáceas	Arbustiva	61	87	24.30	14.47	22.22	61.00
3	Palo adán	Fouquieria diguetti	Fouqueriáceas	Arbustiva	2	3	0.80	8.55	7.41	16.75
4	Pimientilla	Adelia virgata	Euforbiaceae	Arbustiva	14	20	5.58	14.47	18.52	38.57
5	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	Caesalpinia	Arbustiva	146	209	58.17	7.89	25.93	91.99
6	Ejotón	*Pithecellobium confine*	Leguminosas	Arbustiva	16	23	6.38	23.02	18.52	47.91
7	Liga	*Euphorbia californica*	Euforbiáceas	Arbustiva	11	16	4.38	14.47	3.70	22.56
					251	**359**	**100**	**100**	**100**	**300**



Gráfica 12. IVI en el estrato Arbustivo

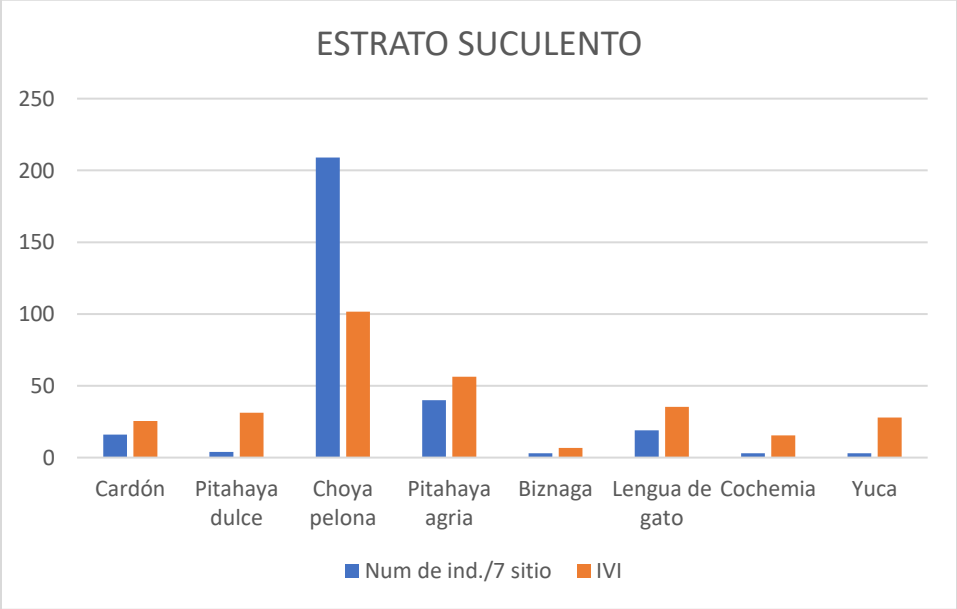
Estrato Suculento

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico en el estrato Suculento es Choya pelona (Opuntia cholla) con un IVI de 101.60

El segundo lugar en importancia es para Pitahaya agria (Machaerocereus gummosus) con un IVI de 56.27. El tercer lugar en importancia es para Lengua de gato (Sansevieria trifasciata), con un IVI de 35.35. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 31.21. Lo anterior se puede observar en la gráfica siguiente.

Tabla 60.Índice de Valor de Importancia para el estrato Suculento.

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de ind./7 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	16	23	5.39	1.92	18.18	25.49
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	Cactaceae	Suculenta	4	6	1.35	20.77	9.09	31.21
3	Choya pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	209	299	70.39	10.00	21.21	101.60
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculenta	40	57	13.47	24.62	18.18	56.27
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	Cactaceae	Suculenta	3	4	1.01	2.69	3.03	6.73
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	Asparagaceae	Suculenta	19	27	6.40	10.77	18.18	35.35
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	Cactaceae	Suculenta	3	4	1.01	8.46	6.06	15.53
8	Yuca	*Yucca valida*	Agaváceas	Suculenta	3	4	1.01	20.77	6.06	27.84
					297	**424**	**100**	**100**	**100**	**300**



Gráfica 13. IVI en el estrato Suculento

IV.2.1.3 Diversidad de flora en el área de proyecto

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 = 1.1870**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de proyecto 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'= 1.6094.**

De dicho resultado se observa que para la superficie del proyecto el índice fue **J=0.7375** y considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser medio abundantes.

Índice de Margalef

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

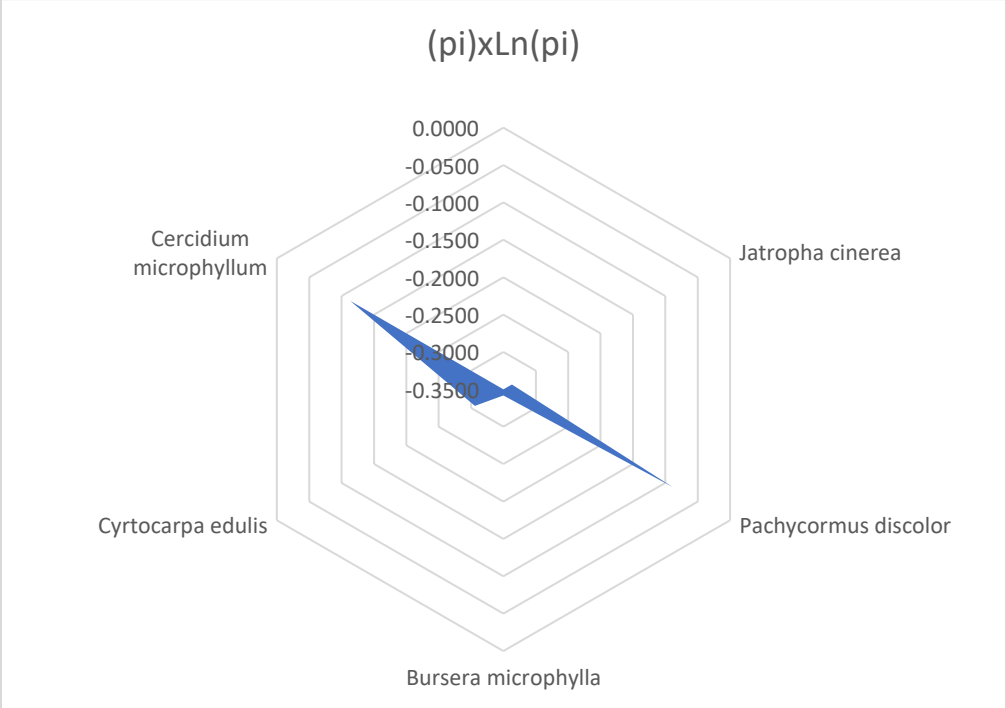
D_{Mg} = S-1/LnN = 0.7013

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

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	**5**
Índice de diversidad de Shannon	**1.1870**
Diversidad máxima	**1.6094**
Índice de equitatividad de Pielou	**0.7375**
Índice de Margalef	0.7013

Tabla 61.- Índices de biodiversidad estrato arbóreo.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	159	0.5286	-0.6376	-0.3370	Arbórea	0.01173188	**0.7013**
2	Copalquin	*Pachycormus discolor*	7	0.0238	-3.7377	-0.0890	Arbórea	2.3805E-05	
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	71	0.2381	-1.4351	-0.3417	Arbórea	0.00238046	
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	53	0.1762	-1.7362	-0.3059	Arbórea	0.00130354	
5	Palo verde	*Cercidium microphyllum*	10	0.0333	-3.4012	-0.1134	Arbórea	4.6657E-05	
								0.01548635	
	Total		**300**	**1**		**-1.1870**	1-(n/N)2	**0.98451365**	
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**			
				Riqueza S =		**5**			
			IN Shannon	**H´ calculada =**		**1.1870**			
			Equidad	**H max = Ln S =**		**1.6094**			
			Equidad (J) = H/Hmax =			**0.7375**			



Gráfica 14. Índice de Shannon en el estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

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

El índice de Shannon resultó de **H = 1.1930**, indicando que la diversidad vegetal es baja en la zona de proyecto 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'= 1.9459.**

De dicho resultado se observa que para la superficie del proyecto el índice fue **J=0.6131** y considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser medio abundantes.

Índice de Margalef

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

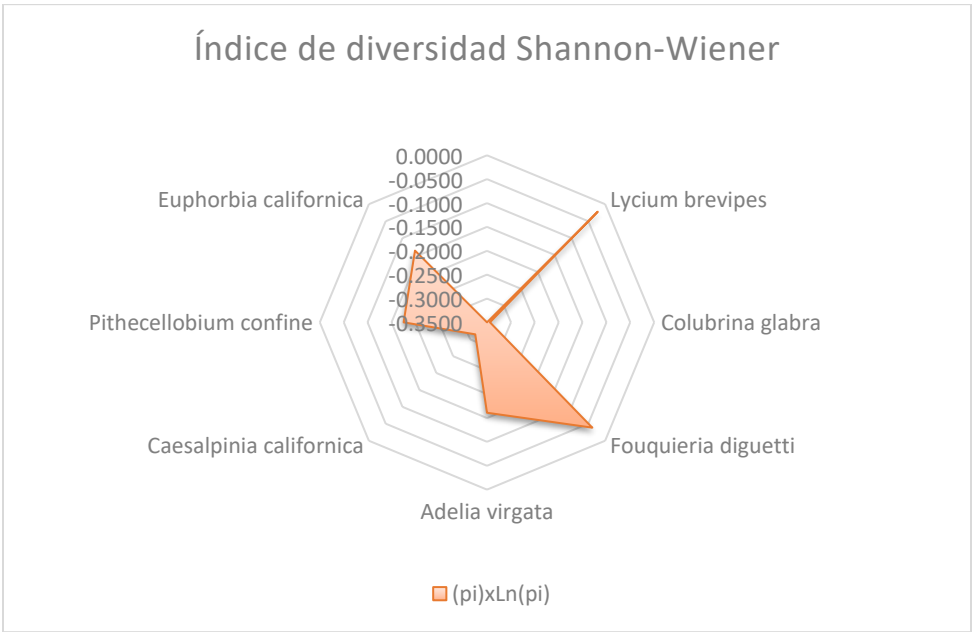
D_{Mg} = S-1/LnN = 1.0198

Esto nos indica que la riqueza específica de especies es baja, en el proyecto para el estrato Arbustivo.

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	**7**
Índice de diversidad de Shannon	**1.1930**
Diversidad máxima	**1.9459**
Índice de equitatividad de Pielou	**0.6131**
Índice de Margalef	1.0198

Tabla 62.- Índices de biodiversidad estrato arbustivo.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Frutilla	*Lycium brevipes*	1	0.0040	-5.5255	-0.0220	Arbustiva	9.52186E-07	**1.0198**
2	Palo colorado	*Colubrina glabra*	87	0.2430	-1.4146	-0.3438	Arbustiva	0.003543084	
3	Palo adán	Fouquieria diguetti	3	0.0080	-4.8323	-0.0385	Arbustiva	3.80874E-06	
4	Pimientilla	Adelia virgata	20	0.0558	-2.8864	-0.1610	Arbustiva	0.000186628	
5	Vara prieta	*Caesalpinia californica*	209	0.5817	-0.5418	-0.3152	Arbustiva	0.020296796	
6	Ejotón	*Pithecellobium confine*	23	0.0637	-2.7529	-0.1755	Arbustiva	0.00024376	
7	Liga	*Euphorbia californica*	16	0.0438	-3.1276	-0.1371	Arbustiva	0.000115214	
								0.024390243	
	Total		**359**	**1**		**-1.1930**	1-(n/N)2	**0.975609757**	
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**			
				Riqueza S =		**7**			
			IN Shannon	**H´ calculada =**		**1.1930**			
			Equidad	**H max = Ln S =**		**1.9459**			
			Equidad (J) = H/Hmax =			**0.6131**			



Gráfica 15. Índice de Shannon en el estrato arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

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

El índice de Shannon promedio resultó de **H = 1.0478**, indicando que la diversidad vegetal es baja en el proyecto. 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'= 2.0794**.

De dicho resultado se observa que para la superficie de la RE el índice fue de **J = 0.5039** y considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser abundantes.

Índice de Margalef

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

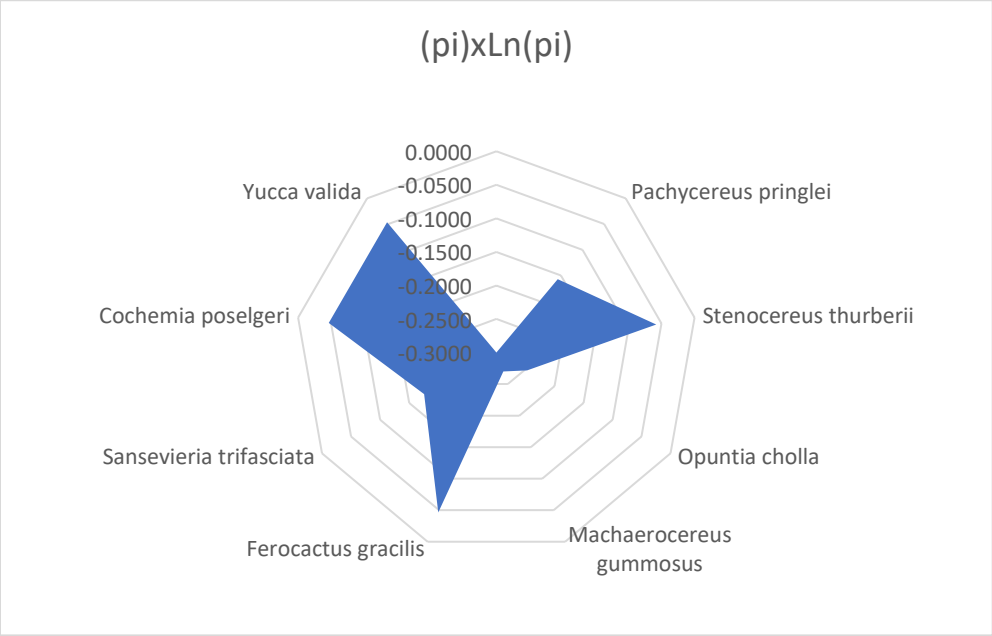
D_{Mg} = S-1/LnN = 1.1571

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

Índice de Biodiversidad	Valor
Riqueza S =	**8**
Índice de diversidad de Shannon	**1.0478**
Diversidad máxima	**2.0794**
Índice de equitatividad de Pielou	**0.5039**
Índice de Margalef	1.1571

Tabla 63.- Índices de biodiversidad estrato suculento.

NO.	Nombre común	Especie	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)	Forma de crecimiento	Indice de Simpson	D Mg= (s-1)/ln N Indice de Margalef
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	23	0.0539	-2.9211	-0.1574	Suculenta	0.00024376	**1.1571**
2	Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberii*	6	0.0135	-4.3074	-0.0580	Suculenta	1.5235E-05	
3	Choya pelona	Opuntia cholla	299	0.7037	-0.3514	-0.2473	Suculenta	0.04159243	
4	Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	57	0.1347	-2.0049	-0.2700	Suculenta	0.0015235	
5	Biznaga	Ferocactus gracilis	4	0.0101	-4.5951	-0.0464	Suculenta	8.5697E-06	
6	Lengua de gato	Sansevieria trifasciata	27	0.0640	-2.7493	-0.1759	Suculenta	0.00034374	
7	Cochemia	*Cochemia poselgeri*	4	0.0101	-4.5951	-0.0464	Suculenta	8.5697E-06	
8	Yuca	*Yucca valida*	4	0.0101	-4.5951	-0.0464	Suculenta	8.5697E-06	
								0.04374437	
	Total		**424**	**1**		**-1.0478**	1-(n/N)2	**0.95625563**	
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**			
			Riqueza S =			**8**			
			IN Shannon	**H´ calculada =**		**1.0478**			
			Equidad	**H max = Ln S =**		**2.0794**			
			Equidad (J) = H/Hmax =			**0.5039**			



Gráfica 16. Índice de Shannon en el estrato suculento.

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

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

Se anexa información en formato Excel ANEXO. - INTENSIDAD DE MUESTREO PROYECTO

III.3.2.2. Fauna

III.3.2.2.1. TIPO DE FAUNA EN EL Región Ecológica.

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).

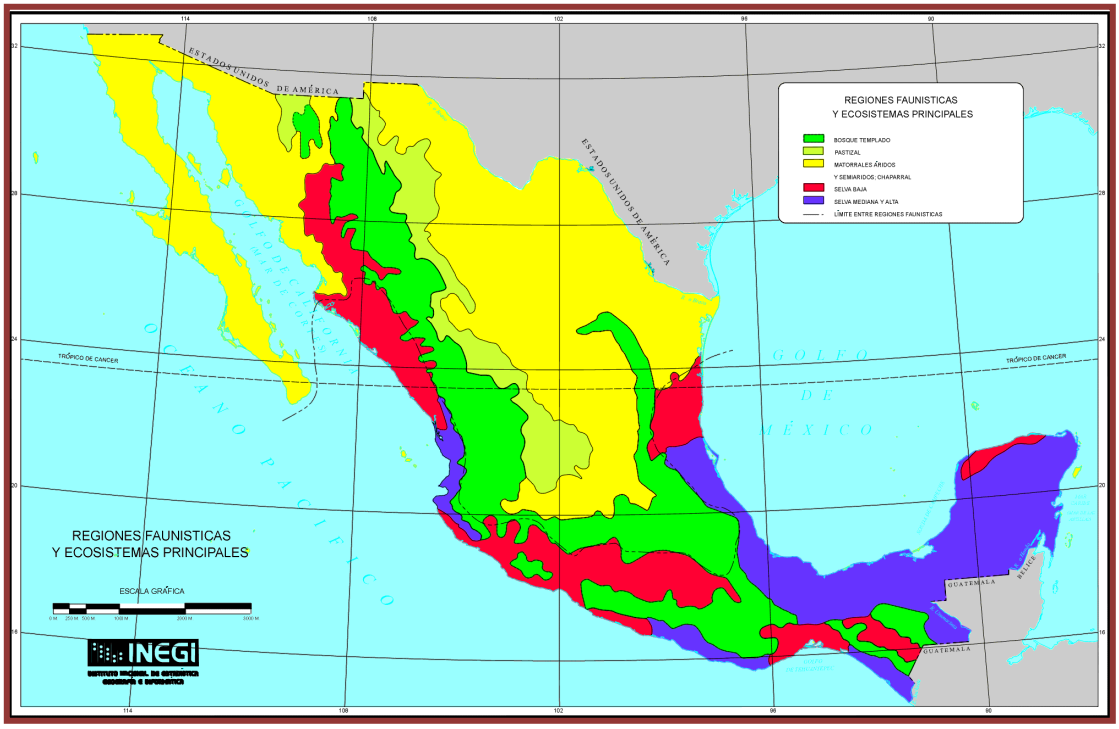


Figura 53. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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 sarcocrasicaule 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 RE y proyecto.

III.2.2.2. Análisis de fauna en el RE.

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el RE 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 RE 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 RE 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 RE. 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 RE 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 **enero de 2026**, 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 RE, mientras que en la Figura se muestra su ubicación geográfica de los mismos.

Tabla 64. Coordenadas UTM de los transectos de fauna al interior del RE definido para el proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	573875.41	2622449.66	574360.22	2622548.03
2	574701.03	2623898.40	574791.06	2623420.92
3	576529.07	2626205.01	576930.14	2625948.22
4	578169.04	2627365.33	578574.62	2627078.19
5	579612.22	2628326.29	579840.03	2628756.95
6	578298.38	2630566.26	578728.94	2630741.37
7	580578.53	2630260.74	580837.68	2630696.54

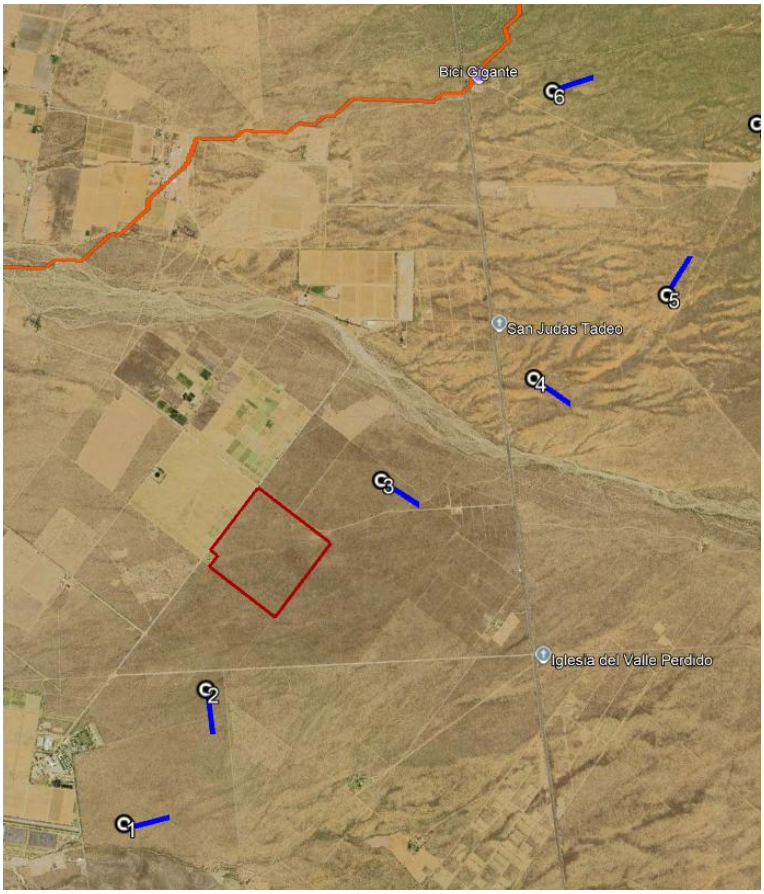


Figura 54. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el RE definido para el proyecto.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel RE

1. Índice de completitud

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

Tabla 65. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el RE 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 RE 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 RE 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 RE, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

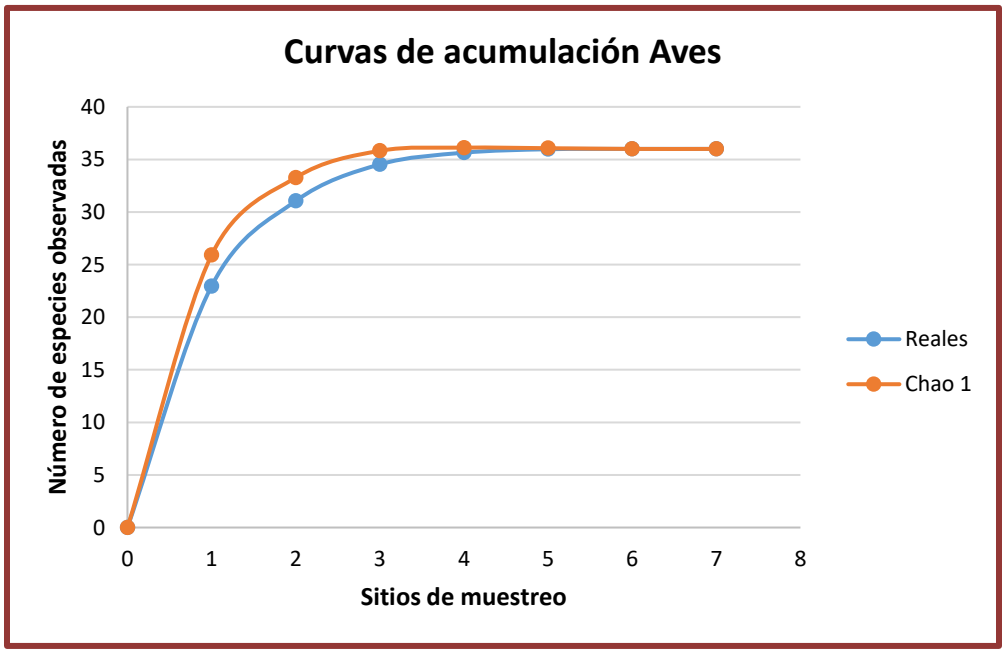


Figura 55. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

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.

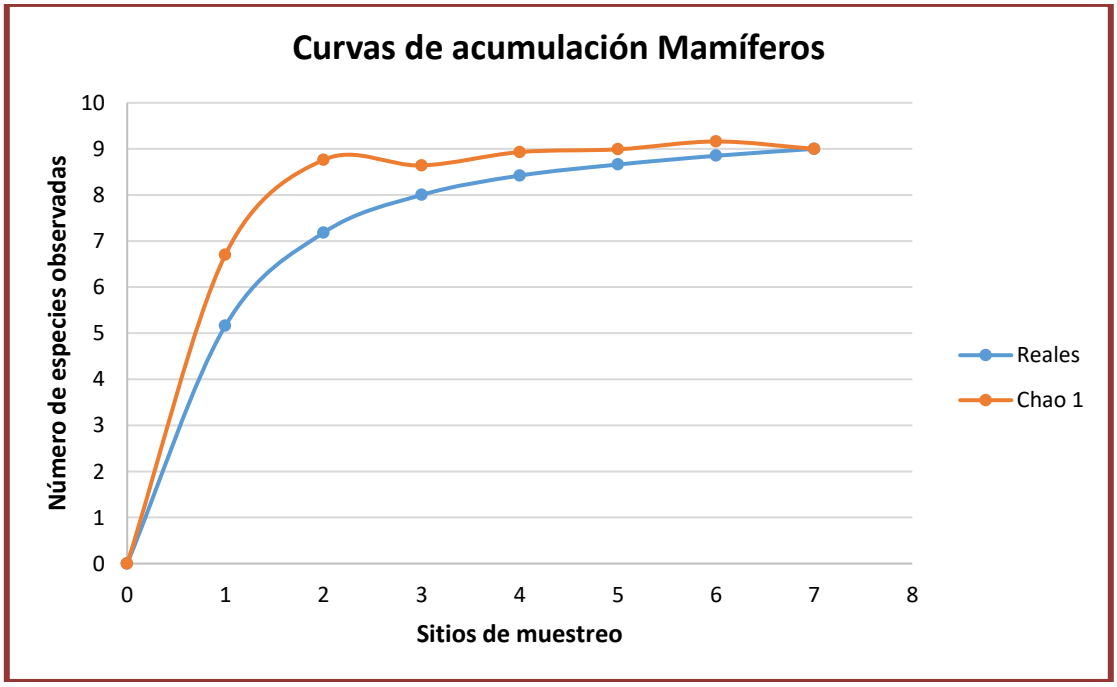


Figura 56. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

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.

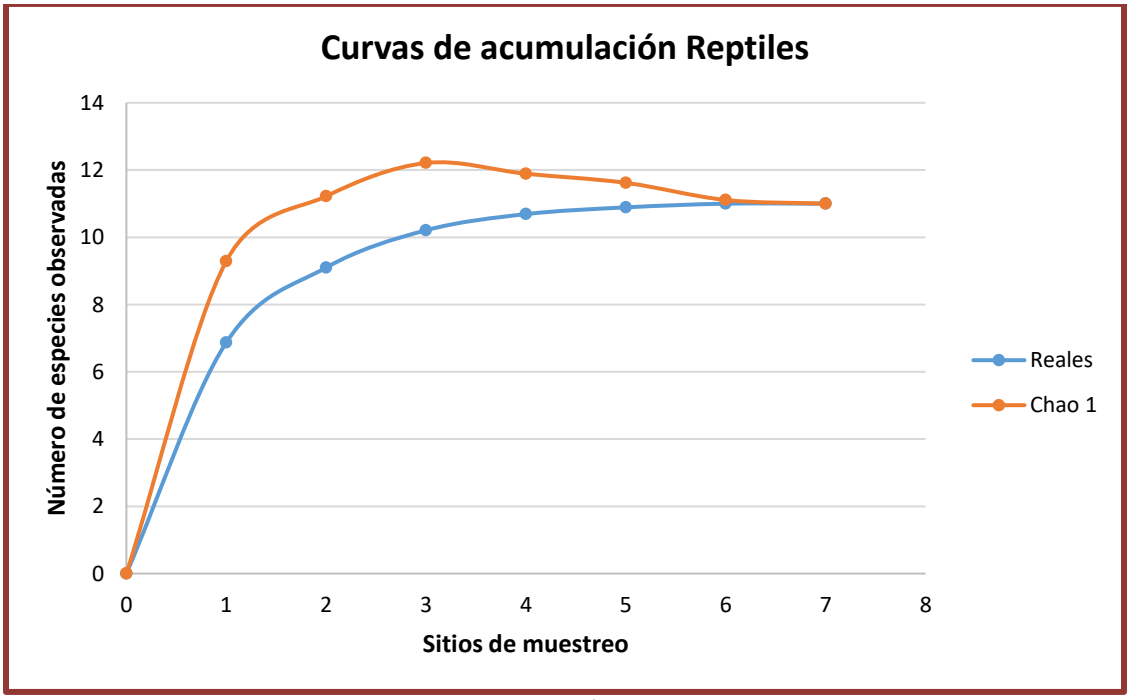


Figura 57. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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 RE 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 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 RE definido para el proyecto.

Riqueza

Como resultado de los recorridos de campo al interior del RE 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 RE 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 66. Riqueza de especies de aves observadas en el RE 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**

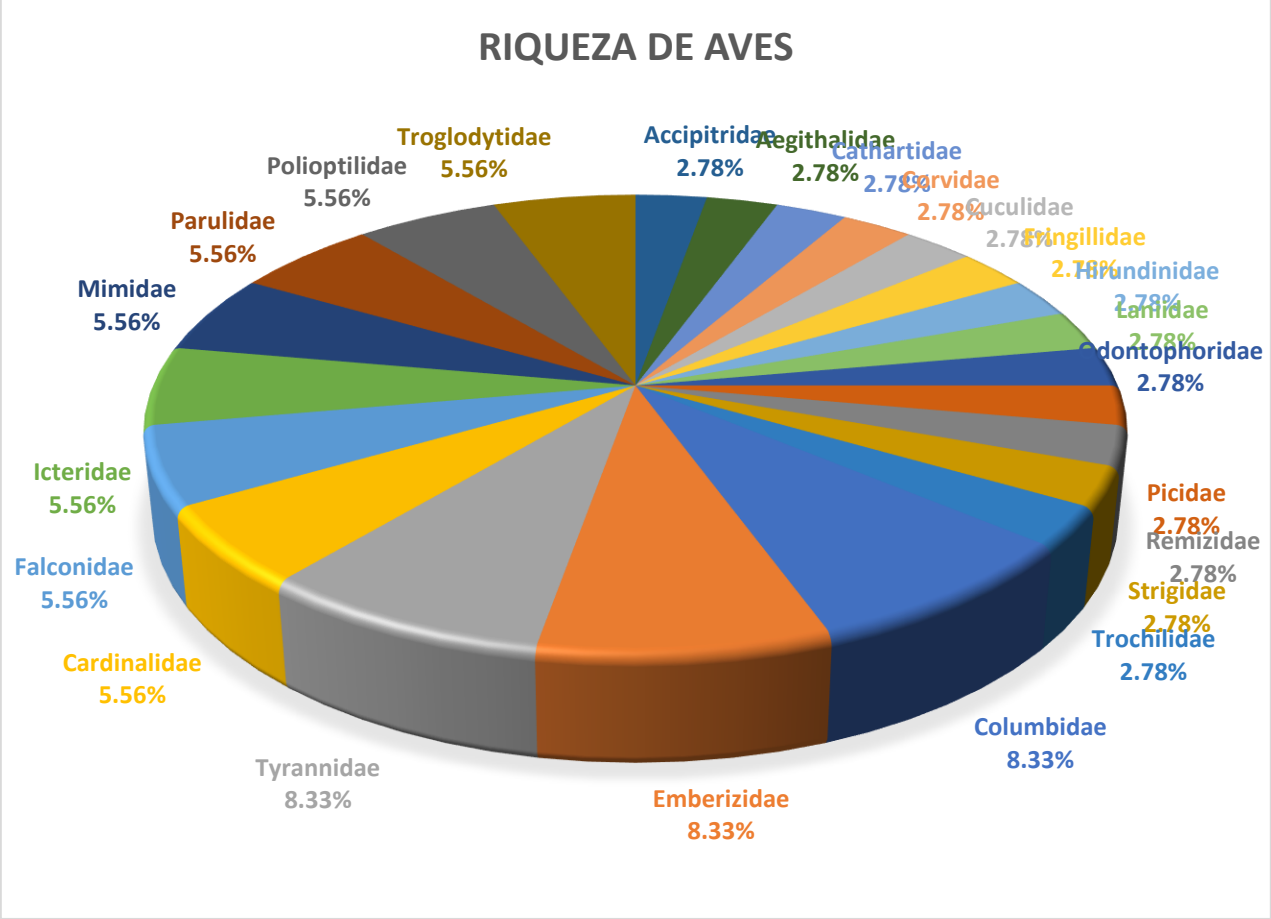


Figura 58. Riqueza de especies de aves con presencia en el RE definido para el proyecto.

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 67. Riqueza de especies de mamíferos observados en el RE 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

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
8	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae		11.11
9	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		11.11
9		**Total**			**100.00**

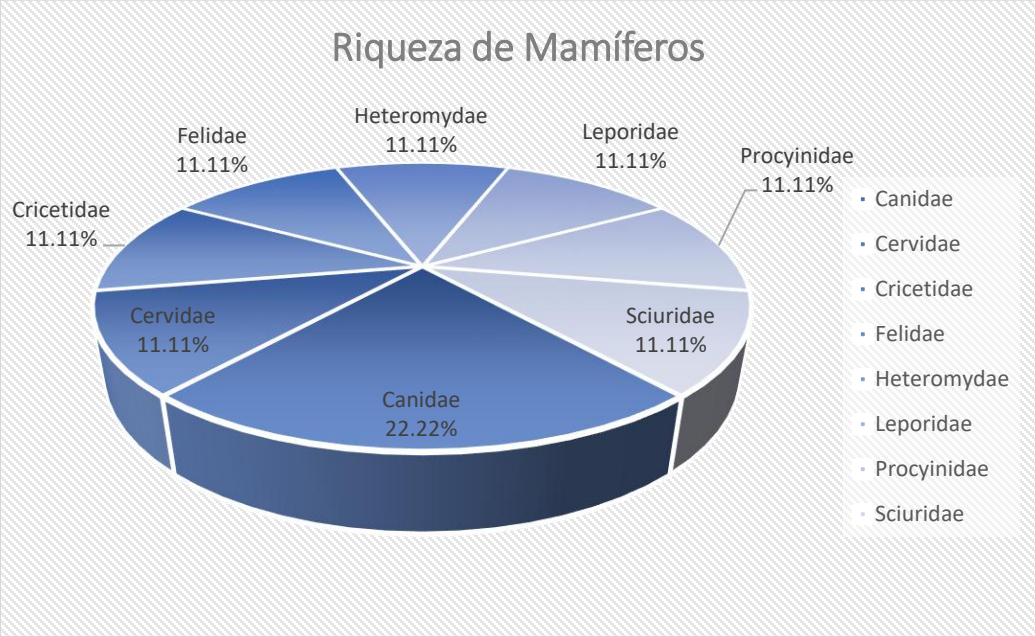


Figura 59. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el RE definido para el proyecto.

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 68. Riqueza de especies de reptiles observados en el RE 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	

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
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	
10	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		18.18
11	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae		9.09
11		**Total**			**100.00**

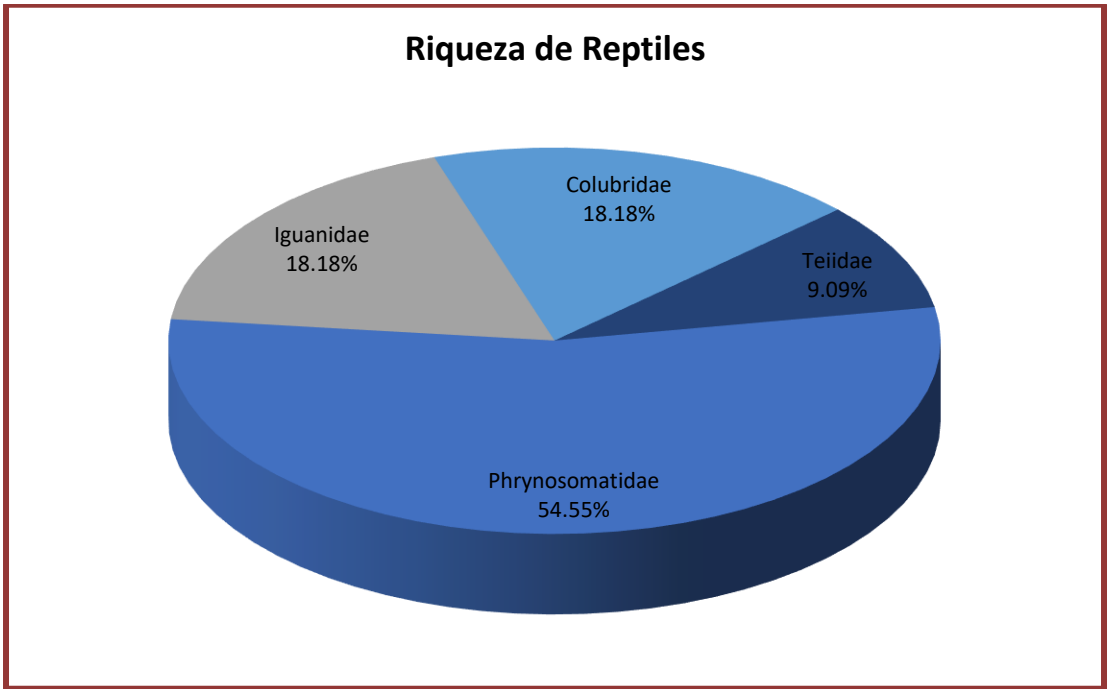


Figura 60. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el RE definido para el proyecto.

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 RE, 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 69. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el RE 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 RE, 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 70. Lista de especies del RE 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

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
18	Chipe coronado	*Dendroica coronata*	Parulidae		NE
19	Chipe corona naranja	*Vermivora celata*	Parulidae		NE
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 sudcaliforniana	*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 71. Abundancia de especies de aves observadas en el RE 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**

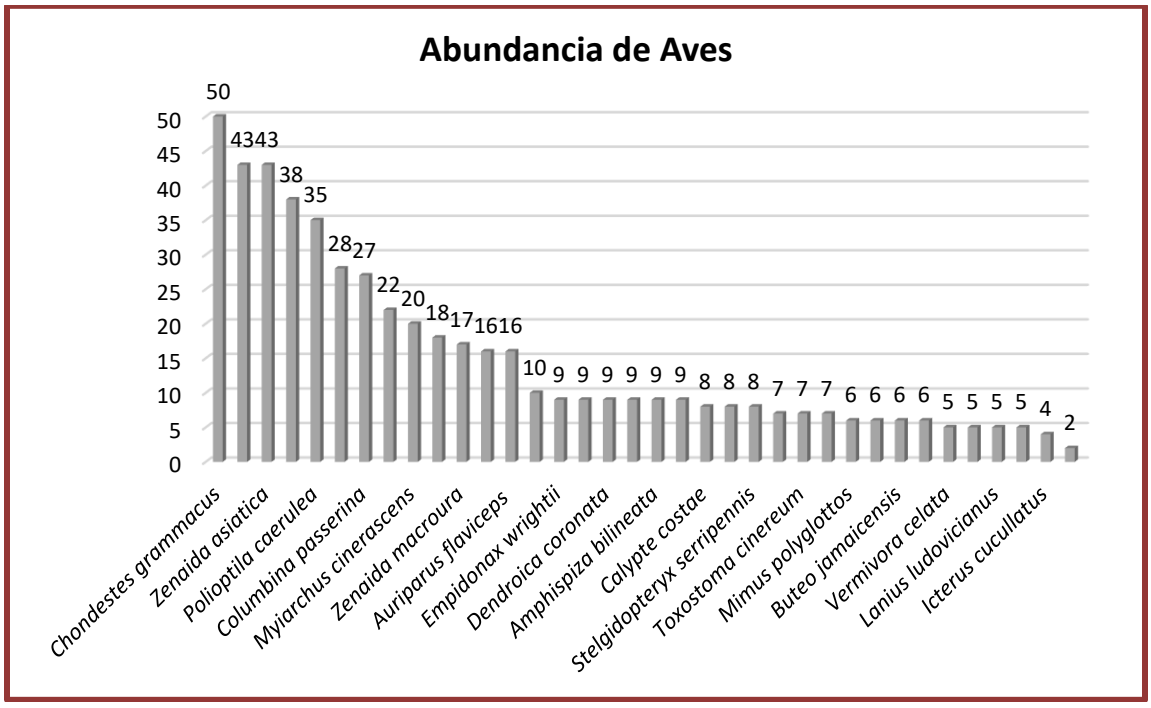


Figura 61. Abundancia de aves en el RE definido para el proyecto.

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 72. Abundancia de especies de mamíferos observados en el RE 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**

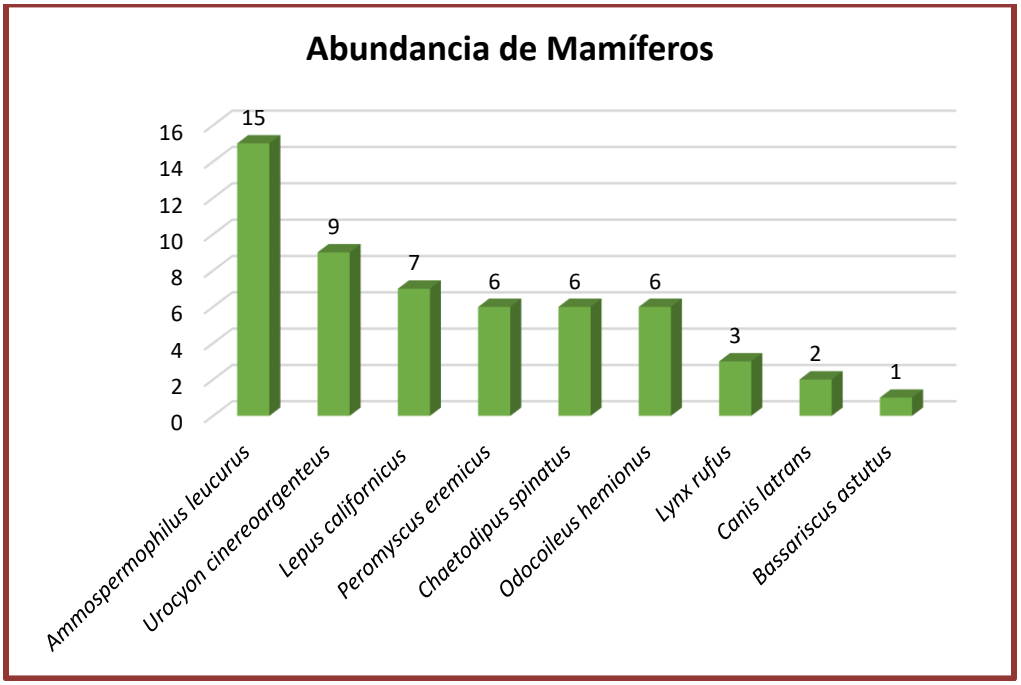


Figura 62. Abundancia de mamíferos en el RE definido para el proyecto.

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 73. Abundancia de especies de reptiles observados en el RE 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 sudcaliforniana	*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**

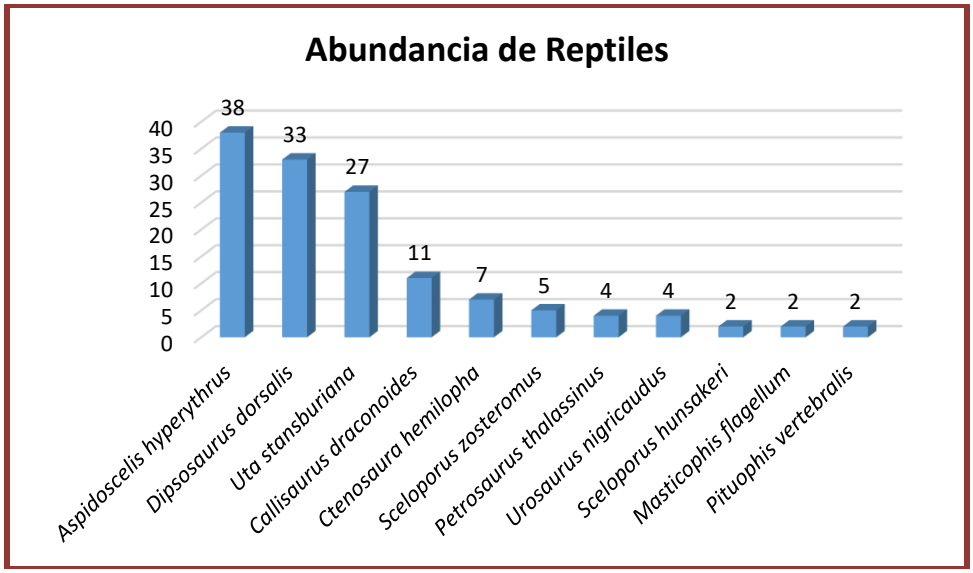


Figura 63. Abundancia de reptiles en el RE definido para el proyecto.

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 RE, 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.

III.3.2.1 Diversidad de la fauna en la CH

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 RE 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 74. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel RE 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
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**

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		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 75. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel RE 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 76. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel RE 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 sudcaliforniana	*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

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
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 RE 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 RE, 8 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma; de las cuales 5 especies están en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies en la categoría de en Protección especial (Pr), todas pertenecientes al grupo de los reptiles; por otra parte, respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, una especie se cataloga como Casi amenazada (NT), dos como No evaluada (NE), y 53 en Preocupación menor (LC).

Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H’), el grupo de las aves es la que obtuvo el índice más alto con un H’ de 3.28, seguido por el grupo de los mamíferos con un H’ de 1.99 y finalmente el grupo de los reptiles con un H’ de 1.90. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad alta, mientras que los grupos de los mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja.
En el Anexo digital G, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el RE definido para el proyecto.

III.3.2.3. TIPO DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

III.3.2.3.1. 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 1000 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 1 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 1000 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 1 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 1000 metros de longitud, que nos arroja una superficie de muestreo de 1 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 2026, 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 77. 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	574759.56	2625502.73	575579.56	2624934.32
2	574945.36	2625766.75	575772.53	2625201.96
3	575134.78	2626025.44	575960.12	2625469.58



Figura 64. 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 78. 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**

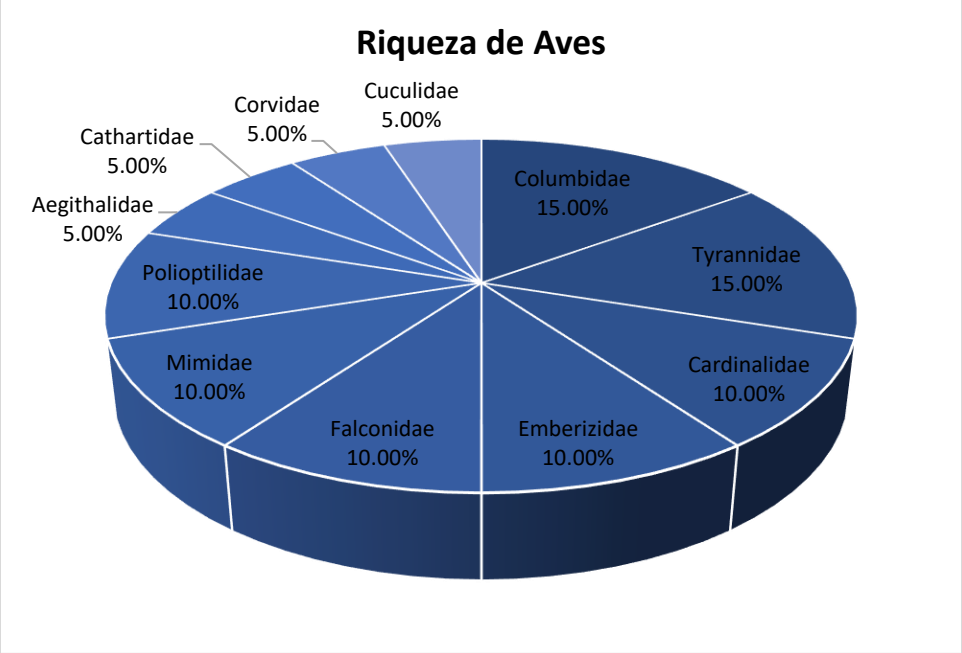


Figura 65. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.

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 79. 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**

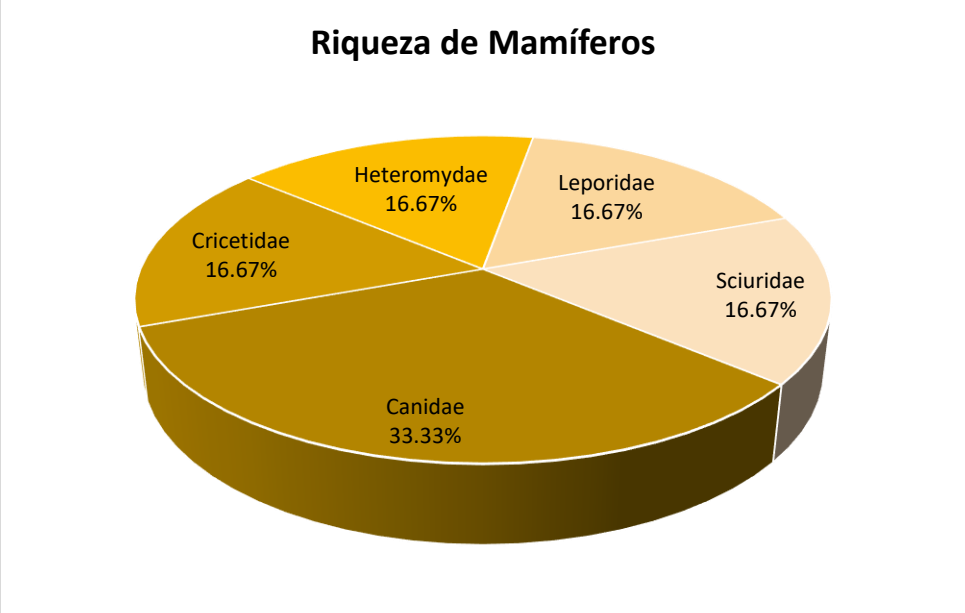


Figura 66. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.

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 80. 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**

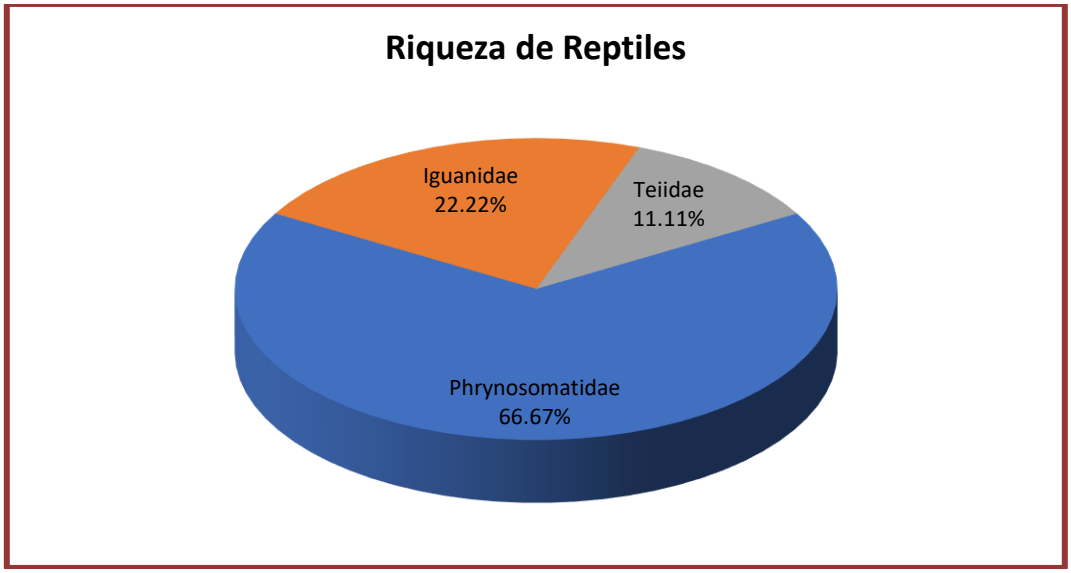


Figura 67. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.

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 81. 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 82. 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 134 avistamientos, donde las especies más abundantes son: Chondestes grammacus con 12 registros y Zenaida asiatica y Columbina passerina con 15 registros, la Polioptila californica con 11 registros y la Polioptila caerulea con un total de 8 registros.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 447individuos y 43829 en las 98.1255 has que se solicita para el proyecto. Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 83. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia 3 transectos	Abundancia ind/ha	Abundancia en 98.1255 ha
1	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	31	103	10140
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	15	50	4906
3	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	8	27	2617
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	11	37	3598
5	Torcacita	*Columbina passerina*	Columbidae	15	50	4906
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	3	10	981
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	8	27	2617
8	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Columbidae	7	23	2290
9	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	3	10	981
10	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	Tyrannidae	3	10	981
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Emberizidae	3	10	981
12	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	3	10	981
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	3	10	981
14	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	3	10	981
15	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	3	10	981
16	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	3	10	981
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	3	10	981
18	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	Aegithalidae	3	10	981
19	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	3	10	981
20	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	3	10	981
20	**Total**			**134**	**447**	**43829**

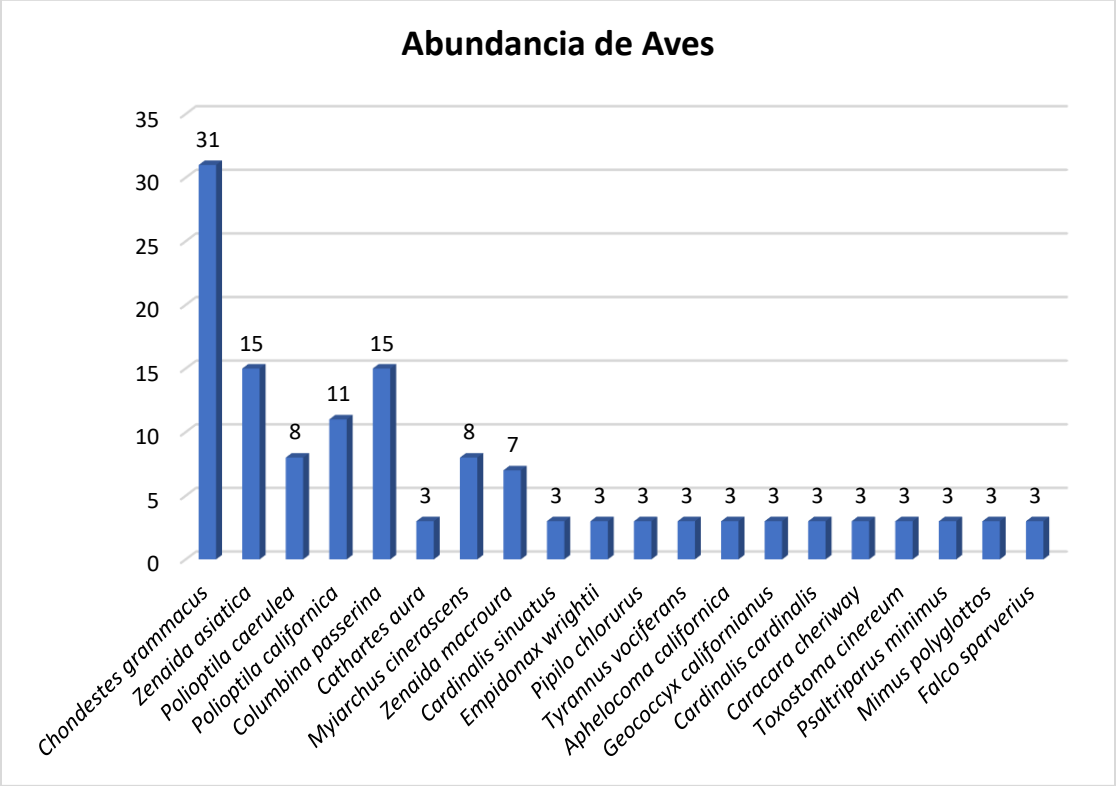


Figura 68. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 25 avistamientos, donde las especies más abundantes con 6 registros cada una son Ammospermophilus leucurus y Chaetodipus spinatus, , la Peromyscus eremicus con 4 registros y Urocyon cinereoargenteus Lepus californicus y, Canis latrans con 3 registros cada una.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 83 individuos y 8177en las 98.1255 has que se solicita para el proyecto.

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

Tabla 84. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia 3 transectos	Abundancia ind/ha	Abundancia en 98.1255 ha
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	6	20	1963
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	3	10	981
3	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae	6	20	1963
4	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	3	10	981
5	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	Cricetidae	4	13	1308
6	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	3	10	981
6	**Total**			**25**	**83**	**8177**

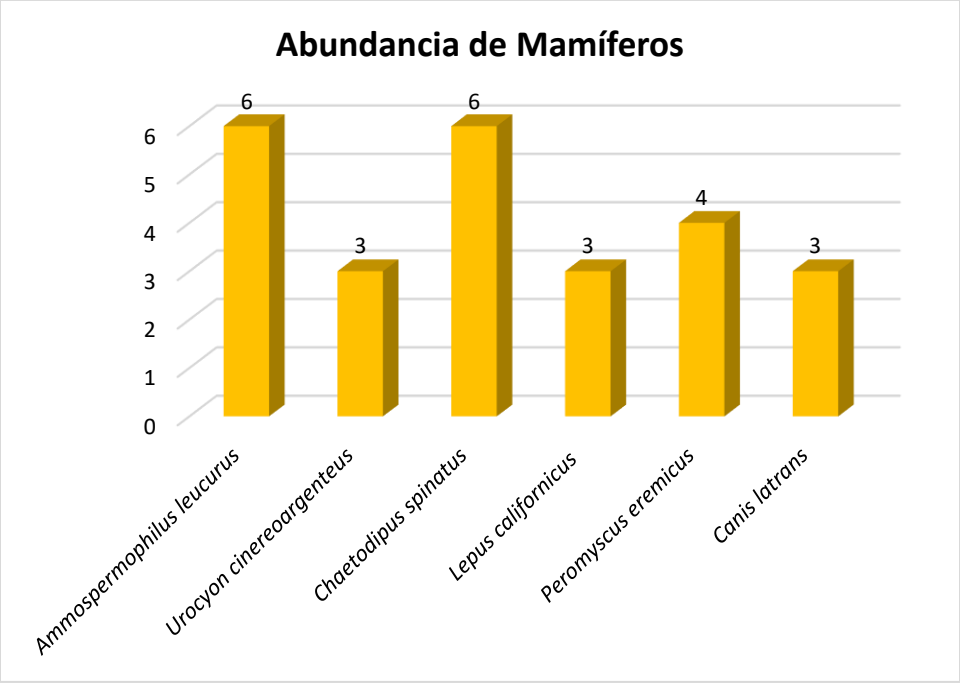


Figura 69. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 38 avistamientos, donde las especies más abundantes son: Dipsosaurus dorsalis con 15 registros, seguida por Callisaurus draconoides con 12 registros y Uta stansburiana y Aspidoscelis hyperythrus con 9 registros.

En cuanto a la abundancia por hectáreas se obtuvo un total de 193 individuos y 18971 en las 98.1255 has que se solicita para el proyecto.

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

Tabla 85. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia 3 transectos	Abundancia ind/ha	Abundancia en 98.1255 ha
1	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	15	50	4906
2	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	9	30	2944
3	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	9	30	2944
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	12	40	3925
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	3	10	981
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	3	10	981
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	3	10	981
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	2	7	654
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	Phrynosomatidae	2	7	654
9	**Total**			**58**	**193**	**18971**

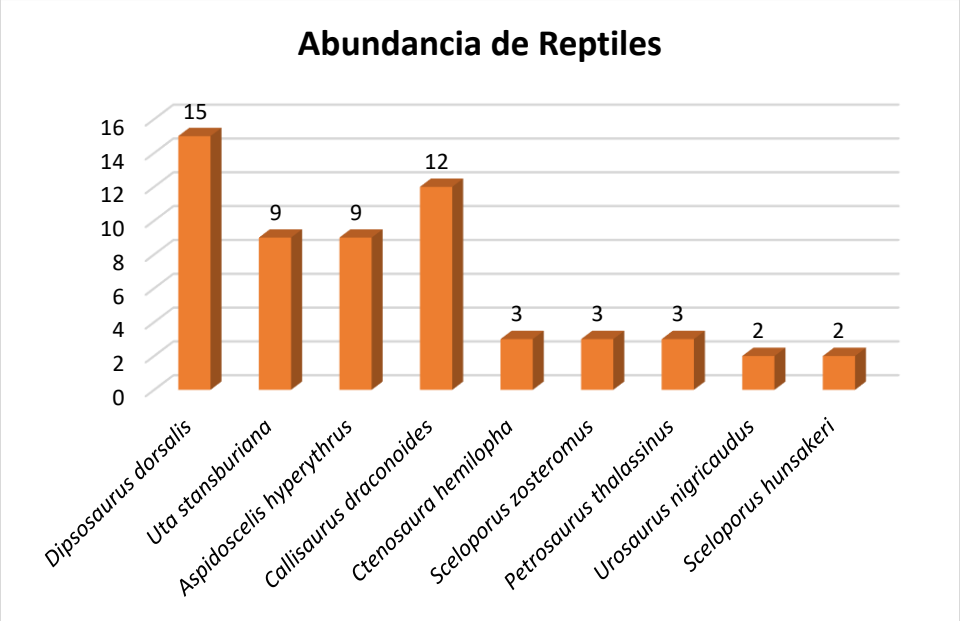


Figura 70. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.

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 20 especies de aves que se registraron en los transectos realizados en el proyecto, todas son residentes permanentes, es decir, que no realizan movimientos migratorios y que se mantienen a lo largo de todo el año en una misma región, donde completan su ciclo biológico.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H')

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el proyecto. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$H' = \sum pi/Ln(pi)$, 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 2.6306** 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=0.8781** 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 86. 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*	103	0.231	-1.4639	-0.3387
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	50	0.112	-2.1898	-0.2451
3	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	27	0.060	-2.8184	-0.1683
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	37	0.082	-2.4999	-0.2052
5	Torcacita	*Columbina passerina*	50	0.112	-2.1898	-0.2451
6	Aura	*Cathartes aura*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	27	0.060	-2.8184	-0.1683
8	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	23	0.052	-2.9519	-0.1542
9	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
10	Papamosca gris	*Empidonax wrightii*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
12	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
14	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
15	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
16	Quelele	*Caracara cheriway*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
18	Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
19	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
20	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	10	0.022	-3.7992	-0.0851
20		**TOTAL**	**447**	**1.000**		**2.6306**
		Riqueza		**20**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.9957**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.8781**		

Mamíferos.

Para el caso del grupo de los mamíferos se obtuvo un **H' de 1.7415**, 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=0.9720** 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 87. 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*	20	0.240	-1.4271	-0.3425
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	10	0.120	-2.1203	-0.2544
3	Ratón de abazanes de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	20	0.240	-1.4271	-0.3425
4	Liebre	*Lepus californicus*	10	0.120	-2.1203	-0.2544
5	Ratón de cactus	*Peromyscus eremicus*	13	0.160	-1.8326	-0.2932
6	Coyote	*Canis latrans*	10	0.120	-2.1203	-0.2544
6			**83**	**1.000**		**1.7415**
		Riqueza		**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.7918**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.9720**		

Reptiles

Para el caso del grupo de los mamíferos se obtuvo un **H' de 1.9458**, 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=0.8856** 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 88. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto.

REPTILES						
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Abundancia ind/ha**	**Densidad relativa (Pi)**	**Ln de Pi**	**Pi x Ln Pi**
1	Cachoron güero	*Dipsosaurus dorsalis*	50	0.259	-1.3524	-0.3498
2	Cachora güera	*Uta stansburiana*	30	0.155	-1.8632	-0.2891
3	Huico	*Aspidoscelis hyperythrus*	30	0.155	-1.8632	-0.2891
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	40	0.207	-1.5755	-0.3260
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	10	0.052	-2.9618	-0.1532
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	10	0.052	-2.9618	-0.1532
7	Lagartija de piedra sudcalifornia	*Petrosaurus thalassinus*	10	0.052	-2.9618	-0.1532
8	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	7	0.034	-3.3673	-0.1161
9	Lagartija-escamosa de granito	*Sceloporus hunsakeri*	7	0.034	-3.3673	-0.1161
9		**TOTAL**	**193**	**1.000**		**1.9458**
		Riqueza		**9**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.1972**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.8856**		

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 **2.6306**, seguido por el grupo de los mamíferos con un H' de **1.7415** y finalmente el grupo de los reptiles con un H' de **1.9458**. 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 fauna, 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 RE y el proyecto se lograron identificar posibles rutas de desplazamiento dentro de la RE que utilizan los ejemplares, los cuales se representan de manera gráfica en la siguiente figura.

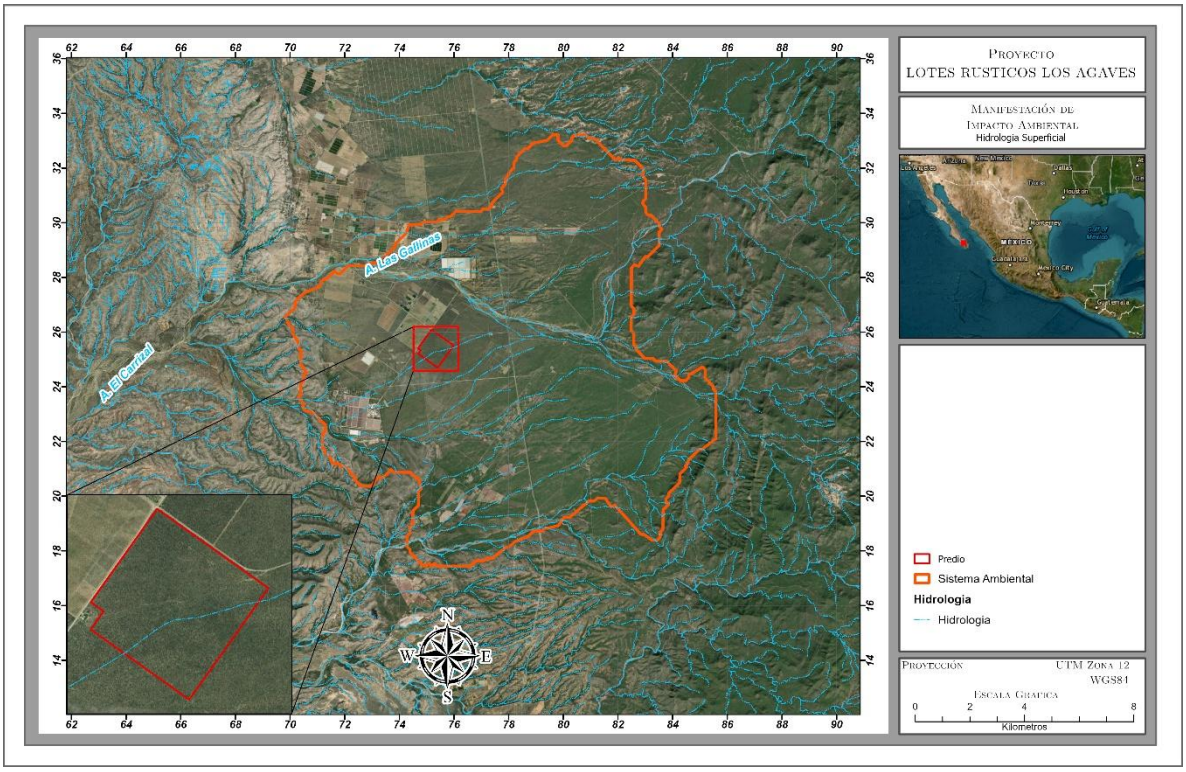


Figura 71. Posibles rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en el RE y Proyecto.

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

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

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 sarcocrasicaule, 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.

III. 3.3. Medio socioeconómico.

Aspectos Socioeconómicos

Aspectos Demográficos

Crecimiento demográfico
Al 2005 el municipio de La Paz registró un total de 219,596 habitantes; que representan el 43 por ciento de la población estatal, seguido por el municipio de Los Cabos (32 %).

POBLACIÓN AL 2005 POR MUNICIPIO

Municipio	Población	%
La Paz	219,596	42.9
Los Cabos	164,132	32.1
Comondú	63,830	12.5
Loreto	11,812	2.3
Mulegé	52,743	10.3
Estado	**512,170**	**100.0**

CEURA, con base a datos tomados del II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Por la extensión territorial con la que cuenta de 15,041.80 km^2, tiene una densidad de 13.09 habitantes por km^2, que lo ubica como el segundo municipio más densamente poblado, después de Los Cabos.

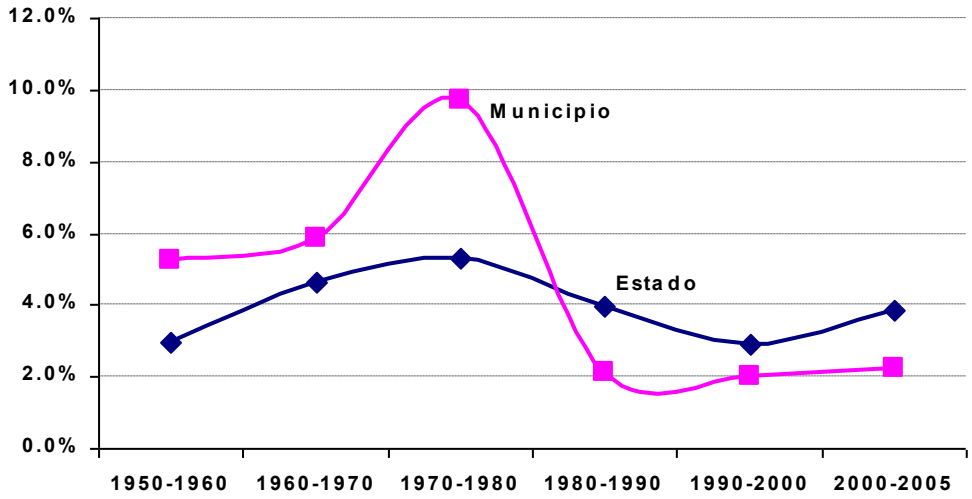
DENSIDAD DE POBLACIÓN POR KM^2

Municipio	Superficie (km^2)	Densidad Hab/km^2
Los Cabos	3,613.63	29.19
Comondú	17,073.55	3.74
Loreto	4,320.42	2.73
Mulegé	30,711.07	1.72
La Paz	15,041.80	13.09

CEURA, con base a datos tomados del Plan Estatal de Desarrollo, 2005-2011.

Su crecimiento poblacional esta por abajo del promedio estatal (3.8%), pues su población pasó de 196,907 habitantes en el 2000 a 219,596 en el 2005, lo que refleja una tasa de crecimiento del orden de 2.2 por ciento.

TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL



CEURA, con base a datos tomados del Cuaderno Estadístico Municipal. INEGI.

Distribución de la población a nivel municipal por localidades

El municipio cuenta con 904 localidades, la más importante es La Paz, en ella se concentra el 86 por ciento de la población municipal, el resto de las localidades no sobrepasa los 5 mil habitantes.

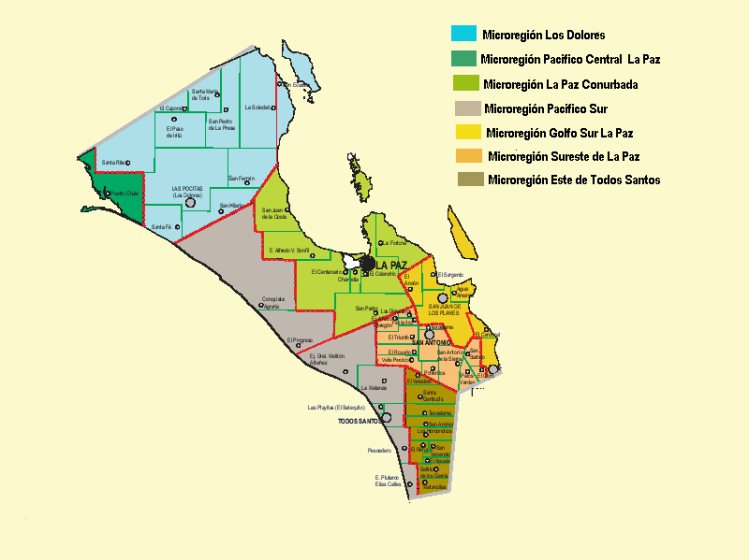
PRINCIPALES LOCALIDADES

Localidad	Población	
	2000	2005
Municipio	196,907	219,596
La Paz	162,954	189,176
Todos Santos	3,940	4,078
El Centenario	3,472	3,626
Chametla	1,829	1,731
El Pescadero	1,439	1,634
Colonia Calafia	793	1,381
Los Barriles	716	1,056
Melitón Albáñez Domínguez	173	1,154
El Sargento	848	836
San Juan de los Planes	930	819
General Juan Domínguez Cota	565	630
Pueblo Nuevo	867	511
San Pedro	485	497
San Antonio	676	468

CEURA, con base a datos tomados del Censo General de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Actualmente esta delimitado por siete microregiones: Este de Todos Santos, **Golfo Sur La Paz**, La Paz Conurbada, Los Dolores, Pacífico Central La Paz, Pacífico Sur y Sureste de La Paz.

MICROREGIONES DE LA PAZ



CEURA, imagen tomada del Documento Normativo Hacia un Sistema Municipal de Información para la Planeación Regional y Microregional La Paz. (Centro de Documentación de Historia Económica y Política de Baja California Sur. Centro Estatal de Información)

Distribución de la población a nivel municipal por microregiones

La microregión de La Paz Conurbada concentra el 89.5 por ciento de la población total de las microregiones, seguida por la microregión Pacífico Sur con el 4.1 por ciento.

POBLACIÓN DE LAS MICROREGIONES

Microregión	Población	%
La Paz Conurbada	176,113	89.5
Pacífico Sur	8,163	4.1
Golfo Sur La Paz	5,515	2.8
Los Dolores	2,474	1.3
Sureste de La Paz	2,412	1.2
Este de Todos Los Santos	1,809	0.9
Pacífico Central La Paz	380	0.2
Total Microregiones	196,866	100.0
N.R. Y/o N.E.	41	
La Paz	196,907	

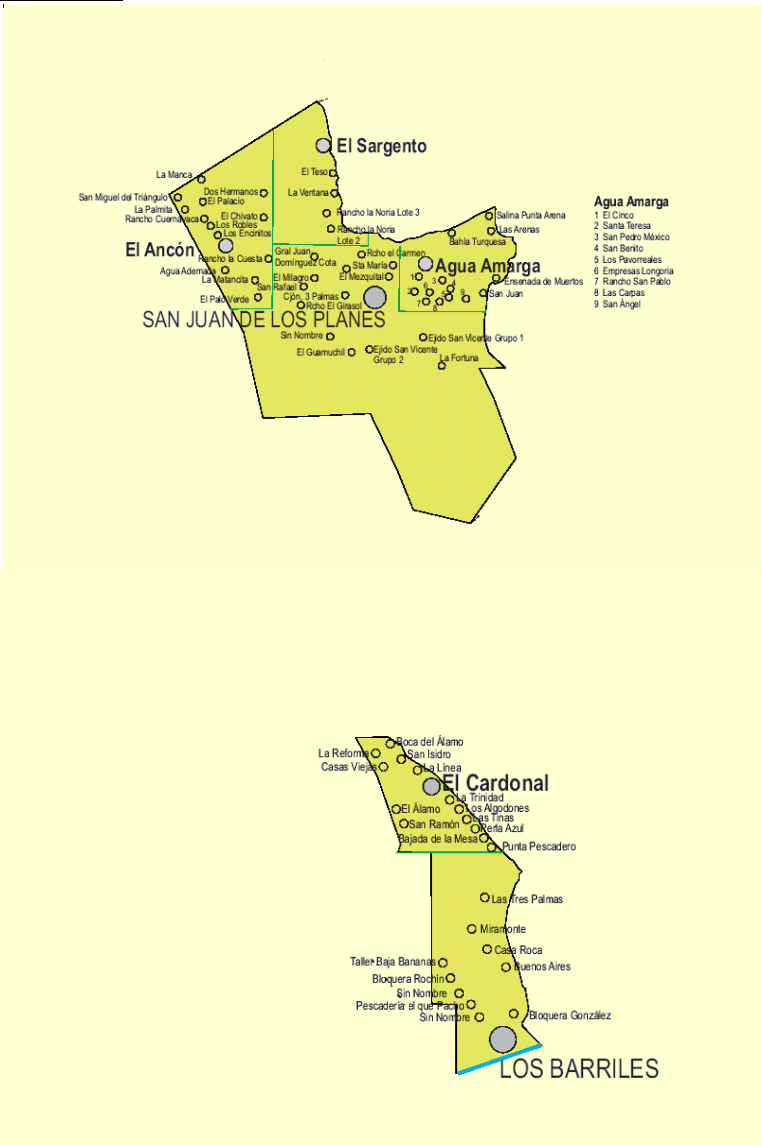
CEURA, con base a datos tomados del Censo General de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Distribución de la población de la microregión Golfo Sur

La **Microregión Golfo Sur** que es donde se localiza el área de estudio, concentra el 2.8 por ciento y esta integrada por 72 poblaciones, siendo las más importantes San Juan de Los Planes y Los

Barriles que fungen dentro de la microregión como cabeceras delegacionales, El Ancón, El Sargento, Agua Amarga y El Cardonal como cabeceras subdelegacionales.

MICROREGIÓN GOLFO SUR



CEURA, imagen tomada del Documento Normativo Hacia un Sistema Municipal de Información para la Planeación Regional y Microregional La Paz. (Centro de Documentación de Historia Económica y Política de Baja California Sur. Centro Estatal de Información)

Crecimiento de la población del área de estudio

Para fines de nuestro estudio se tomo una área de 51,010.48 hectáreas, con una población de aproximadamente 3,376 habitantes en el 2005; de estas localidades las más importantes son seis: ***San Juan de Los Planes, General Juan Domínguez Cota, El Sargento, Agua Amarga, San Pedro México y La Ventana*** con una población de 2,966 habitantes; que concentran el 88 por ciento de la población total del área de estudio.

LOCALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localidad	Población			TCMA %	
	1990	2000	2005	1990-2000	2000-2005
Total Área de Estudio	**3,066**	**3,529**	**3,376**	**1.4**	**-0.9**
San Juan de Los Planes	1,280	930	819	-3.1	-2.5
El Sargento	658	848	836	2.6	-0.3
General Juan Domínguez Cota	291	565	630	6.9	2.2
Agua Amarga	279	334	284	1.8	-3.2
San Pedro México	209	225	214	0.7	-1.0
La Ventana	154	196	183	2.4	-1.4
Resto de localidades	195	431	410	8.3	-1.0

CEURA, con base a datos tomados del Censo General de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Su crecimiento muestra una tasa negativa del orden de –0.9 por ciento, con respecto a los últimos cinco años (2000-2005). Lo que significa que en el área se esta presentando el fenómeno migratorio en sus principales localidades, donde el número de habitantes ha venido decreciendo a partir del 2000.

Las causas principales de esta migración pueden ser diversas, primordialmente la búsqueda de fuentes de empleo con ingresos superiores, obtener una vivienda digna con servicios básicos y la disponibilidad cercana de satisfactores de primera y segunda necesidad.

Esta migración ha provocado una distribución de la población totalmente desigual, pues la mayor parte de la población se concentra en la ciudad de La Paz, originando fuertes demandas de vivienda, empleo, servicios educativos, salud e infraestructura.

Estructura de la población por sexo y edad

Su población muestra que el 49.8 por ciento son hombres y el 46.8 mujeres.

El 29.2 por ciento de su población tienen de 0 a 14 años, indicando una fuerte demanda de servicios educativos de nivel básico, servicios de salud y equipamiento recreativo.

El siguiente grupo, que abarca de 15 a 59 años, población considerada como en edad productiva económicamente, representa el 56.3 por ciento, sus principales demandas son de tipo educativo, para aquellos en edad de asistir al nivel medio superior, superior, técnicos, etc; también se incluyen las fuentes de empleo nuevas que proporcionen una buena calidad de vida, viviendas y servicios de salud (en este caso orientación sexual).

La población mayor de 60 años representa el 7.3 por ciento, en este caso sus necesidades son económicas, pues dejan de ser productivos económicamente, por lo que se requiere de programas de ayuda tanto económica como de servicios de salud.

Aspectos Sociales

Educación

Baja California Sur es uno de los principales estados del país que presenta un sistema educativo con menos deficiencias tanto en su cobertura, desigualdad regional, como por los resultados de sus evaluaciones sobre desempeño y calidad.

Bajo este contexto, la entidad ocupa los lugares más altos en los indicadores nacionales, sin embargo, aún presenta rezagos en este ámbito que son prioridad para lograr alcanzar las metas nacionales.

Dentro de los indicadores más importantes que muestra esta situación estatal se encuentran el analfabetismo, grado promedio de escolaridad, reprobación en primaria, eficiencia terminal en primaria, cobertura en educación secundaria y eficiencia terminal en secundaria.

COMPARATIVO DE INDICADORES EDUCATIVOS DE BAJA CALIFORNIA SUR

Indicador	Baja California Sur	Media Nacional	Posición Nacional
Analfabetismo	3.6%	8.0	5
Grado promedio de escolaridad	8.93 años	8.17 años	4
Reprobación en primaria	3.1%	5.0%	6
Eficiencia terminal en primaria	96.0%	89.7%	3
Cobertura en educación secundaria	93.5%	88.2%	6
Eficiencia terminal en secundaria	82.9%	78.8%	5

CEURA, con base a datos estadísticos tomados del Sistema de Indicadores Educativos de los Estados Unidos Mexicanos. Conjunto Básico para el ciclo escolar 2004-2005. SEP.

Analfabetismo

Como ya se mencionó anteriormente el Estado de Baja California Sur presenta un índice de analfabetismo muy bajo, del orden de 3.6 por ciento, para el municipio de La Paz, el indicador es de 2.6 por ciento y para el área de estudio es de 4.3 por ciento.

POBLACIÓN ANALFABETA

Nombre	Población de 15 y más		
Localidades	**Total**	**Analfabeta**	**Porcentaje**
Estado	341,597	12,297	3.6%
Municipio	151,153	3,934	2.6%
Área de estudio	**2,147**	**93**	**4.3%**
El Sargento	558	15	2.7%
San Juan de los Planes	573	36	6.3%
General Juan Domínguez Cota	396	33	8.3%
Agua Amarga	191	2	1.0%
San Pedro México	151	0	0.0%
Resto de localidades	278	7	2.5%

CEURA, con base a datos tomados del II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.

Grado Promedio de Escolaridad

El grado promedio de escolaridad del área de estudio es bajo del orden de 6.72, ubicándose por debajo de la media municipal (9.66) y estatal (8.93).

Inventario de Instituciones educativas

En el ámbito educativo, el municipio de La Paz tiene la ventaja de contar con suficiente cobertura en todos los niveles, desde preescolar hasta superior, con centros de investigación y postgrado, la mayor parte ubicados en la ciudad. En la zona rural, se tiene acceso a los niveles básicos incluyendo las modalidades de internados y tele secundarias; sin embargo, existen algunos problemas que merman estas ventajas, como la desnutrición infantil, escasez de recursos económicos de las familias para solventar los gastos en educación, así como limitantes para el desplazamiento y residencia de los jóvenes que desean continuar estudiando en la ciudad de La Paz.

En el área de estudio se encuentran las siguientes instituciones educativas, principalmente de nivel básico.

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN JUAN DOMÍNGUEZ COTA

TIPO EDUCATIVO	NIVEL Y SERVICIO EDUCATIVO	ALUMNOS	ESCUELAS	AULAS	PERSONAL DOCENTE
Básica	**PREESCOLAR**	**31**	**1**	**4**	**1**
	General	31	1	4	1
	PRIMARIA	**102**	**1**	**5**	**4**
	General	102	1	5	4
	TOTAL	**133**	**2**	**9**	**5**

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN LA VENTANA

TIPO EDUCATIVO	NIVEL Y SERVICIO EDUCATIVO	ALUMNOS	ESCUELAS	AULAS	PERSONAL DOCENTE
Básica	**PREESCOLAR**	**8**	**1**	**0**	**1**
	Conafe	8	1		1
	PRIMARIA	**22**	**1**	**2**	**1**
	General	22	1	2	1
	TOTAL	**30**	**2**	**2**	**2**

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN EL SARGENTO

TIPO EDUCATIVO	NIVEL Y SERVICIO EDUCATIVO	ALUMNOS	TOTAL	AULAS	PERSONAL DOCENTE
Básica	**PREESCOLAR**	**65**	**1**	**2**	**2**

	General	65	1	2	2
	PRIMARIA	**168**	**1**	**7**	**7**
	General	168	1	7	7
	SECUNDARIA	**62**	**1**	**5**	**5**
	Telesecundaria	62	1	5	5
	TOTAL	**295**	**3**	**14**	**14**

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN LOS PLANES

TIPO EDUCATIVO	NIVEL Y SERVICIO EDUCATIVO	ALUMNOS	ESCUELAS	AULAS	PERSONAL DOCENTE
Básica	**PREESCOLAR**	**58**	**1**	**2**	**2**
	General	58	1	2	2
	PRIMARIA	**199**	**1**	**9**	**8**
	General	199	1	9	8
	SECUNDARIA	**187**	**1**	**7**	**12**
	Técnica	187	1	7	12
	BACHILLERATO GENERAL	153	1	6	8
	TOTAL	**597**	**4**	**24**	**30**

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN AGUA AMARGA

TIPO EDUCATIVO	NIVEL Y SERVICIO EDUCATIVO	ALUMNOS	ESCUELAS	AULAS	PERSONAL DOCENTE
Básica	**PREESCOLAR**	**40**	**1**	**2**	**2**
	General	40	1	2	2
	PRIMARIA	**47**	**1**	**3**	**2**
	General	47	1	3	2
	TOTAL	**87**	**2**	**5**	**4**

CEURA, con base a datos tomados de las Estadísticas Educativas 2006-2007 por municipio y Localidad, del estado de Baja California Sur

Salud

En el área de salud, la cobertura de atención del ISSSTE, IMSS, SSA, hospital militar y naval, así como la medicina privada, cubren la demanda de la población. No obstante, un serio problema que aqueja a la población abierta de las zonas suburbanas del municipio de La Paz, así como a la población rural, es la falta de recursos económicos para pagar consultas y medicamentos, sobre todo en el caso de enfermedades que requieren medicinas de alto costo. Otros problemas del sector, son la falta de mantenimiento a la infraestructura de salud en la zona rural, así como la

ausencia de médicos en los centros de salud durante los fines de semana, días festivos y periodos vacacionales.

Aspectos Económicos

Población Económicamente Activa Ocupada por Sectores Económicos

A diferencia de las delegaciones pertenecientes a la zona urbana y conurbada de La Paz, la delegación de San Juan de Los Planes tiene una estructura productiva básica que pertenece al sector primario, donde la población vive de los recursos naturales que existen en la zona, ya sea la pesca, la agricultura o la ganadería.
Concentrándose el 58 por ciento de la población que trabaja en estas actividades, seguidas por las del sector terciario.

En el área de estudio la estructura es similar, donde el 60.9 por ciento se concentra en el sector primario, el 9.6 en el secundario y el 28.6 en el terciario.

ESTRUCTURA ECONÓMICA POR SECTORES

Nombre	Población Económicamente Activa			
	Ocupada	Primario	Secundario	Terciario
Estado	169,014	11.9%	20.3%	64.8%
Municipio	66,451	8.0%	19.6%	69.4%
Área de Estudio	**1,348**	**60.9%**	**9.6%**	**28.6%**
San Juan de Los Planes (Los Planes)	379	55.7%	11.9%	31.7%
El Sargento	277	59.6%	10.5%	29.6%
General Juan Domínguez Cota	221	57.9%	10.4%	29.4%
San Pedro México	77	54.5%	7.8%	37.7%
Agua Amarga	119	64.7%	2.5%	31.1%
La Ventana	143	52.9%	8.8%	38.2%
Resto de localidades	207	78.3%	8.2%	12.6%

CEURA, con base a datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.

El Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, menciona que la vocación económica en la Delegación de San Juan de Los Planes es fundamentalmente agrícola, mientras que en sus alrededores destaca la pesquera.

Es importante mencionar que a nivel estatal y municipal la estructura económica es diferente, predominando en este caso las actividades del sector terciario, seguidas por las secundarias y en último plano las primarias.

De acuerdo al último censo económico, En el municipio predominan tres actividades: el Comercio al por menor; Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y la Construcción; concentrando el 48.5 por ciento de la población ocupada.

El Comercio al por mayor, las Industrias manufactureras, Transportes, correos y almacenamiento, Electricidad, agua y suministro de gas; Pesca y acuacultura animal; Servicio de Apoyo a los negocios y Otros servicios excepto actividades de gobierno concentran el 40 por ciento

POBLACIÓN OCUPADA POR SECTORES ECONÓMICOS

Actividad Económica	Población Ocupada	%
Municipio La Paz	41,080	100.0%
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza (solo pesca y acuicultura animal)	1,373	3.3%
Minería	64	0.2%
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	1,855	4.5%
Construcción	3,633	8.8%
Industrias manufactureras	3,037	7.4%
Comercio al por mayor	3,153	7.7%
Comercio al por menor	12,614	30.7%
Transportes, correos y almacenamiento	2,500	6.1%
Información en medios masivos	494	1.2%
Servicios financieros y de seguros	94	0.2%
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	592	1.4%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,047	2.5%
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1,593	3.9%
Servicios educativos	1,141	2.8%
Servicios de salud y de asistencia social	914	2.2%
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	354	0.9%
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	3,692	9.0%
Servicios de alojamiento temporal	*1,328*	
Hoteles y moteles, excepto hoteles con casino	*1,275*	
Cabañas, villas y similares	*13*	
Campamentos y albergues recreativos	*23*	
Pensiones y casas de huéspedes, y departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería	*17*	
Servicios de preparación de alimentos y bebidas	*2,364*	
Otros servicios excepto actividades del gobierno	2,930	7.1%

CEURA, con base a datos tomados del Censo Económico 2004. INEGI.
Cada una de estas actividades son de gran importancia para el desarrollo integral del municipio, desde la agricultura hasta el comercio.

Agricultura

La ***agricultura***, a pesar de ser una de las actividades más tradicionales, persiste en algunas zonas del municipio, pues por las características climáticas se ha orientado a cultivos de temporal, siendo necesaria la utilización de distintos tipos de riego, como de gravedad, aspersión y goteo para el aprovechamiento del agua.

El municipio de La Paz dispone de un potencial agrícola de 15,173 hectáreas, con 893 productores, de los que 659 son ejidatarios y 234 son pequeños propietarios. Cuenta con una superficie regable de 8,447 hectáreas; el 48 por ciento se irriga con sistemas presurizados y el 52 por ciento se riega por gravedad.

Dentro del municipio están identificadas tres zonas agrícolas: Los Valles de La Paz – El Carrizal, El Valle de Los Planes y Todos Santos.

En el Valle de La Paz – El Carrizal se dispone de 4,217 hectáreas, de las cuales el 44 por ciento están tecnificadas con sistemas de riego presurizado y en el 56 por ciento restante se realiza por gravedad.
En el Valle de Los Planes se cuenta con 2,018 hectáreas, el 24 por ciento están tecnificadas con sistema de riego presurizados y el 76 por ciento por gravedad.

La Región Todos Santos, registra una superficie irrigada de 2,212 hectáreas, el 81 por ciento con sistemas de riego presurizado y el 19 restante con riego por gravedad
Actualmente, el volumen de la producción agrícola municipal se incrementó, principalmente por la incorporación de cultivos de forrajes como maíz y sorgo forrajero, y hortalizas como chile, jitomate, melón, sandía, cebolla y calabacita.

En Los Planes, se cultiva el chile, tomate, melón, alfalfa, forrajes y cítricos.
Con base a estadísticas de producción disponibles al mes de diciembre de 2005 y efectuando comparaciones con información relativa al 2004, se presenta a continuación un análisis de los resultados productivos.

Se registra el valor de la producción promedio por hectárea más alto, respecto al resto de los municipios con 247,652 pesos por hectárea y un incremento del 60 por ciento, al comparar con las cifras del año agrícola 2004, siendo de 154,116 pesos.

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR CICLO AGRÍCOLA Y MUNICIPIO (2003-2004 Y 2004-2005)

Ciclo agrícola y municipio	Volumen de producción (toneladas)		Valor de la producción (miles de pesos)	
	03-04	04-05	03-04	04-05
Otoño – invierno	74,672	100,833.80	221,110.17	401,136.16
Primavera – verano	61,748	44,323.50	214,266.26	213,096.00
Perennes	86,395	90,113.00	112,141.43	137,405.30
Comondú	**222,815.70**	**235,270.30**	**547,517.43**	**751,637.46**
Otoño – invierno	9,185.78	21,767.23	44,490.80	199,120.44

Primavera – verano	40,029.21	33,829.72	513,301.15	213,864.15
Perennes	13,091.02	22,991.14	79,436.89	89,292.85
Mulegé	**62,306.01**	**78,588.09**	**637,228.84**	**502,277.44**
Otoño – invierno	99,215.40	105,752.90	575,488.17	846,830.12
Primavera – verano	11,333.50	16,693.50	29,211.53	81,617.40
Perennes	7,532.43	9,874.05	15,438.52	27,192.50
La Paz	**118,081.33**	**132,320.45**	**620,138.22**	**955,640.02**
Otoño – invierno	8,874.00	6,195.11	219,758.44	119,637.76
Primavera – verano	4,346.60	4,172.50	64,968.00	24,401.37
Perennes	4,500.96	4,484.00	15,973.38	18,296.00
Los Cabos	**17,721.56**	**14,851.61**	**300,699.82**	**162,335.13**
B.C.S.	**420,924.60**	**461,30.45**	**2,105,584.31**	**2,371,890.05**

CEURA, con base a datos tomados del Informe de Gobierno 2005-2006

La superficie cosechada representa el 11 por ciento del total estatal y aporta el 40 por ciento del valor de la producción estatal, con 955 millones 640 mil pesos.

SUPERFICIE PROGRAMADA, SEMBRADA Y COSECHADA
CICLO 2003-2004 Y 2004-2005

Municipio	**Superficie**					
	Programada		**Sembrada**		**Cosechada**	
	03-04	**04-05**	**03-04**	**04-05**	**03-04**	**04-05**
Comondú	18,173.00	19,110.00	30,297.15	27,955.85	26,606.00	25,794.00
Mulegé	3,406.25	2,186.75	3,474.80	3,371.73	2,963.25	2,795.50
La Paz	4,510.00	4,387.75	4,288.50	3,994.60	4,024.25	3,858.85
Los Cabos	2,983.00	3,164.72	2,370.00	2,161.25	1,894.00	1,785.85
B.C.S.	29,072.25	28,849.25	40,367.45	37,483.43	35,487.50	34,233.60

CEURA, con base a datos tomados del Informe de Gobierno 2005-2006

La posición que guarda el municipio de La Paz, está determinada por la alta rentabilidad que ha logrado en el cultivo de hortalizas y que dicho cultivo constituye el 57 por ciento de su estructura productiva.
El cultivo de hortalizas presenta un incremento del 23 por ciento en el rendimiento promedio por hectárea, al pasar de 43 a 53 toneladas por hectárea.

Área de Estudio

Actualmente en la zona existen 99 ejidatarios que se dedican a la producción agrícola, distribuidos 71 del Ejido San Vicente de los Planes, 2 de Agua Amarga, 8 de El Sargento y su anexo la Ventana y 18 de Gral. Juan Domínguez Cota; además hay 30 pequeños propietarios que también se dedican a la agricultura.
Las zonas productivas en El Valle de Los Planes son Ejido Agua Amarga, San Bartolo, San Luis, El Sargento, Juan Domínguez Cota y los Planes.
La tenencia de la tierra en estas zonas es ejidal correspondiente a Ejido El Sargento, Ejido San Vicente y Ejido Agua Amarga y pequeña propiedad correspondiente a San Luís,

Los cultivos más representativos son: chile california (es el producto que da mayor confianza para producir), alfalfa, maíz, palma cocotera, espárragos, pasto, sorgo, aguacate, tomate, ejote y

árboles frutales como naranjas, mango, toronja, melón y guayaba entre otros; además se cuenta con invernaderos donde se cultiva pepino, este producto es enviado a Ensenada para su comercialización.

Cabe destacar que algunos productores se han asociado con koreanos para el cultivo del melón coreano.

La producción es comercializada por medio de intermediarios, los productos son distribuidos principalmente en Hermosillo, Sinaloa y Chihuahua, dentro del estado el destino final de los cultivos es La Paz y Los Cabos.

La mano de obra que produce es de 600 personas, entre hombre y mujeres que provienen de los estados de Guanajuato, Michoacán y Sinaloa, la permanencia de los jornaleros es temporal cuya estancia es de 2 a 3 meses, aunque esto depende de la producción; se alojan en cabañas improvisadas localizadas en las áreas productivas.

Aproximadamente un 60% de los ejidatarios rentan sus tierras para la agricultura, los costos por renta oscilan de 5 a 6 mil pesos por hectárea incluido en el costo el agua para el riego; las rentas son por un ciclo agrícola que es de cinco o seis meses. La empresa Bahía de sueño renta la tierra para producción agrícola a pequeños propietarios.

La situación de la agricultura en el área de estudio deja ver desde hace tres años una disminución, donde los principales problemas son la inexistencia de una comercializadora para asegurar la venta de los productos, aunado a los insumos (fertilizantes que se traen de fuera) que tienen un costo muy alto, además de la falta de organización y el desaprovechamiento de apoyos al campo que poco a poco han sido retirados por que no han sido aplicados.

De acuerdo a la información proporcionada por la SAGARPA, en el periodo agrícola que corresponde a la temporada de otoño-invierno de 2007, el valor de la producción fue mayor en comparación al ciclo 2005-2006 de la misma temporada, este aumento se dio en productos como chile en sus variedades anaheim, serrano, jalapeño, bell-peper, Tomate bola y Salad, melón koreano.

Con base a estadísticas de producción disponibles en 2007 y efectuando comparaciones con información relativa al 2005, se presenta a continuación un análisis de los resultados productivos.

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR CICLO (2005-2006 Y 2007)

Ciclo agrícola y municipio	Volumen de producción (toneladas)		Valor de la producción (miles de pesos)	
	05-06	06-07	05-06	06-07
Primavera – verano	2,962	1647	9,783,250	3,006,000
Otoño – invierno	9,715.5	7,267.5	36,276,000	45,220,060
Perennes	2,495.5	2,021.86	10,434,250	5,570,650
Los Planes	**15,173**	**10,936.3**	**56,493,500**	**53,796,710**

CEURA, con base a datos tomados del Informe de Gobierno 2005-2006

En los Planes la superficie de irrigación es de 1077 has de un total de 1435 has, esto indica que el 75% del total de área de cultivo es abastecida por medio de 34 pozos. El sistema de riego en 74% de los cultivos es por gravedad, el 23% cuenta con sistemas de riego por goteo, en todos los casos el equipo funciona por medio de energía eléctrica y se encuentra operando.
En los Planes son 28 los usuarios de pozos, aunque existen productores que poseen hasta tres pozos.

Pesca

Con respecto a la actividad ***pesquera***, esta ha sido fundamentalmente ribereña, realizándose en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y Pescadero, donde se captura principalmente almeja catarina, camarón, tiburón, y diversas especies de escamas.

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA POR ESPECIE

Especie	Estado	Municipio	
		Total	% con respecto al estado
Total	**139,518**	**4,624**	3%
Escama a/	11,323	1,478	13%
Almeja	13,877	597	4%
Ostión	817	391	48%
Camarón	1,543	380	25%
Calamar	36,866	365	1%
Tiburón y cazón	1,663	220	13%
Raya y similares	764	128	17%
Langosta	1,340	45	3%
Lisa	468	31	7%
Otras b/	70,857	989	1%

CEURA, con base a datos tomados del Cuaderno estadístico Municipal de La Paz, B.C.S.

Construcción

De acuerdo a datos de la Cámara Mexicana de la Industria de la ***Construcción***, en el 2000, existían en el municipio, 112 constructoras formales integradas a la CMIC, registrando un total de 1,614 personas ocupadas en este sector. La mayoría de las empresas constructoras afiliadas a esta cámara generan sus ingresos de la obra pública.
En la ciudad de La Paz y en las localidades de Todos Los Santos, Los Barriles y Los Planes existen desarrollos turísticos inmobiliarios y otros están en proceso de inicio, lo que permitirá reactivar al sector turismo en la ciudad, delegaciones y subdelegaciones.

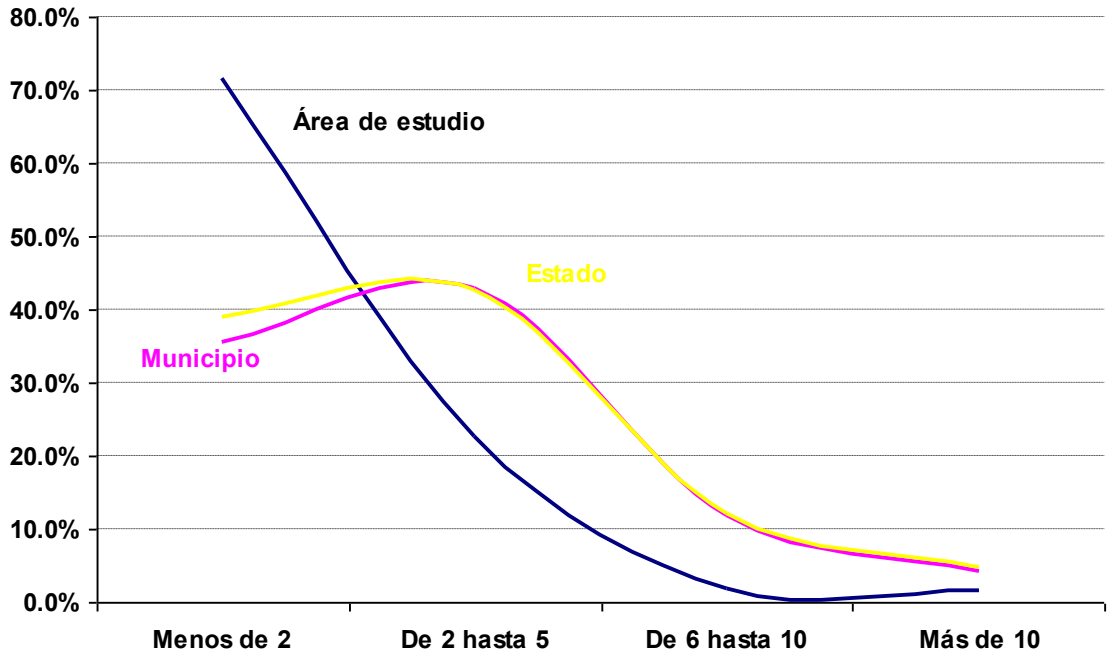
Turismo

La ciudad de La Paz concentra buena parte de su vocación productiva en la actividad ***turística***. Registrando una afluencia turística de 244 mil visitantes aproximadamente, principalmente de origen nacional.
La infraestructura hotelera en el municipio se ha incrementado en los últimos años, pasando de 53 hoteles con 1,866 cuartos en 1988, a 71 hoteles con 2,043 habitaciones en el 2004.

Niveles de Ingresos

En cuanto a los ingresos que percibe la población por su trabajo, el 71.5 por ciento recibe menos de 2 salarios mínimos mensuales (incluye a la población que no recibe ingresos); el 22.7 recibe de 2 hasta 5 salarios; el 1.9 recibe de 6 a 10 salarios y el 1.4 por ciento más de 10.
Es importante mencionar que en el municipio y en estado la población con ingresos menores a los dos salarios se ubica muy por debajo de la media del área de influencia, del orden de 35.6 y 38.8 por ciento respectivamente.
Los bajos niveles de ingresos que recibe la población del área de influencia se deben a la actividad en la que laboran, es este caso, es la agricultura.

NIVELES DE INGRESOS



CEURA, con base a datos estadísticos tomados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.

Producto Interno Bruto

Este indicador solo se presenta a nivel estatal, y de acuerdo a los últimos datos del INEGI (2004), Baja California Sur aporto el .60 por ciento al Producto Interno Bruto Total, ocupando el lugar 29 a nivel nacional, después de Zacatecas.

PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR ESTADO AL PIB

Entidad	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nacional	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Distrito Federal	22.44	22.51	22.32	23.21	22.73	21.84
México	10.13	10.10	10.01	9.64	9.43	9.48
Nuevo León	6.82	7.08	6.99	7.13	7.25	7.43

Jalisco	6.50	6.45	6.57	6.41	6.27	6.31
Chihuahua	4.39	4.59	4.42	4.24	4.36	4.33
Veracruz	4.10	3.98	4.04	4.05	4.09	4.17
Guanajuato	3.45	3.43	3.41	3.52	3.57	3.60
Puebla	3.88	3.76	3.77	3.65	3.67	3.55
Baja California	3.53	3.63	3.48	3.30	3.37	3.50
Coahuila	3.34	3.12	3.10	3.23	3.29	3.37
Tamaulipas	3.04	3.10	3.06	3.12	3.23	3.34
Sonora	2.65	2.67	2.68	2.54	2.58	2.68
Michoacán	2.41	2.23	2.21	2.12	2.17	2.21
Sinaloa	1.88	1.94	1.90	1.91	1.91	1.99
San Luis Potosí	1.70	1.72	1.66	1.65	1.71	1.81
Querétaro Arteaga	1.74	1.73	1.73	1.72	1.71	1.72
Chiapas	1.63	1.63	1.65	1.69	1.70	1.70
Guerrero	1.73	1.72	1.78	1.75	1.72	1.68
Quintana Roo	1.35	1.40	1.54	1.53	1.58	1.64
Oaxaca	1.49	1.48	1.54	1.55	1.56	1.52
Yucatán	1.35	1.39	1.45	1.40	1.41	1.41
Morelos	1.37	1.33	1.43	1.36	1.41	1.38
Durango	1.25	1.20	1.26	1.26	1.30	1.33
Hidalgo	1.36	1.30	1.30	1.30	1.29	1.30
Tabasco	1.22	1.21	1.25	1.22	1.24	1.25
Campeche	1.16	1.20	1.20	1.28	1.24	1.24
Aguascalientes	1.17	1.24	1.26	1.25	1.24	1.23
Zacatecas	0.72	0.72	0.74	0.73	0.75	0.76
Baja California Sur	0.55	0.54	0.58	0.58	0.60	0.60
Tlaxcala	0.52	0.53	0.56	0.54	0.55	0.57
Nayarit	0.56	0.53	0.58	0.57	0.54	0.54
Colima	0.56	0.55	0.53	0.55	0.53	0.53

CEURA, con base a datos tomados de www.inegi.gob.mx

Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano es una medida innovadora y útil que pone de manifiesto que el bienestar y el ingreso no son dimensiones equiparables; se trata de un indicador compuesto, comparable internacionalmente, que combina : la longevidad (mide la esperanza de vida al nacer); el logro educacional (a través de la alfabetización de adultos y la matrícula combinada de varios niveles educativos; y el nivel de vida, mediante el PIB per cápita anual ajustado (paridad del poder adquisitivo en dólares).

Para construir este indicador, es necesario establecer valores mínimos y máximos en cada dimensión crítica del desarrollo humano, los cuales, al ser normalizados, se transforman a una escala normal que va de 0 a 1 y que indica la distancia socioeconómica que tiene que ser recorrida para alcanzar ciertas metas u objetivos deseables.

Cada entidad, municipio o localidad puede ser ubicado en algún punto de esta escala, de modo que la diferencia entre el valor máximo posible y el valor registrado indica el grado de insuficiencia en cada uno de estos indicadores. De esta manera, cuanto más cercano se esté de un IDH con valor igual a 1, tanto menor es la distancia que le queda por recorrer.

De hecho, una de las principales ventajas del IDH es la posibilidad de establecer una jerarquía casi visual sobre quien está mejor y quien peor; sus variables presentan una visión de las condiciones básicas en que viven las personas e incluso pueden contribuir a orientar las políticas públicas hacia objetivos concretos.
Tomando como base estas variables, México, como nación, ocupa el lugar 53 a nivel mundial, su valor del IDH está considerado alto, siendo del orden de 0.814.
Para determinar el IDH de las entidades del país, se retomó Regionalización definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Las Regiones Noreste, Noroeste y Centro, tienen un IDH alto, mientras que el resto del país entra en la clasificación medio.

INDICE DE DESARROLLO HUMANO

Posición según IDH	Región	Índice de salud	Índice de educación	Índice de ingresos	IDH
1	**Noroeste** (Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas)	0.8379	0.8463	0.7377	0.8073
2	**Noreste** (Baja California, **Baja California Sur**, Sonora y Sinaloa)	0.8383	0.8510	0.7830	0.8241
3	**Centro** (DF., Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo)	0.8337	0.8359	0.7347	0.8014
4	**Occidente** (Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Nayarit, Guadalajara, Colima, Guanajuato, Michoacán y Querétaro)	0.8273	0.8102	0.6931	0.7769
5	**Sur** (Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo).	0.8088	0.7728	0.6443	0.7420

CEURA con base a datos tomados del Informe sobre Desarrollo Humano, México, 2006. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)
Las regiones noreste, noroeste y centro tienen un IDH que las clasifica con un nivel alto, mientras que el resto del país entra en la clasificación media.

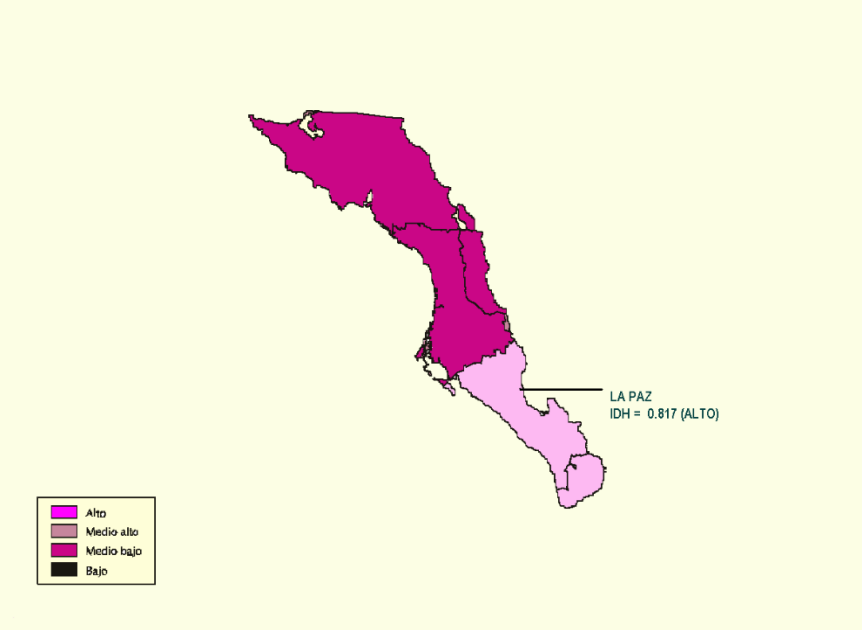
El Distrito Federal, Nuevo León, Coahuila, **Baja California Sur** y Aguascalientes ocupan primeros lugares de acuerdo con su nivel de IDH, y Veracruz, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas se ubican en las últimas posiciones, de acuerdo a la clasificación del PNDU.
Baja California Sur tiene un IDH del orden de 0.8269

Posición según IDH	Estado	Índice de salud	Índice de educación	Índice de ingresos	IDH
4	Baja California Sur	0.8369	0.8658	0.7779	0.8269

CEURA con base a datos tomados del Informe sobre Desarrollo Humano, México, 2006. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)

El IDH, que presentan los municipios del estado de Baja California Sur se presentan a continuación:

INDICE DE DESARROLLO HUMANO EN LOS MUNICIPIOS DE BAJA CALIFORNIA SUR



CEURA con base a datos tomados del Informe sobre Desarrollo Humano, México, 2006. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)

En el municipio de La Paz el Índice de Desarrollo Humano es del orden de 0.817, lo que significa que su grado de desarrollo es alto, ubicándose en el lugar 118 a nivel nacional.

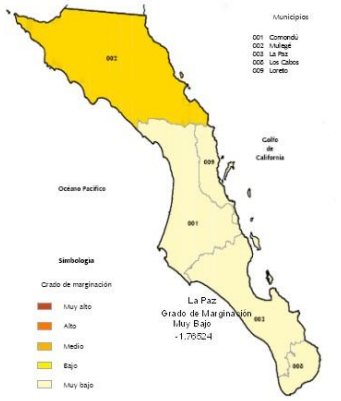
Índice de Marginación

El índice de Marginación es una medida que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación primaria, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios bajos y las derivadas de la residencia en localidades pequeñas, dispersas y aisladas, como puede ser la falta de servicios de salud, equipamientos e infraestructura adecuada, lo cual conforma una precaria estructura de oportunidades que obstruyen el pleno desarrollo de las potencialidades humanas

Desde los años setenta se inició en México el registro del fenómeno de marginación que caracterizaba a ciertos grupos sociales y a ciertos lugares del país. Este fenómeno social se presenta como consecuencia de la exclusión de grupos del sistema educativo, de la actividad económica productiva, de los servicios que proporciona el estado y de los usos y costumbres generalizados en una región determinada.

En el caso de los grupos marginados del estado de Baja California Sur, se presenta principalmente el aislamiento geográfico en las zonas de las sierras, que origina su exclusión del sistema educativo y consecuentemente de las actividades productivas propias de la región.

GRADO DE MARGINACIÓN SOCIAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR POR MUNICIPIOS (2005)



La marginación se presenta también en el caso del Género, manifestándose en una exclusión total o parcial de la mujer del sistema educativo y los empleos productivos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Consejo Nacional de Población, en 1995 el estado de Baja California Sur fue ubicado como una de las entidades de baja marginación ocupando el lugar 7 dentro de las 32 entidades de la nación, A nivel intraestatal los índices de marginación municipal mostraban un panorama de pocas carencias constituido por 2 municipios de baja marginación, de los 5 que lo constituyen.

Después de cinco años, al inicio del 2000, el lugar que ocupa el estado de Baja California Sur dentro de las mediciones nacionales de marginación que realiza el CONAPO es el 6 ubicándose dentro de la zona de baja marginación del país, y a nivel intraestatal el fenómeno de marginación muestra la misma situación (dos municipios con baja marginación Mulegé y Comondú y tres de muy baja, La Paz, Loreto y Los Cabos)

DINÁMICA DE MARGINACIÓN EN LOS MUNICIPIO DE BAJA CALIFORNIA SUR (2000 – 2005)

Municipio	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el estado, del total de 5 municipios (menor lugar = mayor marginación)		Dinámica (diferencia de lugares)
	2005	2000	2005	2000 – 2005
Mulegé	Baja	2	1	1
Comondú	Muy baja	1	2	1
La Paz	Muy baja	5	5	0
Loreto	Muy baja	4	4	0
Los Cabos	Muy baja	3	3	0

CEURA., con datos estadísticos tomados de estimaciones de CONAPO basadas en el II Conteo de Población y Vivienda, 2005. INEGI y Encuesta Nacional de Ocupación (ENOE) 2005, IV Trimestre. http://www.conapo.org.mx

III.4. Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dun, 1974). De acuerdo con diversos autores, el medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, es decir, conceptualmente existe un paisaje sólo si existen observadores.

El paisaje, como una manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del Estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad en una región.

En este sentido, para determinar la calidad del paisaje al interior del RE definido para el proyecto, con apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur de INEGI-CONAFOR (2015) y recorridos al interior del RE se realizó una clasificación del paisaje y con eso poder determinar una calidad ambiental; como resultado de este ejercicio al interior del RE se obtuvieron 2 tipos de calidad ambiental cuya superficie se presenta en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se presenta en la Figura, mientras que la descripción de cada uno se presenta posteriormente.

Ecosistema en buen estado de conservación. Se consideró así a la superficie que aún cuenta con vegetación forestal correspondiente a Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaule, Bosque de encino, Vegetación de galería, Mezquital desértico y Bosque de galería, de los cuales el Matorral sarcocrasicaule es la zona donde se ubica el presente proyecto. Este tipo de calidad ambiental se distribuye en la mayor parte de superficie del RE.

Terrenos antropizados. Se clasificó así a la superficie no forestal y que corresponde a áreas sin vegetación aparente, asentamientos humanos, áreas dedicadas a la agricultura y zonas urbanas, que en su conjunto ocupan una pequeña superficie del RE.

Con la clasificación de la calidad del paisaje realizada al interior del RE, podemos decir, que dicha calidad se puede considerar como alta ya que más del 90% de su superficie se encuentra en buen estado de conservación; con el desarrollo del proyecto la superficie en buen estado de conservación se reducirá solamente un 0.02%, tomando en cuenta esto, podemos decir que debido a la basta superficie forestal que se desarrolla en el RE la ejecución del proyecto no afectará de manera significativa la calidad del paisaje del mismo, además de que el proyecto es clasificado dentro del tipo de vías de comunicación y transporte lo que lo hace importante para la región y que con la implementación de programas de rescate de flora y fauna silvestre, así como de restauración, se logrará que la calidad del paisaje se mantenga.

III.5. Diagnóstico ambiental

Se entiende como diagnóstico "la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas", teniendo como objetivo principal, identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la unidad de análisis.

Para el caso particular del proyecto, el diagnóstico ambiental se fundamentó en el análisis de la información que se presentó en los apartados anteriores del presente Estudio

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo, conocer el estado actual en que se encuentra la unidad de análisis, de tal forma que esta información se utilice como línea base o línea cero, antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto, tomando en cuenta la condición de conservación de la biodiversidad, la calidad de vida de los habitantes, la tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación, el estado que guarda la fauna, la intensidad de las actividades productivas de cambio en tiempo y espacio definido, de tal forma que permita evaluar los impactos a generarse por la inserción del proyecto, para tomar decisiones adecuadas que promuevan la compatibilidad entre el proyecto y el medio ambiente.

En el presente apartado, se realiza el diagnóstico de la unidad de análisis, sustentado en la información elaborada en los apartados precedentes. Con esta información, se genera el diagnóstico desde la perspectiva ecosistémica funcional.

La subregión es atravesada por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al Este del área del Proyecto. Está formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacía el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.

La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima tipo BW(h')w (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en la RE es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.

La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocrasicaule.

Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo 55 km. El poblado de Todos Santos se localiza a 32 kilómetros de distancia del proyecto. El Océano Pacifico a 20 km de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del surf.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y San José del Cabo, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde La Paz 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 Región Ecológica 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 89. Factores ambientales valorados

Factor/Criterio	**Criterio normativo**	**Diversidad**	**Rareza**	**Naturalidad**	**Grado de aislamiento**	**Recuperabilidad**	**Calidad**	**Valor Global**
Topografía	1	1	1	2	1	1	3	1.43
Geología	2	1	1	2	1	1	3	1.71
Edafología	2	1	1	2	1	1	3	1.57
Fauna	1	2	1	2	1	1	2	1.43
Flora	3	2	2	1	1	2	2	1.86
Paisaje	1	1	1	1	1	2	2	1.29
Hidrología superficial y subterránea	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Valor global	1.57	1.29	1.14	1.57	1.0	1.29	2.29	**1.47**

El sistema presente en el área de El Sargento obtuvo un valor estimado de 1.47, este valor considerado como bajo se explica sobre todo por las características físicas que presenta, así como por la escasa fauna y la flora con diversidad media encontrada en la zona.

Hay que notar que el grado de aislamiento de los diferentes factores ambientales del lugar es muy bajo, y debido a que las características particulares bióticas y abióticas son comunes en la comarca, por lo que el valor global de este criterio fue bajo.

En relación con el criterio normativo, la fauna y flora dentro del predio en estudio y en general en los alrededores del área del proyecto no es muy diversa. Eso se debe a las propiedades físicas del lugar, que al tratarse de una zona que ha ido cambiando de zona de agostadero a zona Agricola-Residencial-habitacional, por lo que la vegetación natural tipo matorral sarcocrasicaule es natural dentro del predio. Por otro lado, en el predio atraviesan escurrimientos subterráneos que en ciertos tramos son superficiales.

En esta etapa de valoración únicamente se está evaluando el sistema en un estado considerado como preoperacional, es decir, sin la inserción del proyecto en cuestión, la valoración puede resultar muy superficial, no obstante, nos da una idea clara de los puntos críticos del sistema y el estado general en el que se encuentra. Hay que notar que el sistema se encuentra dominado por un clima árido, vegetación escasa, más bien relacionada con las actividades agrícolas y de huertas, fauna escasa, no obstante característica de la región, y topografía suave, con lomas en los alrededores que pertenecen a un complejo metamórfico muy antiguo. En lo que respecta al Criterio Normativo, la zona tiene actualmente una aptitud agrícola, sin embargo, en el área donde se ubica el predio ha sido determinada como Residencial Turístico, con política de manejo, por lo que hay lineamientos, estrategias y criterios específicos para su aplicación. Se considera que la actividad propuesta no contraviene las políticas de desarrollo estatal y de uso de suelo establecidos para la zona. Por otro lado, el Programa Subregional establece políticas de manejo o medidas especiales aplicables en el área de estudio.

Por lo anterior podemos concluir que el RE donde se inserta el proyecto de manera general se encuentra fragmentado y que con el desarrollo del proyecto se incrementará ligeramente más dicha fragmentación puesto que se trata de una modificación de la zona urbana en los asentamientos humanos.

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

A través de la información obtenida en capítulos anteriores, y de la delimitación y caracterización del Región Ecológica (RE), las tendencias de cambio y las características propias del proyecto, en este capítulo se identifican, describen y evalúan los efectos que de la interacción del desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el RE pueden ser generados.

La obtención y precisión de la información antes mencionada, de acuerdo a la escala delimitada, son cruciales para la identificación y valoración de impactos de manera adecuada, pues los efectos originados por la ejecución de cualquier proyecto dependen de factores tales como la naturaleza del proyecto (tipo, magnitud, etc.) y el tipo o tipos de ecosistemas sobre los cuales se desarrollará, así como su fragilidad y calidad ambiental. La valoración de los efectos implica llevar a cabo la comparación de un escenario previo a la realización del proyecto considerando las líneas base versus el escenario potencial que se presentaría con la ejecución del proyecto en cuestión, lo cual involucra la interacción de variables controladas (obras y acciones) y variables aleatorias (factores ambientales) por lo que los efectos sobre el ambiente son inciertos. Si bien se cuenta con una gran cantidad de información y datos científicos respecto a los daños ambientales frente al desarrollo de obras, la incertidumbre gobierna gran parte de los resultados que pueden ser obtenidos pues el grado de modificación que pueden sufrir las características intrínsecas del propio ecosistema (elasticidad, resiliencia, resistencia, fragilidad, la composición de especies, la estructura y funcionalidad) determinará el estado final de éste.

Estos efectos serán valorados de acuerdo a su magnitud e importancia en este capítulo para con ello determinar la significancia de los impactos ambientales tomando como base la definición establecida en el Reglamento de la LGEEPA, en su artículo 3, fracción X.

IV.1. Indicadores de impactos.

Cuando se hace referencia a un Región Ecológica, hablamos intrínsecamente de una gran complejidad caracterizada por una serie de factores ambientales bióticos y abióticos, así como de múltiples interacciones y procesos. Esto hace sumamente difícil la selección de variables a través de las cuales puedan detectarse cambios en la calidad de un sistema y faciliten su comparación e interacción para evaluar los niveles de cambio de manera integral. Sin embargo y pese a esto, es de suma importancia poseer indicadores cualitativos o cuantitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán

producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Bajo este contexto se enlistan a continuación los indicadores seleccionados para la valoración de los posibles impactos ambientales que el proyecto, puede ocasionar en el RE.

IV.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Las variables seleccionadas y descritas a continuación fueron determinadas considerando la información de los capítulos II y IV, en donde se describieron las acciones contempladas en el desarrollo del proyecto y los elementos naturales del ambiente (Tablas siguientes).

*Tabla 90**. Indicadores de impacto ambiental considerados en la evaluación de las afectaciones al ambiente.***

INDICADORES DE IMPACTO	
Medio abiótico	
Aire	**Descripción**
Calidad	Se refiere a la ausencia o presencia de contaminantes de acuerdo a lo que fijen las NOM´s pertinentes al respecto, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas en suspensión, según la superficie y la población afectada en cada zona.
Confort sonoro	Se refiere al nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq,dBA) de los equipos y maquinaria a utilizar de acuerdo a lo que fijen las NOM´s pertinentes al respecto.
Agua	**Descripción**
Cantidad	Contempla la disminución de agua disponible tanto por modificación de las características por contaminación o por alteración del curso de los flujos de agua superficiales. Este indicador se cuantificará a través del área que será modificada, en extensión puntual.
Calidad	Se refiere a la modificación de las características físico-químicas por la posible contaminación debido al desarrollo de las acciones contempladas en el proyecto. El indicador será cualitativo a través del tipo de desechos que serán generados y la susceptibilidad de la zona. Además de Calidad, drenaje y cauce natural, aprovechamiento, recarga de acuífero, etc.
Suelo	**Descripción**
Cantidad	Se refiere a la remoción de la capa de suelo rica en nutrientes debido a las acciones realizadas directamente como compactación o por procesos erosivos y características del relieve. Este indicador se determinará por la inferencia de las áreas que perderán vegetación, tipo de suelo y características de la zona.
Calidad	Este indicador considera la modificación de las características físico-químicas de este componente debido a posible contaminación resultante de las acciones del proyecto.

INDICADORES DE IMPACTO	
Medio biótico	
Flora	**Descripción**
Cubierta vegetal	Considera los cambios en la extensión, estructura, composición y/o función de la vegetación del área afectada en cada etapa del desarrollo. Esta variable será determinada a partir del porcentaje de vegetación que será eliminado por efecto de ejecución del proyecto respecto al área total de vegetación natural presente en la zona y el estado de conservación de la misma, además de diversidad, riqueza, corredores biológicos.
Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies de interés para la conservación de la biodiversidad.	Este indicador contempla la afectación de las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo por efecto de la ejecución del proyecto, ya que puede presentarse mortandad o daño de los individuos. Esta variable será determinada de acuerdo a las especies presentes y al número de especies en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las especies de interés para la conservación de la biodiversidad en las áreas de reubicación.
Fauna	**Descripción**
Hábitat	Se refiere a las modificaciones ocasionadas en el hábitat de las especies y en consecuencia en la dispersión y/o distribución y ecología de la fauna local causados en cualquier etapa del proyecto, así como los efectos indirectos del mismo, como la interrupción del libre desplazamiento de los individuos. El cambio será determinado, considerando la superficie afectada su diversidad y abundancia.
Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta variable considera la afectación de las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo por efecto de la ejecución del proyecto, ya que puede presentarse el ahuyentamiento, mortandad o daño de los individuos, así como la alteración de la movilidad de los mismos, también los que no se encuentren en la NOM, se rescatarán y se extraerán para evitar su perdida. El efecto sobre estas especies será determinado a través de las especies y número de éstas que se encuentren o no en estatus.
Medio perceptual	
Paisaje	**Descripción**
Incidencia visual	Se refiere al cambio ocurrido en el paisaje por el desarrollo del proyecto y se determinará a través de la superficie que será afectada por la modificación del entorno.
Medio socio-económico	
Nivel de empleo:	Contempla los cambios en indicadores económicos en el Región Ecológica regional como la oferta de empleo. Se avaluará por el cambio en la tasa de empleo generado por el proyecto, así como la demanda de servicios (electricidad, drenaje, recolección de residuos, etc .

IV.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Con la finalidad de llevar a cabo la evaluación del posible impacto de las actividades involucradas en el proyecto a través de los indicadores antes mencionados, se tomó en cuenta lo siguiente:

- La línea base. Esto es las características y condiciones del Región Ecológica en el momento cero, incluyendo el predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto.

- Las características que el área puede presentar con el desarrollo del proyecto.
- Los impactos específicos en las tres fases del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Con base en estos preceptos se utilizaron instrumentos metodológicos para identificar y valorar los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto.

La construcción del proyecto, consiste principalmente: **lotificación y vialidades (calles).**

Esto se construirá y operará en un predio que cuenta con una superficie de **159,669.90 m²**, cabe mencionar que la zona sobre la que se pretende establecer este proyecto es un predio en donde se realizaron actividades humanas ya que forma parte de la zona urbana de La Paz. Esta actividad se observa en la zona norte y sur del sitio del proyecto.

IV.4 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Actualmente, dada la gran diversidad de metodologías y técnicas utilizadas para la evaluación de los impactos ambientales, no existe un consenso sobre el uso específico de cada una de ellas. La aplicación de las diversas técnicas depende de sus características y alcances (Canter, 1988), pues todas las técnicas que actualmente se usan y han usado por mucho tiempo presentan fortalezas y debilidades en su aplicación. Esto indica que el uso de diversas técnicas en la evaluación de los impactos ambientales puede solventar y reforzar la información que de ellas se deriva respecto a los cambios ambientales.

Tomando en consideración que cada proyecto involucra características propias y que no existe una universalidad o acuerdo para las selección de una metodología o técnica en particular, esto hace necesaria la participación de un equipo multidisciplinario para la selección de una metodología lo más objetiva y clara, a través de la cual, se utilice la información del medio y del proyecto para inferir e interpretar los posibles impactos que pueden generarse, así como determinar la capacidad del medio para absorber el efecto de estos impactos. La identificación, descripción y valoración de estos impactos es un elemento esencial en la detección de efectos dañinos al ambiente y determinar los cambios que se pueden originar en el o los ecosistemas. Para ello es necesario elegir metodologías que permitan realizar esta tarea por demás crucial.

Con base en lo antes expuesto y con el fin de obtener información para cuantificar y valorar los impactos que podrían ocasionarse con el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología propuesta por Gómez-Orea (1999, 2007), mediante la cual se lleva a cabo la identificación y valoración de los impactos ambientales potencialmente ocasionados en todas las fases del proyecto, a través del uso de una Matriz de Leopold. Adicionalmente, se decidió hacer uso de los grafos o redes de relación causa-efecto, que se considera una técnica complementaria al método matricial.

Descripción de la metodología y técnicas utilizadas.

- **Grafos o redes de interacción causa-efecto.** Los grafos de relación causa-efecto son representaciones gráficas de las cadenas de las relaciones sucesivas entre el proyecto y el medio. Esta técnica refleja la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir las redes de relaciones entre la actividad y su entorno (Gómez-Orea, 1999). Estos diagramas son métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de las interrelaciones existentes entre las actividades o acciones causales y los factores ambientales impactados, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios (Canter, 1998).

- **Métodos matriciales.** Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; son básicamente de identificación. La modalidad más simple de estas matrices muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro. Cuando se prevé que una actividad va a incidir en un factor ambiental, éste se señala en la celda de cruce, describiéndose en términos de su magnitud e importancia (Canter, 1998).

- **Metodología de Domingo Gómez Orea (Gómez-Orea, 1999).**

La evaluación de los impactos ambientales propuestas por Gómez-Orea (1999), se realiza a partir de la creación de una matriz o tabla de doble entrada, en la cual se disponen como columnas las acciones del proyecto, y como filas los factores ambientales; arreglándolos en forma arborescente y desagregando el proyecto en niveles: fase y acción, y el ambiente en: medio, factor y subfactor.

A partir de esta matriz y con la ayuda de la técnica de grafos, se identifican los posibles impactos definiendo las interacciones de las acciones o actividades que se llevarán a cabo en las diferentes fases del proyecto con los factores/subfactores ambientales, marcando dichas interacciones, cuando existan, en la celda de cruce, obteniendo de esta forma una matriz de interacción.

Una vez identificadas las interacciones, se lleva cabo la valoración cuantitativa de los impactos ambientales, con base en la incidencia o importancia de los impactos ambientales, (severidad y forma de alteración) y su magnitud (cantidad y calidad del factor modificado por la acción), siguiendo los pasos que se describen a continuación:

1. Cálculo del índice de incidencia estandarizado entre 0 y 1.
2. Cálculo del índice de magnitud, a través de:

    a) Determinación de la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.

b) Transformación de las unidades heterogéneas a unidades homogéneas, comparables adimensionales, a través del uso de funciones de transformación. Estandarización del valor de la magnitud entre 0 y 1.

3. Cálculo del valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes obtenidas.
4. Cribado de impactos ambientales relevantes a partir de los valores obtenidos para cada impacto con base en valores de juicio.

A continuación, se describe el proceso que se sigue para la determinación de los índices de incidencia y magnitud.

Cálculo del índice de Incidencia estandarizado (I_{std})

El cálculo del índice de incidencia inicia con la caracterización de cada uno de los impactos identificados en la matriz de interacción, por medio de 10 atributos. (Tabla siguiente).

Tabla 91. Atributos para caracterizar los impactos ambientales

Atributos
1. **Signo.** Se refiere al carácter del impacto: y se determina como positivo si el impacto es benéfico o negativo si es perjudicial.
2. **Inmediatez.** Describe el tiempo de repercusión sobre el ambiente. Se puede presentar un efecto directo si la repercusión es inmediata en algún factor ambiental o un efecto indirecto si la repercusión deriva de un efecto primario.
3. **Acumulación.** Define el carácter del impacto si éste es acumulativo, cuando se presenta un incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, o simple cuando impacto se manifiesta en un solo componente ambiental.
4. **Sinergia.** Se refiere al reforzamiento de efectos simples, que se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.
5. **Momento.** Se refiere al lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. Corto (anual), medio (antes de 5 años), largo (mayor de 5 años).
6. **Persistencia.** Se define por el tiempo de permanencia del efecto desde su aparición. Puede considerarse como permanente si sucede por tiempo indefinido, mientras el temporal permanece por un tiempo determinado.
7. **Reversibilidad.** Se define como reversible si el efecto es asimilado por el ambiente, de tal manera que se recuperen las condiciones iniciales una vez producido el efecto, o irreversible cuando el efecto no puede ser asimilado por el ambiente o lo es, después de mucho tiempo.
8. **Recuperabilidad.** Un impacto se determina como recuperable cuando existe la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana o natural, mientras no lo es el irrecuperable.
9. **Periodicidad.** Frecuencia de manifestación del impacto y se define como periódico, cuando se presenta de forma cíclica o recurrente, e irregular cuando se manifiesta de forma impredecible en el tiempo.
10. **Continuidad.** Se define al impacto continuo cuando produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Cada uno de los atributos anteriores es tipificado, y cada tipo posee un código numérico, para poder describir a cada impacto (Tabla siguiente).

Tabla 92. Atributos para la caracterización de los impactos ambientales identificados en la matriz de interacción. (Tomado de Gómez-Orea, 1999).

Atributo	Tipos	Código
Signo		(+)
		(-)
Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3
	Simple	1
Sinergia (S)	Fuerte	3
	Media	2
	Leve	1
Momento (M)	Corto	3
	Medio	2
	Largo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad (Rv)	Largo	3
	Medio	2
	Corto	1
Recuperabilidad (R)	Difícil	3
	Media	2
	Fácil	1
Periodicidad (P)	Periódico	3
	Irregular	1
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1

Después de haber caracterizado el impacto, la incidencia o importancia, se obtiene a través de la suma de todos los valores obtenidos (código numérico) por atributo, para cada impacto identificado como se muestra a continuación:

$$Incidencia = I + A + M + S + P + R + Rv + R + Pd + C$$

Finalmente, el índice de incidencia se estandariza (I_{std}), para obtener valores entre 0 y 1 mediante la expresión:

Donde:

$$I_{std} = \frac{(I - I_{mín})}{(I_{máx} - I_{mín})}$$

I_{std} = valor de incidencia obtenido de la sumatoria de cada atributo.
I = valor de incidencia estandarizado obtenido por un impacto.
$I_{máx}$ = valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el valor mayor.

I_{min}= valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el valor menor.

Cálculo del índice de magnitud (I_M)

La magnitud de las alteraciones de cada factor, puede expresarse de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida que se pretenda utilizar. La magnitud puede ser, de esta forma, medida a través del uso de indicadores que se definen como "la expresión a través de la cual se mide de forma cuantificada el impacto" y es una medida proporcionada por la diferencia entre el valor del indicador "con" y "sin" proyecto. El indicador es, un mecanismo que se adopta para cuantificar un impacto (Gómez-Orea, 1999).

La primera etapa para obtener la magnitud de los impactos es asignar un indicador cuantificable a cada uno de los impactos identificados que lo representen lo mejor posible, por lo que las unidades de cada impacto serán heterogéneas, de acuerdo a la naturaleza de cada indicador. Posterior a la cuantificación de la magnitud a partir de los indicadores en unidades heterogéneas, se requiere transformar la magnitud a unidades conmensurables, homogéneas que variarán entre 0 y 1, para lo cual se utilizan funciones de transformación.

Las funciones de transformación relacionan la magnitud de cada indicador y su calidad ambiental para tornar las unidades de medida en unidades homogéneas y comparables. La relación se representa sobre un sistema de coordenadas en cuyo eje de abscisas se dispone la magnitud del indicador ambiental y en el de las ordenadas el valor ambiental estandarizado entre 0 y 1. Existen diversas funciones de transformación que reflejan estas relaciones.

De acuerdo al indicador que se seleccione para determinar la magnitud del impacto ambiental, se seleccionará la función de trasformación que le corresponda para evaluar el efecto que dicho impacto puede tener sobre la calidad ambiental de acuerdo a su incidencia sobre los componentes del ambiente afectados. Por ejemplo, si se identifica que la acción de desmonte en la etapa de preparación y construcción, afectará a la vegetación debido a la remoción de vegetación en el área, el indicador para determinar la magnitud puede ser el porcentaje de cobertura vegetal ponderado por el interés de las especies existentes al cual le corresponderá una función de transformación.

Una vez determinada la función de transformación y obtenido el valor del indicador a partir de la sustitución de valores en la expresión matemática que defina la función, de acuerdo a las características de las acciones del proyecto y del ambiente (es decir el valor con la ejecución del proyecto), se señala el valor obtenido para el caso particular en el eje de las abscisas (magnitud) y se obtiene el valor el valor de la calidad ambiental que le corresponde en el eje de las ordenadas.

Las funciones de transformación muestran el comportamiento de cada indicador y la calidad ambiental sin la ejecución del proyecto, por lo que a dicha calidad ambiental se le

denomina **CA sin,** que generalmente alcanza el valor máximo 1, y una vez que se ejecuta el proyecto se obtiene una calidad ambiental en función del cálculo de la magnitud obtenido, por lo que la calidad ambiental con el desarrollo del proyecto se denomina **CA con**. La resta de estos dos estados en la calidad ambiental nos dará la Calidad ambiental neta (**CA neta**), con la cual finalmente será obtenido el Índice de Magnitud (I_M).

Finalmente, y una vez calculados los índices de incidencia y magnitud, la valoración de cada impacto se obtendrá de la siguiente forma:

V= (Índice de incidencia) X (Índice de Magnitud = CA neta)

ó

$$V_I = I_{std} x I_M \qquad V_I = I_{std} x CA_{neta}$$

Los valores obtenidos pueden, entonces ser comparados con los valores de juicio para determinar aquellos que pueden ocasionar los mayores desequilibrios ecológicos en el ambiente (Tabla).

El cálculo de la magnitud antes descrito, en donde se hace uso de las funciones de transformación se utilizará en la valoración de los impactos en los cuales el indicador cuantitativo seleccionado posea una función de transformación asociada. De no ser así, se describe a continuación el cálculo de la magnitud descrito por el mismo autor (Gómez-Orea, 2007) sin considerar el uso de funciones de transformación.

Cálculo de la Magnitud (M).

La magnitud se calculará para cada factor ambiental mediante el indicador que se considere más conveniente en cada caso, estandarizando el resultado final entre 0 - 1, de forma que la magnitud será valorada como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 93. Valores de magnitud para evaluar impactos ambientales.

Magnitud	Valor
Muy Alta	1
Alta	0.8
Media	0.6
Baja	0.4
Muy Baja	0.2

Los indicadores serán de tipo cuantitativo siempre que se pueda, y en el caso de que no sea posible su uso, se utilizarán indicadores cualitativos. En todo caso, los indicadores seleccionados corresponderán con el nivel de detalle del proyecto y el conocimiento disponible sobre el entorno.

Obtención del Valor final del Impacto.

El valor final del impacto se calculará multiplicando los valores de la Incidencia estandarizada (I_{std}) y la Magnitud (M). El resultado obtenido oscilará entre 0 y 1 y se ajustará mediante la matriz mostrada en la Tabla siguiente.

Tabla 94. Matriz de valoración de impactos de acuerdo a la incidencia y magnitud de los impactos (Tomada de Gómez-Orea, 2007).

Valo del impacto (I_{std} * M)		INCIDENCIA										
		MUY ALTA		ALTA		MEDIA		BAJA		MUY BAJA		NULA
		1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0
MAGNITUD	MUY ALTA (1)	1 (C)	0.9 (C)	0.8 (C)	0.7 (C)	0.6 (S)	0.5 (S)	0.4 (S)	0.3 (M)	0.2 (M)	0.1 (Cm)	NO IMPACTO
	ALTA (0.8)	0.8 (C)	0.72 (C)	0.64 (S)	0.56 (S)	0.48 (S)	0.4 (S)	0.32 (M)	0.24 (M)	0.16 (M)	0.08 (Cm)	NO IMPACTO
	MEDIA (0.6)	0.6 (S)	0.54 (S)	0.48 (S)	0.42 (S)	0.36 (M)	0.3 (M)	0.24 (M)	0.18 (M)	0.12 (Cm)	0.06 (Cm)	NO IMPACTO
	BAJA (0.4)	0.4 (S)	0.36 (M)	0.32 (M)	0.28 (M)	0.24 (M)	0.2 (M)	0.16 (M)	0.12 (Cm)	0.08 (Cm)	0.04 (Cm)	NO IMPACTO
	MUY BAJA (0.2)	0.2 (M)	0.18 (M)	0.16 (M)	0.14 (Cm)	0.12 (Cm)	0.1 (Cm)	0.08 (Cm)	0.06 (Cm)	0.04 (Cm)	0.02 (Cm)	NO IMPACTO
	NULA (0)	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO

De esta forma, la valoración de los impactos ambientales se realizará considerando los siguientes valores de juicio.

Tabla 95. Valores de juicio mediante (Tomada de Gómez-Orea, 2007).

VALORES DE JUICIO	
CRITICO (C)	0.66 – 1
SEVERO (S)	0.37 - 0.65
MODERADO (M)	0.16 - 0.36
COMPATIBLE (Cm)	0 - 0.15

El carácter del impacto será definido bajo los criterios de cada clase mostrados en la tabla siguiente

Tabla 96. Definición de las clases considerada para la valoración de los impactos ambientales (Tomada de Gómez-Orea, 2007).

Carácter del impacto	Definición
Compatible (Cm)	Si el impacto tiene poco efecto, recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción.
Moderado (M)	Si la recuperación, sin medidas correctoras intensivas, implica un periodo considerable.
Severo (S)	Si la recuperación exige un tiempo prolongado, incluso con la actuación de medidas correctoras.
Crítico (C)	Si se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.

IV.5. Identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto.

A través del uso de la información descrita en capítulos anteriores, específicamente las acciones contempladas y la caracterización ambiental del RE, se pueden establecer las posibles interrelaciones entre ambos y con ello establecer como primera aproximación y de manera general los efectos potenciales sobre el ambiente. Para esto se construyeron grafos de relación causa efecto que se muestran a continuación (Figuras siguientes). Estos grafos de causa efecto se crearon como una aproximación inicial y general de los posibles impactos que se pueden ocasionar por la ejecución del proyecto tomando en cuenta todos los elementos contemplados en éste, y como una aproximación inicial sólo se mencionan las interrelaciones que pueden surgir de manera general. Posteriormente se presentará el análisis más detallado y específico para las obras involucradas en este proyecto respecto a las acciones y factores ambientales afectados.

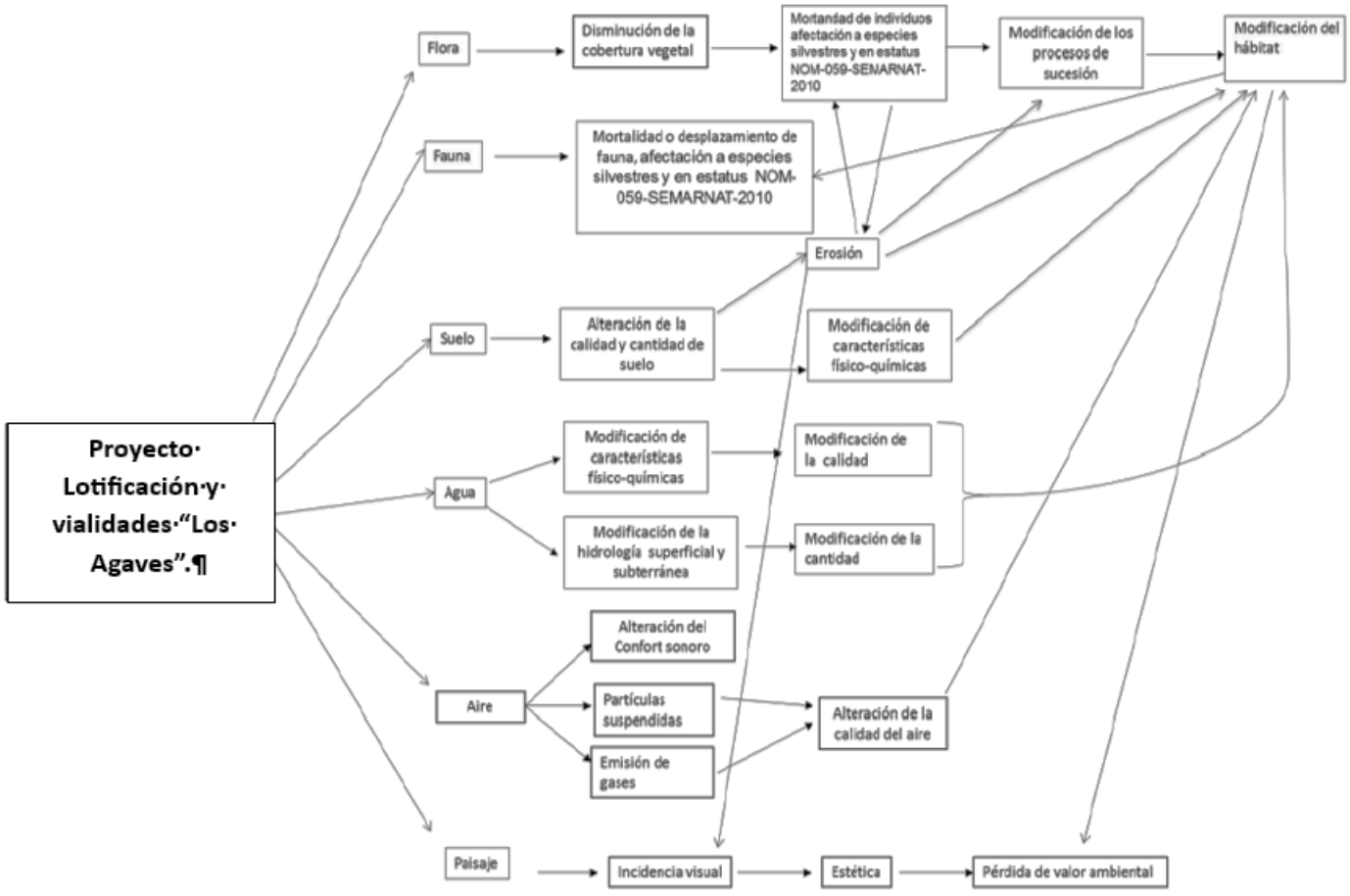


Figura 72.- ***Grafo de relación causa-efecto respecto a las obras comerciales, habitacionales unifamiliares y plurifamiliares o mixto que se realizaran en el proyecto.***

Grafo de relación causa-efecto.

El proyecto, como se ha mencionado en diversas secciones de este documento involucra una serie de obras que formarán parte de un Desarrollo de lotificación rustico, los cuales generarán un impacto al ambiente.

Obras

Con la construcción de las obras (los lotes son de usó habitacional, por lo que en un futuro los dueños construirán sus casas particulares), la flora es uno de los factores ambientales que son afectados directamente al llevar a cabo estas obras. Las acciones de desmonte y despalme ocasionarán la pérdida de cobertura vegetal con la consecuente mortandad de individuos de las especies presentes en la zona, efecto que se puede potenciar si el daño es sobre especies en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras de importancia para la biodiversidad.

La pérdida de vegetación en la zona afectará asimismo a la fauna local, por lo que el ahuyentamiento y rescate de la misma, así como su reubicación en los hábitats colindantes naturales, será de una gran importancia para su conservación.

La pérdida de vegetación en la zona afectará asimismo al suelo del área, pues la vegetación juega un papel importante en la retención de suelo y captación de agua. Al existir zonas desprovistas de vegetación el suelo quedará expuesto dando lugar a la acción de agentes de erosión e intemperismo con la consecuente pérdida de suelo y alteración. Aunado a esto las acciones contempladas en el proyecto involucran la remoción de suelo para realizar las obras con lo cual la cantidad de este factor en la zona será disminuida. Estos efectos sobre la calidad y la cantidad de suelo en la zona ocasionarán un cambio en las propiedades inherentes del suelo alterando así las características físico-químicas del mismo.

Asimismo, el agua y su disponibilidad será impactada pues con la remoción de la vegetación, pues la captación de la misma será reducida alterando además el flujo superficial de la zona. Esto se verá incrementado con la instalación de infraestructura en el área pues el libre paso del agua será de alguna forma modificado por estas obras. Aunado a esto la instalación de infraestructura (**Lotificación y vialidades internas-calles**) sobre el área afectará la capacidad de infiltración de la zona de manera puntual incidiendo en la recarga del acuífero y con ello en la cantidad de agua subterránea de manera local.

Además de los factores antes señalados, para la ejecución de este proyecto se requerirá el uso de maquinaria y vehículos para llevar a cabo las obras proyectadas, esto traerá consigo la afectación directa al aire por la emisión de gases derivados de la combustión de vehículos y de maquinaria, la generación de polvo con el consecuente aumento de partículas suspendidas y la emisión de ruido. Todo lo cual alterará la calidad del aire en la zona del proyecto.

Otro elemento importante en la ejecución del proyecto es la generación de desechos de diversa índole provenientes del personal y habitantes y visitantes (sólidos y líquidos), los cuales si no son bien manejados originarán problemas ambientales importantes. Esto es la alteración de la calidad de los factores ambientales como suelo, agua y aire de manera directa e indirectamente a la flora y fauna que habite el área afectada.

Los impactos en los factores ambientales asociados a la ejecución de las obras del proyecto repercutirán directamente en la fauna del sitio, de manera directa a los individuos por daño o mortandad o de manera indirecta al incidir en su hábitat siendo modificado e interrumpido por la instalación de infraestructura en el área y la presencia de personas. Cada especie posee características y requerimientos propios, por lo que el grado de afectación derivado de los cambios en su hábitat puede variar de especie a especie. No obstante, con la ejecución de este proyecto se podría ocasionar la mortandad o desplazamiento de las especies que se encuentran en la zona de afectación directa, efecto que puede ser mayor sobre las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Finalmente, todos los efectos antes mencionados coadyuvarán al deterioro del sistema y del paisaje natural pues se ocasionarán cambios en factores ambientales que en conjunto guardan armonía y que componen a los ecosistemas que conforman el paisaje. Estos cambios, afectarán la estética de la zona y disminuirán su valor ambiental.

Identificación y valoración de los impactos ambientales

Las acciones que se llevarán a cabo en la ejecución del proyecto son elementos esenciales para la identificación de los impactos, así como las características del ecosistema o ecosistemas que serán afectados. Por ello, a partir de la información obtenida en capítulos anteriores y tomando en consideración esta primera aproximación de los grafos de relación causa efecto, se realizó el análisis detallado y específico para las obras involucradas en este proyecto. Para ello se determinaron las actividades susceptibles de ocasionar impactos durante el desarrollo de las obras consideradas en este proyecto y los factores ambientales susceptibles de ser afectados de manera específica para cada caso.

1. **Lotificación**
2. **Vialidades internas (calles)**

A continuación, se presenta el análisis de valoración de los impactos ambientales de cada uno de los elementos antes señalados. Se muestran primero las acciones involucradas en la ejecución de cada uno de los elementos antes señalados, así como los factores ambientales afectados potencialmente y con ello posteriormente, el análisis realizado para la identificación y valoración de las posibles afectaciones ambientales.

Cabe mencionar en este punto que, en el análisis de valoración de los impactos ambientales de cada elemento, se determinaron de manera más específica las acciones y los factores y subfactores que pueden ser impactados por la ejecución de cada elemento.

IV.5.1. OBRAS QUE SE LLEVARAN A CABO

IV.5.1.1 INFRAESTRUCTURA

DESARROLLO DE LOTIFICACION Y VIALIDADES.

Acciones susceptibles de generar impactos y factores ambientales potencialmente afectados.

Con base en la información contenida en el capítulo II y IV se identificaron las actividades que pueden incidir en el ambiente y los componentes ambientales involucrados en las obras que consisten en lo siguiente:

El proyecto para su ejecución se contemplan las etapas de construcción y, operación y mantenimiento, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará **795168.054 m² de la superficie como lotificación, 104149.871 m² para accesos (vialidades) y 81937.075 m² como Áreas de donación**, dicha construcción afectará principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de muy baja magnitud y se conservará la mayor cantidad de la vegetación nativa.

Tabla 97 Acciones susceptibles de generar impactos ambientales.

DESARROLLO DE VIALIDADES Y LOTIFICACION		
INFRAESTRUCTURA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	**CONSTRUCCIÓN**	**OPERACIÓN**
Delimitación de las áreas	Excavación, nivelación cortes, conformación y compactación.	Presencia de personal y usuarios
Desmonte	Construcción de plataformas y cimentación	Generación de residuos
Despalme	Instalación de estructuras	
Generación de residuos	Terminado	Mantenimiento (Limpieza, pintura, etc.)
Uso de maquinaria	Transporte de material	
	Uso de maquinaria	
	Generación de residuos	

Con lo antes señalado se crearon los árboles de acciones y de factores ambientales mostrados a continuación para con ello generar la matriz de identificación de impactos (Figuras siguientes).

Tabla 98. Factores ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales

DESARROLLO DE LOTIFICACION Y VIALIDADES		
FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS		
Abióticos	**Aire**	Calidad
		Confort sonoro
	Suelo	Calidad
		Cantidad
	Agua	Cantidad
		Calidad
Bióticos	**Flora**	Cobertura vegetal
		Especies silvestres y en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Hábitat
		Especies silvestres y en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010
PERCEPTUAL	**Paisaje**	Incidencia visual
SOCIO-ECONÓMICO	**Sociedad**	Nivel empleo, y servicios urbanos

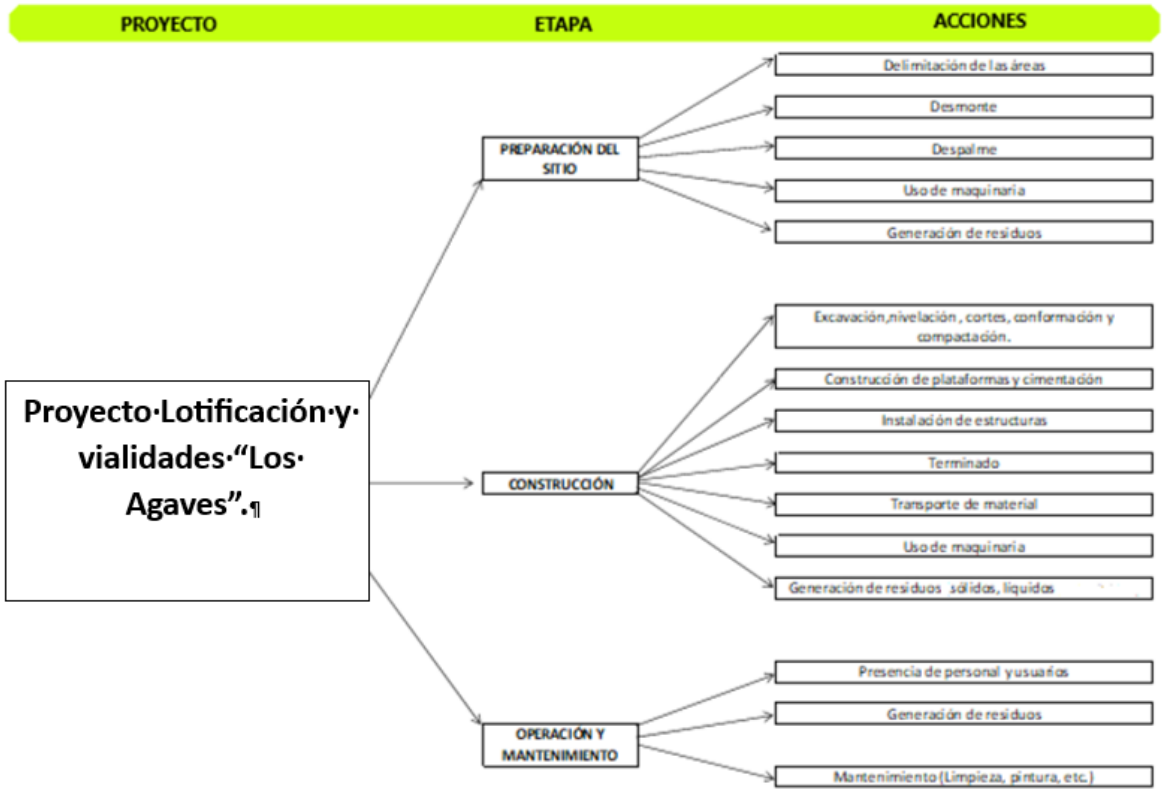


Figura 73. Árbol de acciones referentes a la infraestructura del proyecto.

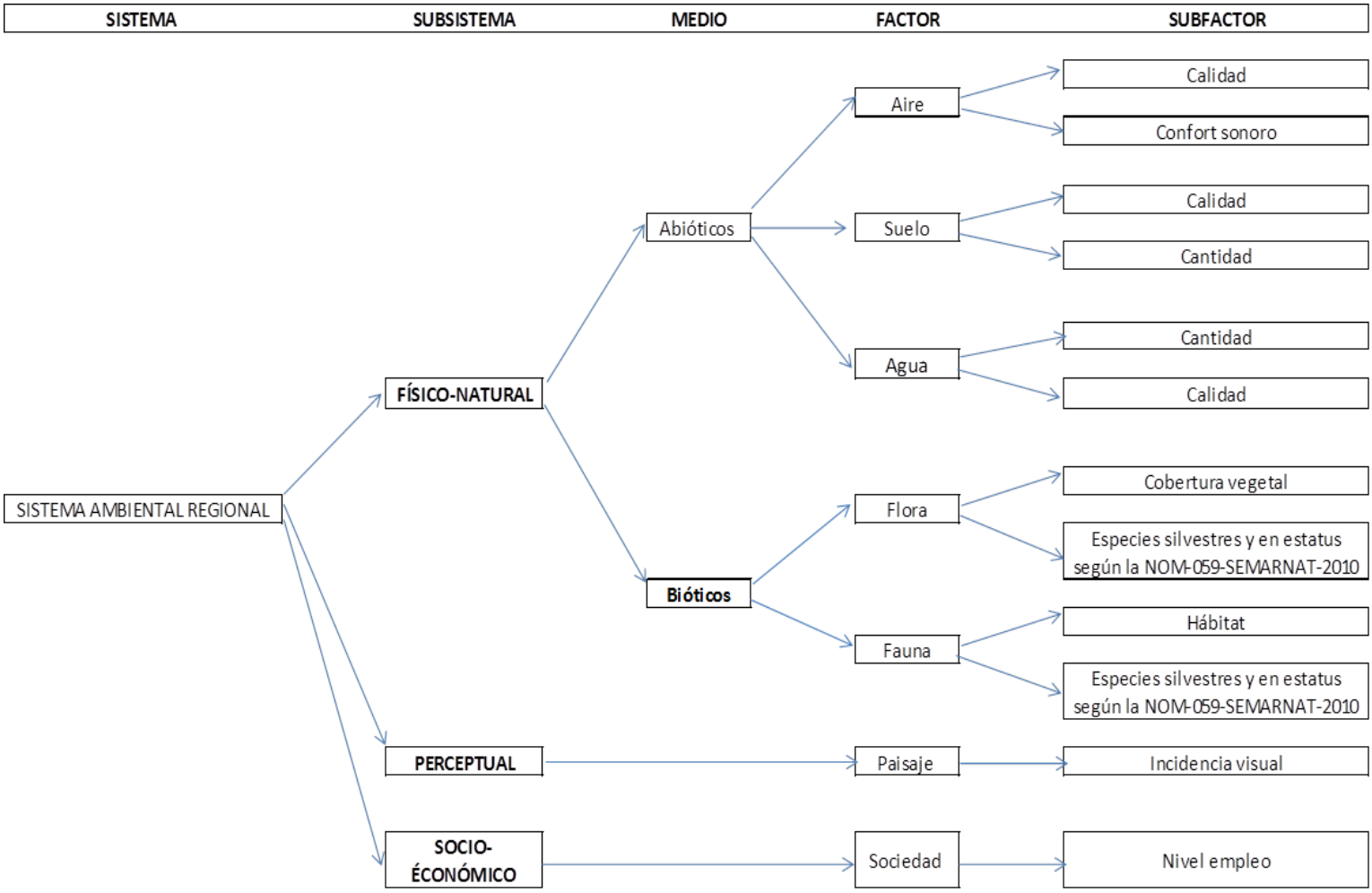


Figura 74. Árbol de factores ambientales referentes a la infraestructura del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES / ACCIONES					PROYECTO FRACCIONAMIENTO PICACHO														
					PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
					Delimitación de las áreas	Desmonte	Despalme	Uso de maquinaria	Generación de residuos	Excavación, nivelación, cortes, conformación y compactación.	Construcción de plataformas y	Instalación de estructuras	Terminado	Transporte de material	Uso de maquinaria	Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)	Presencia de personal y usuarios	Generación de residuos	Mantenimiento (Limpieza, pintura, etc..)
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	FISICO-NATURAL	Ablóticos	Aire	Calidad		X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	
				Confort sonoro		X	X	X		X	X	X	X	X	X				
			Suelo	Calidad				X	X					X		X		X	
				Cantidad		X	X			X									
			Agua	Cantidad		X	X					X					X		
				Calidad		X	X		X	X	X					X			
		Bióticos	Flora	Cobertura vegetal	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	
				Especies silvestres y en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	
			Fauna	Hábitat		X	X	X		X	X	X		X	X				
				Especies silvestres y en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	PERCEPTUAL		Paisaje	Incidencia visual		X	X					X							
	SOCIO-ECONÓMICO		Sociedad	Nivel empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 75. Matriz de interacción de las obras de infraestructura del proyecto.

A partir del análisis de la matriz de interacción (Figura ANTERIOR) se obtuvo un total de 96 interacciones acción-factor ambiental, de los cuales el 45% (43 interacciones) se presentará en la etapa de construcción, 43% en la etapa de preparación del sitio (40 interacciones) y 13 en la etapa de operación y mantenimiento (13 interacciones. Las etapas de preparación del sitio y construcción son fases que involucran un mayor número de actividades y de mayor impacto, por lo que es en éstas donde predominan las interacciones entre el factor ambiental y las acciones contempladas en el proyecto.

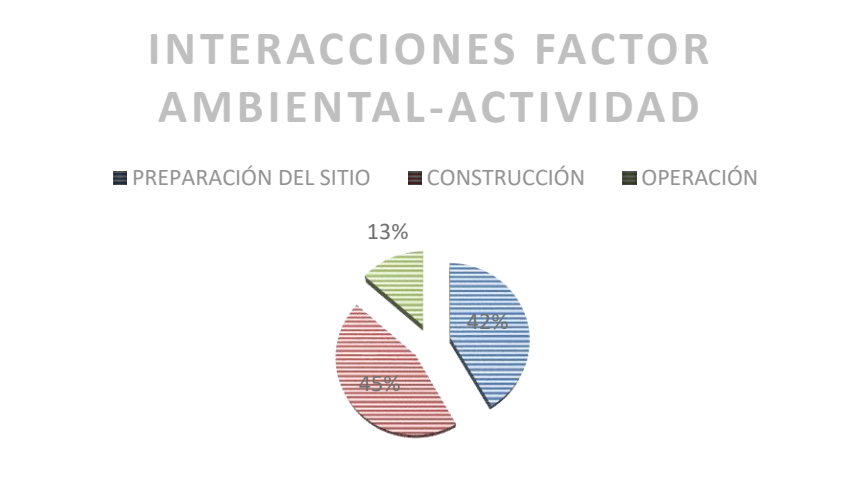


Figura 76. Número de interacciones encontradas en la matriz de análisis de la infraestructura terrestre del proyecto

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez determinadas las posibles interacciones entre los factores ambientales y las actividades involucradas en la ejecución de las obras terrestres se identificaron las posibles afectaciones ambientales, las cuales serán presentadas a continuación de manera breve y su efecto sobre los componentes ambientales será valorado de acuerdo al grado de afectación del mismo a través de la importancia y magnitud. Con base en la metodología descrita con anterioridad. Los efectos potenciales serán valorados para cada factor ambiental considerado.

Con el fin de determinar la relevancia de los impactos identificados, se llevó a cabo el cálculo de los índices de incidencia (I_{std}) y de magnitud (I_M), para determinar aquellos que serán significativos.

Cálculo del valor del impacto.

Índice de Incidencia (I_{std}) y de Magnitud (I_M) por factor ambiental.

Los índices de incidencia y magnitud, se calcularon de acuerdo a la metodología descrita previamente. Para esto los impactos se caracterizaron de acuerdo a los 10 atributos señalados, con base en sus características. Posteriormente, se definieron los indicadores que pudieran reflejar la magnitud de éstos, medida en unidades heterogéneas y se calculó la calidad ambiental con la ayuda de las funciones de transformación de los indicadores seleccionados para así obtener el índice de la magnitud (Gómez-Orea, 1999, 2007). Los indicadores seleccionados fueron en la medida de lo posible cuantitativos para hacer uso de las funciones de transformación. Cuando no fue posible usarlas, se llevó a cabo la valoración de la magnitud con la ayuda de indicadores cualitativos.

Factor ambiental: AIRE

Fase: Preparación del sitio.

Durante la fase de preparación del sitio, la calidad del aire se verá afectada por la suspensión de partículas durante las horas de trabajo derivado de las actividades de desmonte y despalme, así como por el uso de maquinaria. Tomando en cuenta este tipo de actividades y su efecto en el medio ambiente, después de la caracterización de estos impactos se obtuvo un valor de I_{std} de 0.44 (Tabla).

El índice de magnitud fue calculado a través de la concentración de partículas sólidas en el ambiente, medida en mg/m^3. De acuerdo a las características actuales de la zona, la CA sin fue considerada como de 0.8 pues actualmente en la zona existe la carretera que comunica La Paz- Cabo San Lucas y se encuentra en el corredor turístico, también existen asentamientos humanos y zonas con escasa vegetación. De acuerdo al tipo de suelo y las características de las obras la concentración de partículas que pueden ser suspendidas podría ubicarse alrededor de 200 mg/ m^3 que de acuerdo con la escala IMECA (SEMARNAT, 2005) la calidad sería muy mala y considerando, que las actividades contempladas en la preparación del sitio, se realizará de manera paulatina y el cilindraje alto del tipo de maquinaria se obtuvo una CA con de 0.1, obteniendo así un I_M de 0.7.

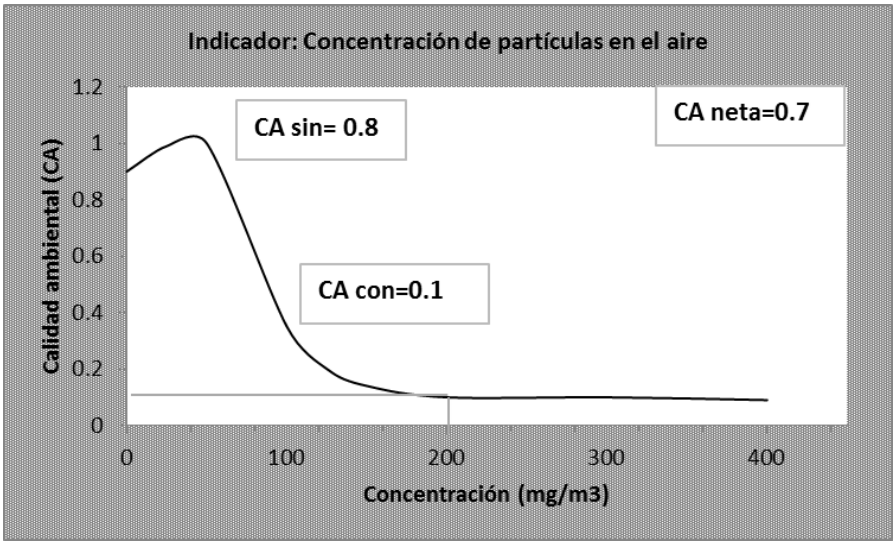


Figura 77. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire.

Para las acciones que se llevarán a cabo en esta etapa será necesario el uso de maquinaria la cual como todo vehículo emitirá gases a la atmósfera, modificando la calidad del aire en la zona. El I_{std} para este tipo de impacto fue de 0.44 observando las características del área, y que las acciones serán graduales en todo el proceso de ejecución. (Tabla). LA CA neta de este impacto se midió a través de la concentración de hidrocarburos promedio durante 3 horas con la siguiente fórmula y su función de transformación.

$$I = \frac{\sum_{1}^{n} Sup.zona_i * Conc.media_i}{S_t}$$

Donde Sup. $zona_i$ se refiere a las zonas homogéneas en términos de contaminantes y S_t la superficie del ámbito de referencia. Las zonas homogéneas se determinaron observando las características del área y el uso de suelo de la misma por lo que en términos de contaminantes la zona afectada presenta las mismas características. Por ello la Sup. zonai se consideró como el área de desplante de todas las obras contempladas en este proyecto.

Esto considerando, que, si bien esto debe ser con referencia al RE, éste ocupa una extensión considerable respecto a estas cifras por lo que los efectos podrían enmascararse. Tomando como referencia el límite máximo permitido por la 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, la concentración media será de 200 p.p.m.

La magnitud base o CA sin se definió como de 0.8 pues como se mencionó anteriormente en la zona existe la carretera del corredor turístico y asentamientos humanos. Esto sitúa al valor de referencia de concentración inicial en 70 p.p.m. Al sustituir en la fórmula se obtuvo una concentración promedio de 100.1 p.p.m. Por ello la CA con será de 0.05, y la CA neta es de 0.75 (Tabla). Es importante considerar en este punto que el uso de la maquinaria no será constante.

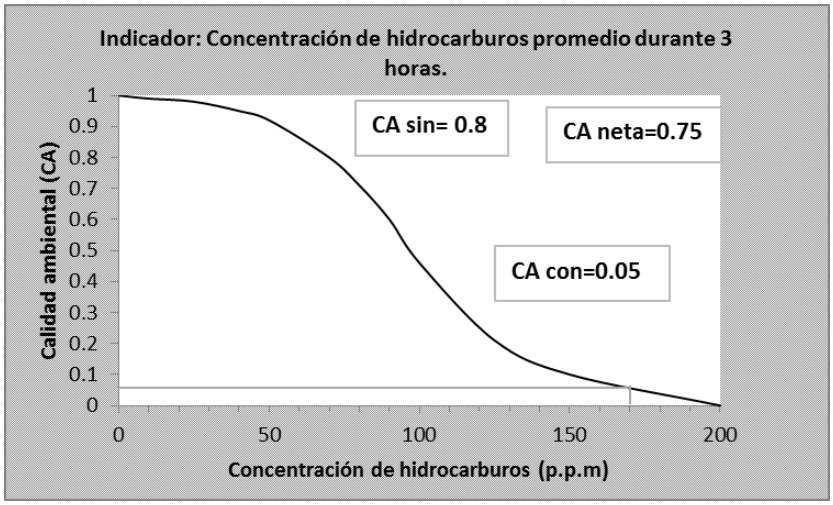


Figura 78. Función de transformación para el indicador de la concentración de hidrocarburos.

La generación de ruido en la zona es otro efecto resultante de las acciones que se realizarán en esta etapa por el uso de maquinaria para llevar a cabo las actividades de desmonte y despalme (IA5p, I_{std} = 0.44), alterando así el confort sonoro (Tabla).

La magnitud de este impacto se determinó usando como indicador el nivel equivalente diurno en la superficie de zonas homogéneas con la siguiente expresión matemática.

$$I = \frac{\sum_{1}^{n} Sup.zona_i * LeqdB(A)_i}{S_t}$$

En esta fórmula la Sup. $Zona_i$, será el área que afectará directamente la infraestructura, la S_t, el área ocupada por el predio y los Leq, dB (A) el nivel de decibeles alcanzados por la emisión de sonidos de los vehículos. En la etapa de preparación del sitio se utilizará maquinaria cuyos decibeles emitidos oscilarán entre 88 (camiones) y 93 (retroexcavadoras), por lo que se considerará como valor máximo 95 db(A) de acuerdo a la regla de suma de decibeles. La CA sin proyecto se determinó como de 0.8 tomando en cuenta las vías de comunicación y de asentamientos humanos. Este valor de CA sin, muestra en la función de transformación un valor de 52 Leq, db(A), por ello éste, será el valor de referencia inicial en la zona. Sustituyendo en la fórmula se obtuvo un valor de 47.5 como incremento en los decibeles durante la etapa de preparación del sitio. Con este incremento se obtuvo un valor de 99.5 Leq, db(A) por lo que la CA con fue de 0, por lo que el I_M fue de 0.8.

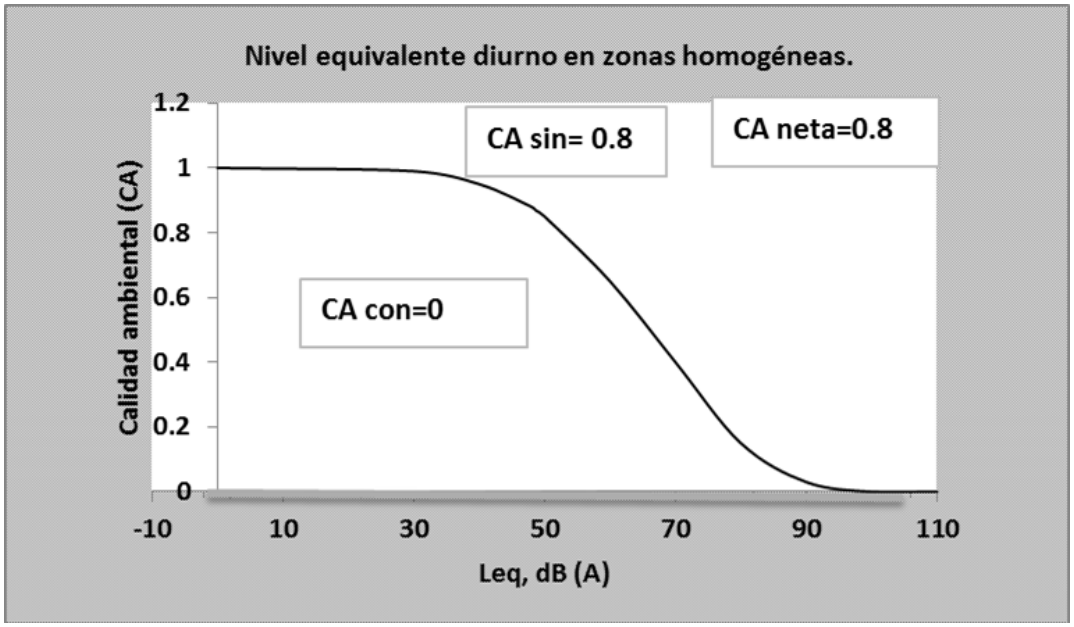


Figura 79. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire.

Cabe mencionar que como se mostró en el párrafo anterior, la emisión de ruido en esta etapa sobrepasará el límite establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, señalado como 84 db. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias para cumplir con la norma en todo momento y evitar afectaciones al ambiente. Aunado a esto cabe mencionar que el uso de

la maquinaria no será constante y que la ejecución de las obras será en etapas, por lo que el efecto será aminorado.

Finalmente, la calidad del aire puede verse afectada en esta etapa por un mal manejo de desechos producidos ocasionando malos olores (IA5p, I_{std}=0.44). En esta etapa de preparación del sitio, los desechos provendrán de la vegetación removida y de los producidos por el personal que laborará en el sitio (sólidos y líquidos). La magnitud de este impacto se determinó considerando el tipo de desechos producidos, la cantidad de trabajadores (20-80 aprox.) y que se tomarán las medidas necesarias por lo que la CA neta se determinó como baja (0.4) siendo así un impacto moderado.

Tabla 99. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE.

Factor ambiental: Aire															
Preparación del sitio															
Alteración de la calidad del aire por generación de partículas suspendidas derivadas de las actividades de desmonte y despalme															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.7	0.31	M
Alteración de la calidad del aire derivado de la circulación de maquinaria pesada para transporte de material lo que originará partículas de polvo															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.7	0.31	M
Alteración de la calidad del aire derivado de la circulación de maquinaria pesada para transporte de material lo que originará emisión de gases															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.75	0.33	M
Alteración de la calidad del aire debido a la generación de residuos sólidos y líquidos que emitirán malos olores al ambiente afectando así el área.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.4	0.17	M
Alteración del confort sonoro debido a la generación de ruido por la circulación de maquinaria pesada para transporte de material por las actividades de desmonte y despalme															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**IM**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.8	0.35	M

Fase: Construcción.

En la etapa de construcción la calidad del aire será impactada asimismo por la generación de partículas suspendidas durante las horas de trabajo debido de las actividades de desmonte y despalme (IA1c, I_{std}=0.56), así como por el uso de maquinaria (IA2c, I_{std}=0.56). (Tabla siguiente).

Tabla 100. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE.

Factor ambiental: Aire															
Construcción															
Alteración de la calidad del aire por la suspensión de partículas, derivado de las actividades de excavación, nivelación, cortes, conformación y compactación y construcción de plataformas y cimentación															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	3	1	1	1		17	0.44	0.7	0.31	M
Alteración de la calidad del aire por la suspensión de partículas de polvo por el uso de maquinaria pesada para el traslado de material															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	2	1	1	1		16	0.4	0.7	0.27	M
Alteración de la calidad del aire por emanaciones de gas por el uso de maquinaria pesada para el traslado de material															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	1	3		17	0.44	0.75	0.33	M
Alteración de la calidad del aire por generación de ruido por el uso de maquinaria pesada para el traslado de material para las actividades de cimentación y construcción															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	2	1	1	1		16	0.39	0.8	0.31	M
Alteración de la calidad del aire debido a malos olores provenientes de los desechos generados en esta etapa															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	1	1	3	3		19	0.56	0.6	0.33	M
Alteración del confort sonoro originado por el ruido ocasionado por las acciones de excavación, nivelación, cortes, conformación, compactación y construcción de plataformas y cimentación, instalación de estructuras y terminado.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	2	1	1	1		16	0.39	0.8	0.31	M

La magnitud fue calculada por la concentración de partículas sólidas en el ambiente, medida en mg/m^3. La CA sin fue considerada como de 0.8 pues actualmente en la zona existe la carretera, asentamientos humanos y zonas con escasa vegetación que ya han sufrido los efectos de las actividades humanas. De acuerdo al tipo de suelo y las características de las obras, la concentración de partículas que pueden ser suspendidas podría ubicarse alrededor de 250 mg/ m^3 que de acuerdo a la escala IMECA (SEMARNAT, 2005), se consideraría una calidad ambiental extremadamente mala, considerando que las actividades contempladas para la infraestructura, se llevará a cabo en etapas, los años que estas etapas durarán y el tipo de maquinaria. Por esto se obtuvo una CA con es de 0.1, obteniendo así un I_M de 0.7 (Tabla).

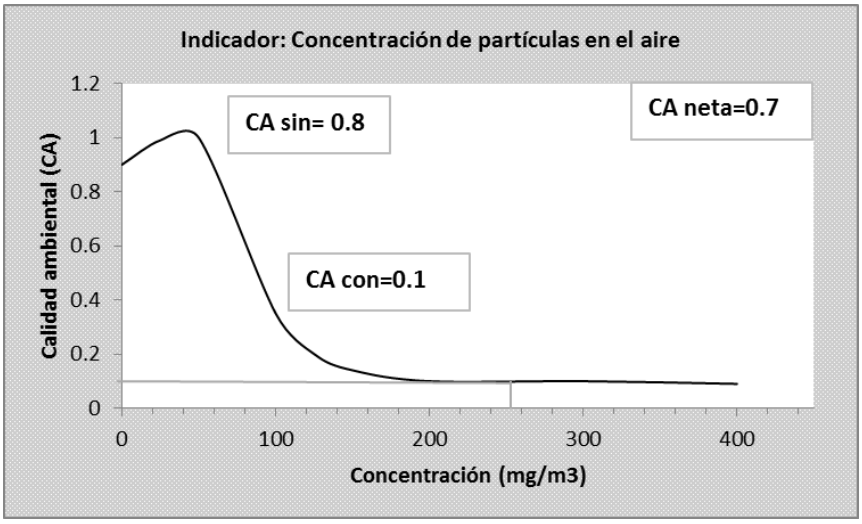


Figura 80. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire.

La calidad del aire en esta etapa se verá afectada por el uso de maquinaria para llevar a cabo las acciones contempladas, pues se emitirán gases a la atmósfera (IA3c, I_{std} =0.44). (Tabla siguiente).

Para determinar la magnitud de este impacto se usó como indicador la concentración de hidrocarburos promedio durante 3 horas con la siguiente fórmula y su función de transformación.

$$I = \frac{\sum_{1}^{n} Sup.zona_i * Conc.media_i}{S_t}$$

En esta fórmula la Sup. zona$_i$ se refiere a las zonas homogéneas en términos de contaminantes y S_t la superficie del ámbito de referencia. Las zonas homogéneas se determinaron observando las características del área y el uso de suelo de la misma por lo que en términos de contaminantes la zona afectada presenta las mismas características,

dado que es una zona donde solo se ubica la carretera del corredor turístico. Por ello la Sup zonai se consideró como el área de desplante de todas las obras contempladas en este proyecto (15.966990 has) y la superficie del ámbito de referencia se definió como el área que ocupa el predio. Esto considerando que, si bien esto debe ser con referencia al SAR, éste ocupa una extensión considerable respecto a estas cifras por lo que los efectos podrían enmascararse. Tomando como referencia el límite máximo permitido por la NOM-041-ECOL-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, la concentración media será de 200 p.p.m.

La magnitud base o CA sin se definió como de 0.8 pues como se mencionó anteriormente en la zona con la carretera Transpeninsular y asentamientos humanos. Esto sitúa al valor de referencia de concentración inicial en 70 p.p.m. Al sustituir en la fórmula se obtuvo una concentración promedio de 100.1 p.p.m, por lo que al final se tendrán 170.1. Por ello la CA con será de 0.05, y la CA neta es de 0.75 (Tabla V.11). Es importante considerar en este punto que el uso de la maquinaria no será constante.

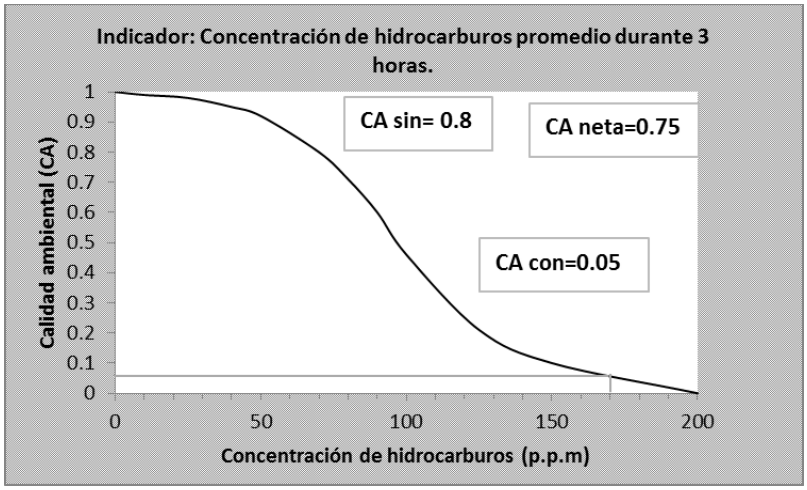


Figura 81. Función de transformación para el indicador de la concentración de hidrocarburos.

Otro efecto resultante de las acciones que se realizarán en esta etapa será la alteración del confort sonoro por el uso de maquinaria para llevar a cabo las acciones requeridas en esta fase (IA4c, IA6c, I_{std} = 0.39), por el ruido que será generado (Tabla).

La magnitud de este impacto se determinó usando como indicador el nivel equivalente diurno en la superficie de zonas homogéneas con la siguiente expresión matemática.

$$I = \frac{\sum_{1}^{n} Sup.zona_i * LeqdB(A)_i}{S_t}$$

En esta fórmula la Sup. $Zona_i$, será el área que afectará directamente la infraestructura (15.966990 has), la S_t, el área ocupada por el predio (27.0094667 ha) y los Leq, dB (A) el nivel de decibeles alcanzados por la emisión de sonidos de los vehículos. En la etapa de construcción se utilizará maquinaria cuyos decibeles emitidos oscilarán entre 18 (camiones) y 16 (grúas), por lo que se considerará como valor máximo 97 db(A) de acuerdo a la regla de suma de decibeles. La CA sin proyecto se determinó como de 0.8 tomando en cuenta las vías de comunicación (corredor turístico) y asentamientos humanos. Este valor de CA sin, muestra en la función de transformación un valor de 52 Leq, db(A), por ello éste, será el valor de referencia inicial en la zona. Sustituyendo en la fórmula se obtuvo un valor de 48.5 como incremento en los decibeles durante la etapa de preparación del sitio. Con este incremento se obtuvo un valor de 100.5 Leq, db(A) por lo que la CA con fue de 0, y el I_M fue de 0.8.

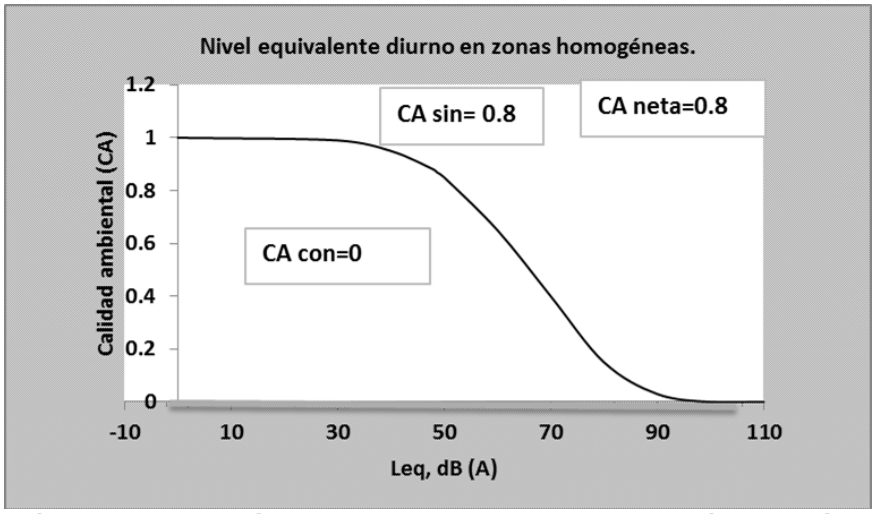


Figura 82. Función de transformación para el indicador de la concentración de partículas en el aire.

Cabe mencionar que como se mostró en el párrafo anterior, la emisión de ruido en esta etapa sobrepasará el límite establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, señalado como 84 db. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias para cumplir con la norma en todo momento y evitar afectaciones al ambiente. Aunado a esto cabe mencionar que el uso de la maquinaria no será constante y que la ejecución de las obras será en etapas, por lo que el efecto será aminorado.

La calidad del aire puede verse afectada en esta etapa por un mal manejo de desechos producidos ocasionando malos olores (I_{std}=0.33). En esta etapa de construcción, los desechos que pueden ocasionar malos olores provendrán de los producidos por el personal que laborará en el sitio (sólidos y líquidos (aguas residuales)). La magnitud de este impacto se determinó considerando el tipo y cantidad de desechos producidos (sólidos, líquidos), de acuerdo a la cantidad de trabajadores (500), y el tiempo que las actividades de construcción implicarán por lo que la CA neta se determinó como media (0.6).

Fase: Operación y mantenimiento

En esta fase del proyecto respecto a las obras terrestres la generación de residuos puede ser un factor que incida en la calidad del aire, ya que si no se lleva a cabo un buen manejo de los desechos producidos puede causar malos olores y fauna nociva (I_{std}=0.67). En esta etapa, los desechos que pueden ocasionar malos olores provendrán de los producidos por el personal que laborará en el sitio y los usuarios de las instalaciones (sólidos y líquidos). La magnitud de este impacto se determinó considerando, la cantidad de trabajadores (500 en total) y habitantes (815 aprox.) el tipo y cantidad de desechos producidos (aprox. 740 kg/hab/día más aguas residuales) por lo que la CA neta se determinó como media (0.6) (Tabla).

Finalmente en esta etapa uno de los efectos que se puede ocasionar al medio ambiente es la generación de CO_2 por el consumo de energía durante la operación de este desarrollo (IA2o, I_{std}= 0.61): la magnitud de este impacto se consideró con base en el consumo diario por habitante (1,765 kwh/hab/año, en promedio (www.indexmundi.com) y el número de habitantes y visitantes (6,900 aprox.) por lo que se consumirían aproximadamente 12,178 500 Kwh/año o 12.17 Gigawatts, lo que implica una producción de CO_2 de 7.91 Giga gramos (7,916,025 kg) de CO_2 En Baja California Sur se consumen alrededor de 2,115.7 Gigawatts/año siendo los municipios de Los Cabos y La Paz los de mayor demanda (Antonina Ivanova y Alba E. Gámez, 2012).

Durante el año 2010, se produjeron 1559.39 Giga gramos de CO_2 (Muhlia, M.A., 2011) y en La Paz en el año 2013 produjo un total de 199.83 Giga gramos (199,831.49 ton) de CO_2 (www.semarnt.gob.mx). Ante este panorama si bien la cantidad de energía requerida será pequeña respecto a lo que se consume en el estado y en el municipio, al ser el municipio de La Paz uno de los estados de mayor demanda y con miras a un crecimiento mayor, la magnitud se determinó como alta (0.8). Sin embargo, cabe señalar que este consumo será aminorado llevando a cabo acciones entre las cuales se tiene contemplado el uso de focos ahorradores los cuales disminuirían hasta en un 75 % el consumo energético minimizando así las emisiones a la atmósfera.

Tabla 101. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AIRE.

Factor ambiental: Aire															
Operación y mantenimiento															
Alteración de la calidad del aire debido a malos olores provenientes de los desechos generados por usuarios y personal.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	3	1	1	3		19	0.56	0.6	0.33	M
Alteración de la calidad del aire al consumo de energía durante la etapa de operación lo que ocasionará emisiones de CO_2 a la atmósfera contribuyendo al cambio climático.															

Factor ambiental: Aire															
Operación y mantenimiento															
Atributos											Índice		Magnitud	Valor del impacto	Valor de juicio
Signo	I	A	S	M	P	Rv	R	Pd	C		I	Istd	M	Istd*M	
(-)	3	3	1	3	1	3	3	1	3		21	0.67	0.8	0.53	S

Factor ambiental: AGUA

Hidrología superficial

Fase: Preparación del sitio, construcción y operación.

La pérdida de vegetación por las acciones de desmonte y despalme en el sitio ocasionará la alteración de la captación pluvial y con ello el flujo superficial del agua reduciendo así la cantidad del agua del sitio (I_{std}=0.56) lo cual se verá acentuado en la etapa de construcción por la instalación de infraestructura en la zona (I_{std}=0.67). La magnitud de estos impactos se determinó con base en el porcentaje de área que será afectada (15.96699 has) respecto al área total del predio (27.0094667 has), lo que representa el 30.30 %, por lo que se mantendrá el 69.70 % de la vegetación natural dentro del predio y que el flujo de agua de la zona se restringe a escurrimientos intermitentes por lo que la magnitud se determinó como baja (0.4).

Debido a las acciones de desmonte y despalme y excavación, nivelación, cortes, conformación y compactación, la calidad del agua puede verse afectada por el posible aporte de sedimentos (I_{std}=0.67), lo cual dada la composición del tipo de suelo presente en la zona del proyecto (regosol eútrico), puede incidir en las características físico-químicas del agua.

El índice de magnitud (CA neta) se determinó con base en la información obtenida respecto al tipo de suelo encontrado en el área y la pendiente de la zona principalmente, pues éstos son factores importantes para determinar el efecto que el aporte de sedimentos puede tener sobre la calidad del agua. El suelo de tipo regosol ocupa más de 90% de la superficie total del RE y son suelos relativamente jóvenes con escaso desarrollo de perfil (FAO, 2007). En el caso del RE, los regosoles presentan el subtipo éutrico, por lo que se trata de “suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución, junto a la profundidad, carbono orgánico, textura y pH, el estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco” (INEGI, S/F). En cuanto a las propiedades físicas son regosoles de textura gruesa, lo que significa que poseen más de 65% de arena, que implica menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas (INEGI, S/F). El suelo regosol presenta un alto grado de susceptibilidad a la erosión, principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es en promedio de 1 metro, con variaciones, sobre todo en las partes bajas, hasta 3 metros, aunque predominan los espesores bajos. Respecto al relieve de la zona la

porción donde se halla el polígono del predio, presenta una disección de 0 a 10 metros km^2, y una inclinación del terreno de 1° a 5°; por lo que presenta un relieve ligeramente ondulado mostrando una pendiente muy baja.

Respecto a la hidrología en esta zona todas las corrientes que se encuentran en el área son de tipo intermitente. Ante lo antes expuesto si bien el suelo es susceptible a ser erosionado, los escurrimientos son intermitentes además de que se llevarán a cabo medidas para evitarlo por lo que la magnitud de este impacto se determinó como baja (0.4).

Durante la ejecución de cualquier proyecto, la generación de residuos resulta en severos problemas de contaminación de los sitios y en particular del agua pues la calidad de ésta puede verse afectada por la alteración de sus características físico-químicas por posible contaminación si no se lleva a cabo un buen manejo y disposición de los residuos (I_{std}= 0.61). La Magnitud de este impacto se determinó con base en las características hidrológicas del sitio pues como se mencionó en el capítulo IV de este documento, en la zona se presentan cauces intermitentes y aunque se encuentran dos cauces de agua dentro del sitio del proyecto, éste es intermitente. Además de esto, se consideraron las acciones que se establecerán para evitar este impacto. Por lo tanto, la magnitud se consideró como baja (0.4) (Tabla). Por lo que puede ser un impacto moderado.

Tabla 102. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AGUA (Hidrología superficial)

Factor ambiental: Agua															
Preparación del sitio															
Alteración de la cantidad de agua superficial en el sitio, por modificación del flujo superficial debido a la pérdida de vegetación y suelo por las acciones de desmonte y despalme.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	1		19	0.6	0.4	0.23	M
Modificación de la calidad del agua debido al posible aporte de sedimentos por escorrentías al mar por las acciones de desmonte y despalme, al dejar el suelo expuesto.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.7	0.4	0.27	M
Alteración de la calidad del agua debido a la posible contaminación por la generación de residuos sólidos y líquidos															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	2	3	3	3	3	1	1		20	0.6	0.4	0.24	M
Construcción															
Alteración de la cantidad de agua en el sitio, por modificación del flujo superficial debido a la instalación de estructuras.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	

Factor ambiental: Agua															
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.7	0.4	0.27	M

En la etapa de construcción, la generación de residuos puede ser un foco de contaminación que altere la calidad del agua (IAgS3c) si no se lleva a cabo un buen manejo y disposición de los residuos (I_{std}= 0.56) La Magnitud de este impacto se determinó con base en las características hidrológicas del sitio pues como se mencionó en el capítulo IV de este documento, en la zona NO se presentan cauces intermitentes dentro del sitio, pero si colindantes. Además de esto, se consideraron el tipo de residuos generados (orgánicos, inorgánicos, de construcción), el tiempo de duración de las obras. Por lo tanto, la magnitud se consideró como media (0.6) (Tabla). Por lo que puede ser un impacto severo.

Durante la fase de operación y mantenimiento de este proyecto, el riesgo mayor para el agua será la producción de desechos, los cuales provendrán principalmente de los usuarios y personal y de las obras de mantenimiento, lo cuales si no son sujetos a un buen manejo y disposición final pueden impactar en la calidad del agua (I_{std}=0.78) (Tabla). La Magnitud de este impacto se determinó con base en las características hidrológicas del sitio pues como se mencionó en el capítulo IV de este documento, en la zona NO se presentan cauces intermitentes. Además de esto, se consideraron el tipo de residuos generados (sólidos y líquidos) y la cantidad de los mismos pues la densidad de habitantes y visitantes será considerable (815 aprox.) Por lo tanto, la magnitud se consideró como media (0.6) (Tabla).

Hidrología subterránea

Fase: Preparación del sitio y construcción.

Durante la fase de preparación del sitio, las acciones desmonte y despalme afectan directamente a la vegetación del área y esto tiene efectos a su vez en la cantidad del agua (I_{std} de 0.78) y la capacidad de infiltración lo que en consecuencia impactará la recarga del acuífero y con ello la hidrología subterránea. En la fase de construcción la cantidad del agua (I_{std}= 0.78) de la zona será afectada debido a instalación de infraestructura lo que impedirá la infiltración del agua en el sitio y con ello la recarga del acuífero (Tabla).

La magnitud de este impacto se determinó en función del porcentaje de área que será ocupada por todas las obras que requieren desmonte y despalme, el área natural que será conservada y la precipitación promedio anual de la zona y la descarga natural del acuífero. La infiltración de los escurrimientos superficiales constituye la principal fuente de recarga horizontal del acuífero, siendo del orden de 1.085 Mm^3 /año; por el contrario, la infiltración directa de la precipitación pluvial y/o recarga vertical es del orden de los 1.9 Mm^3 /año, mayor que la recarga horizontal. La ecuación de balance correspondiente a tal régimen establecido es: RECARGA= EVAPOTRANSPIRACION + SALIDA HORIZONTAL

Siendo su salida horizontal de 10.8 Mm^3 /año y la evapotranspiración de 0.3 Mm^3 /año, resulta una recarga natural del orden de los 35.9 Mm^3 /año.

Considerándose que para el periodo 1970-1980 de 2.7 Mm^3 /año CONAGUA (2015).

El área de afectación con la construcción de este proyecto será de 15.96699 has y con base en que la precipitación promedio anual en la zona es de 357.1 mm al año, se tendría un volumen de 0.8 Mm^3 que sería el agua pluvial en el predio que dejaría de recargarse en el acuífero en la zona y que incrementaría en la descarga y flujo al mar y con ello la disponibilidad en el acuífero. Esta cifra es menor que la descarga natural del acuífero (10.8 Mm3) (CONAGUA, 2015). De acuerdo a la información referida por la CONAGUA (2015) respecto a la disponibilidad del agua en el acuífero San José del Cabo.

Tabla 103. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental AGUA.

Factor ambiental: Agua															
Preparación del sitio															
Alteración de la cantidad de agua por la pérdida de vegetación y suelo por las acciones de desmonte y despalme lo cual afectará la recarga del agua subterránea.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	3		23	0.78	0.4	0.31	M
Construcción															
Alteración de la cantidad de agua debido a la instalación de infraestructura lo que impedirá la infiltración del agua y con ello la recarga del acuífero.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	3		23	0.78	0.4	0.31	M

Factor ambiental: SUELO

Fases: Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Durante la etapa de preparación del sitio, la cantidad de suelo en el área se verá afectada por acciones como el desmonte y despalme al eliminar vegetación y capa de suelo, además de dejarlo expuesto a la erosión e intemperismo (I_{std} =0.56.) (Tabla). En la etapa de construcción, el suelo será removido al llevar a cabo las acciones de excavación y nivelación además de continuar el proceso erosivo por el suelo desnudo (I_{std} =0.67).

La cantidad de suelo en el área se verá afectada por acciones como el desmonte y despalme al eliminar vegetación y capa de suelo, además de dejarlo expuesto a la erosión e intemperismo (I_{std} =0.67) (Tabla). La magnitud de este impacto se determinó a través de la situación actual encontrada en el municipio respecto a la degradación del suelo. De acuerdo a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Baja California Sur se está experimentando un incremento en la erosión hídrica por el mal manejo de recursos naturales. La tasa de peligro de erosión muy alta está asociada con pendientes mayores a 35°, alta en pendientes menores a 35° que son pendientes encontradas en laderas de las sierras y montañas. El peligro moderado en pendientes entre 15° y 5° y el bajo en pendientes menores a 5° representando lomeríos y planicies asociadas a regosoles.

Tabla 104. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental SUELO.

Factor ambiental: Suelo															
Preparación del sitio															
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las actividades de desmonte y despalme al dejar suelo desnudo expuesto a erosión															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	3	3	1	1		19	0.6	0.6	0.33	M
Alteración de la calidad del suelo debido a posible contaminación por mal manejo de los residuos generados en esta etapa.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	1		19	0.6	0.4	0.22	M
Construcción															
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las acciones de excavación y nivelación además que incidirá en el incremento de la erosión															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	3		21	0.7	0.6	0.40	S
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las acciones de excavación, nivelación, cortes, conformación y compactación lo que modificará el relieve															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	1		19	0.6	0.31	0.17	M

Factor ambiental: Suelo															
Modificación de la calidad del suelo debido a posible contaminación por mal manejo de los residuos generados en esta etapa.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	1		19	0.6	0.6	0.33	M
Operación y mantenimiento															
Modificación de la calidad del suelo debido a posible contaminación por mal manejo de los residuos generados en esta etapa.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	3		21	0.7	0.8	0.53	S

En el municipio de La Paz el crecimiento poblacional ha ocasionado disminución de cobertura vegetal y una erosión acelerada del suelo. (PDU Ciudad de La Paz, 2011 www.spyde.bcs.gob.mx). Programa de Ordenamiento ecológico Territorial para Baja California Sur Actualización de la fase de caracterización. El predio en el que se ubicará el proyecto presenta una pendiente de 1 a 5 grados lo que implica un riesgo de erosión bajo que corresponden a Llanura aluvial. Sin embargo, en el RE se identificaron pendientes que van desde 1° a más de 10°. Las pendientes mayores son encontradas en una zona al este y centro noreste del RE siendo lomeríos bajos. Los lomeríos medianos son las que predominan en el RE con una pendiente de 1 a 5 siguiéndole la llanura baja y muy baja que es donde se encuentra el predio. Ante esta situación y de acuerdo con la literatura el riesgo en la zona es moderado de acuerdo a las pendientes encontradas por lo que la magnitud se determinó como media (0.6).

Además, durante las acciones de excavación y nivelación el relieve será modificado por la remoción de suelo (I_{std} =0.56). El índice de magnitud para el impacto IS2c, resultante de las actividades de excavación, nivelación, cortes, conformación y compactación., se calculó considerando el área afectada por el desarrollo de las obras del proyecto, para determinar la modificación de la zona con la siguiente expresión matemática.

$$I = \frac{Sup.afectada}{S_t} * 100$$

En la cual la superficie afectada se refiere al área total que será ocupada por las obras (15.96699 has) y le S_t al área del predio. La CA sin proyecto se determinó como 0.9, considerando que en el RE ya existe cierto grado de perturbación y algunas carreteras previas, lo que pudo haber ocasionado pérdida de suelo y cambio en el relieve, por lo que el valor de referencia inicial será 28 %. Sustituyendo valores se obtuvo una cifra de 50 % por lo que al final se tendrá un porcentaje de 78 % y por lo tanto una CA neta de 0.31.

Durante las tres etapas de ejecución del proyecto se producirán residuos sólidos, líquidos y peligrosos por las acciones de mantenimiento, así como de los provenientes de las

actividades del personal y los usuarios, los cuales pueden contaminar el área (I_{std}=0.56 y I_{std}=0.67). De acuerdo a las actividades realizadas en el proyecto se generarán desechos (sólidos y líquidos) provenientes del personal, usuarios de las obras y de la maquinaria utilizada. etc. Los desechos producidos pueden convertirse en un problema fuerte si no se toman las medidas necesarias para evitar la contaminación de algún factor ambiental. La magnitud de la alteración de la calidad de suelo por posible contaminación, se calculó considerando el tipo de residuos, y el tiempo que serán generados que se llevarán a cabo acciones para tener un buen manejo y disposición de los residuos generados, por lo tanto, se determinó una magnitud baja (0.4) para el impacto 1 y como media (0.6) para el impacto 2 y alta (0.8) para el impacto 3. (Tabla).

Factor ambiental: FLORA

Fase: Preparación del sitio

La vegetación es un elemento que se afectará de manera directa en la etapa de preparación del sitio, pues durante las actividades de delimitación de la zona (aunque en mínima medida) desmonte y despalme se realiza la eliminación de la vegetación y de suelo (I_{std}=0.78) (Tabla).

Tabla 105. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA.

Factor ambiental: Flora															
Preparación del sitio															
Disminución de la vegetación por remoción de la cobertura vegetal durante las actividades de delimitación de la zona, desmonte y despalme.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	2	3	3	3	2	1	3		23	0.78	0.45	0.35	M
Disminución de la cobertura vegetal por la circulación de maquinaria pesada.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	3	2	1	1		18	0.5	0.4	0.20	M
Disminución de la cobertura vegetal por la posible contaminación del área generada por el mal manejo de los residuos generados.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	2	2	1	1		17	0.44	0.4	0.18	M
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.															

Factor ambiental: Flora															
Preparación del sitio															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	3	3	3	3	3	1	3		25	0.89	0.6	0.53	S
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de vehículos en la zona y presencia de personal.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.67	0.6	0.40	S
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la posible contaminación del suelo derivado de la generación de residuos en esta etapa.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	2	3	1	3	3	1	1		18	0.5	0.6	0.30	M
Introducción de especies exóticas por el paso de maquinaria y personal															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	3	3	3	3	3	1	3		23	0.78	0.8	0.62	S

La magnitud de este impacto se midió a través de la media ponderada del valor de conservación de las unidades de vegetación calculada con la siguiente expresión:

$$I = 1 - \left(\frac{Sup.afectada * v.cons}{S_t} \right) * 100$$

Donde *sup. afectada*, se refiere al área que se pretende modificar (ha) en este caso el área ocupada por las obras mostradas en el capítulo II de este documento (15.96699 has), *v.cons*, se refiere al valor de conservación de la vegetación existente en el área de afectación (de 0 a 1) y St la superficie total , cual será considerada como el área total del predio. El valor de conservación se definió de acuerdo al estado de la vegetación dentro del área del proyecto, pues si bien existe vegetación natural, (selva baja caducifolia) ésta ha sufrido ya perturbaciones humanas pudiéndose encontrar áreas con escasa o desprovistas de vegetación por ello se definió un valor de conservación de 0.8. La calidad ambiental sin proyecto (CA sin) respecto al indicador seleccionado se determinó a través del porcentaje de vegetación natural que se encuentra dentro del predio (90 %) y su valor de conservación lo que corresponde a una CA sin de 0.59. Sustituyendo los valores se obtuvo una cifra de 0.50. Por lo tanto, la CA con será de 0.14 la CA neta 0.45 (Tabla).

Aunado a esta pérdida y como consecuencia, se podrían afectar individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 citados en alguna categoría de riesgo, específicamente, ya que podrían ser dañados o eliminados (I_{std}=0.89). (Tabla). La magnitud del efecto sobre estas especies en categoría de riesgo se determinó con base en la categoría de riesgo en la que se ubican (protegidas), el número de especies y las acciones que se llevarán a cabo para evitar cualquier afectación a estas especies por ello se definió la magnitud como media (0.6)

El paso de maquinaria y personal en zonas no permitidas o fuera de los límites del proyecto (I_{std}= 0.5) pueden incidir en la pérdida de cobertura vegetal (I_{std}= 0.5) y afectación a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (I_{std}= 0.5), ocasionando la posible mortandad o daño de vegetación y aún más grave de las especies en riesgo. Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, a partir del número de trabajadores (150 aprox.), el tipo de maquinaria y la forma en que se prevendrá este impacto, por lo que la magnitud se estableció como media (0.6) (Tabla).

Finalmente, los residuos producidos en esta etapa pueden contaminar el suelo y alterar las características físico-químicas del mismo impidiendo el establecimiento y/o crecimiento de vegetación (I_{std}=0.44) o afectar de manera directa a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (I_{std}=0.5). La magnitud de este impacto se estableció considerando que la mayoría de los residuos serán vegetales y que los producidos por la maquinaria o personal serán manejados y dispuestos a través de un programa, por lo que se obtuvo un valor de 0.6 (medio). (Tabla)

Por último, unos de los daños fuertes que la infraestructura de este tipo ocasiona es la introducción de especies exóticas pues la maquinaria y personal pueden provenir de otros lugares trayendo consigo algún propágulo a la nueva área (Trombulak, S. y Frisell, C., 2000) y modificar la dinámica de las especies que coexisten en la zona (I_{std}= 0.78). Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, el número de trabajadores (150 aprox.) y el tipo de maquinaria, por lo que la magnitud se estableció como media (0.6) (Tabla).

Fase: Construcción.

Durante la fase de construcción, las afectaciones a la flora provendrán principalmente del paso de maquinaria y presencia de personal y de los residuos producidos. El paso de maquinaria y personal en zonas no permitidas o fuera de los límites del proyecto pueden incidir en la pérdida de cobertura vegetal (I_{std}= 0.5) y afectación a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 I_{std}= 0.56), ocasionando la posible mortandad o daño de vegetación y aún más grave de las especies en riesgo. Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, el número de trabajadores (150 aprox.), el tipo de maquinaria, por lo que la magnitud se estableció como media para el impacto 1 y alta (0.8) para los impactos 3 y 6 (Tabla).

Finalmente, los residuos producidos en esta etapa pueden contaminar el suelo y alterar las características físico-químicas del mismo impidiendo el establecimiento y/o crecimiento de vegetación I_{std}=0.44) o afectar de manera directa a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (I_{std}=0.5). La magnitud de este impacto se estableció considerando que la mayoría de los residuos serán sólidos y líquidos provenientes de las obras y de la maquinaria o personal por lo que se obtuvo una magnitud media (0.6). (Tabla)

Tabla 106. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA.

Factor ambiental: Flora															
Construcción															
Disminución de la cobertura vegetal por la circulación de maquinaria pesada para el traslado de material															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	2	3	1	2	2	1	3		18	0.5	0.6	0.30	M
Disminución de la cobertura vegetal por la posible contaminación del área generada por el mal manejo de los residuos generados.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	1	2	2	1	1		17	0.44	0.6	0.27	M
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la presencia de personal.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	3	3	1	3	3	1	1		19	0.56	0.8	0.44	S
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la posible contaminación del suelo derivado de la generación de residuos en esta etapa.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	2	3	1	3	3	1	3		20	0.611	0.6	0.37	M
Introducción de especies exóticas por el paso de maquinaria y personal															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	3	3	3	3	3	1	3		23	0.78	0.8	0.62	S
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de maquinaria pesada en la zona															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	

Factor ambiental: Flora															
Construcción															
(-)	3	1	3	3	1	3	3	1	1		19	0.56	0.8	0.44	S

Otro impacto importante durante la construcción de este tipo de infraestructura es la introducción de especies exóticas pues la maquinaria y personal pueden provenir de otros lugares trayendo consigo algún propágulo a la nueva área (Trombulak, S. y Frisell, C., 2000) y modificar la dinámica de las especies que coexisten en la zona (I_{std}= 0.78). Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, el número de trabajadores (150 aprox) el tipo de maquinaria y tiempo de uso por lo que la magnitud se estableció como alta (0.8).

Fase: Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento la afectación a la flora que será conservada en el sitio puede ser afectada por el posible paso de vehículos y por los usuarios y personal en zonas no permitidas o fuera de los límites del proyecto pues pueden ocasionar pérdida de individuos de las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (I_{std}= 0.83) Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, el número de trabajadores (500 aprox.), el tipo de maquinaria y la densidad de habitantes y visitantes que podría alcanzarse durante la operación del proyecto (815 aprox.) , por lo que la magnitud se estableció como alta (0.8).

En esta etapa los residuos producidos pueden contaminar el suelo y alterar las características físico-químicas del mismo afectando de manera directa a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (I_{std}=0.67). La magnitud de este impacto se estableció considerando que la mayoría de los residuos serán vegetales y que los producidos por la maquinaria o personal serán manejados y dispuestos a través de un programa, por lo que se obtuvo un valor de 0.4 (baja).

La magnitud de este impacto se estableció considerándola densidad de habitantes durante la operación y en consecuencia la cantidad y tipo de residuos (aprox. 740 kg/día/hab considerando la producción de 1 kg/hab/día). La mayoría de los residuos serán sólidos y líquidos provenientes del personal, usuarios y labores de mantenimiento los cuales serán manejados y dispuestos a través de la implementación de medidas tendientes a evitar por residuos, por lo que se determinó una magnitud alta (0.8), obteniendo así impactos severos.

Durante la fase de operación y mantenimiento la introducción de especies exóticas puede ser un problema fuerte pues el personal y los habitantes pueden traer consigo especies no nativas al área (www.profepa.gob.mx) modificar la dinámica de las especies que coexisten en la zona (IFl3o, I_{std}= 0.78). Para medir la magnitud (M) de este impacto se consideró, el número de trabajadores (150 aprox.) el tipo de maquinaria y tiempo de uso por lo que la magnitud se estableció como alta (0.8).

Tabla 107. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FLORA.

Factor ambiental: Flora														
Operación y mantenimiento														
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por usuarios y personal que labore en esta etapa.														
Atributos											**Índice**		**Naturaleza del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**Istc*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	3		23	0.78	-2	S
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la posible contaminación del suelo derivado de la generación de residuos en esta etapa.														
Atributos											**Índice**		**Naturaleza del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**Istc**	

Factor ambiental: Flora													
Operación y mantenimiento													
(-)	3	3	1	3	1	3	3	1	3		21	0.67	S
Introducción de especies exóticas por el personal y usuarios													
Atributos											**Índice**		**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**
(-)	3	1	3	3	3	3	3	1	3		23	0.78	S

Factor ambiental: FAUNA

Fase: Preparación del sitio y Construcción.

La etapa de preparación del sitio es una fase en la que la fauna puede ser afectada severamente de no llevarse a cabo acciones para evitarlo. La fauna sufrirá los efectos directos de la remoción de vegetación que se realizará durante las actividades de desmonte y despalme pues con ello se modificará el entorno en el que habitat, (I_{std}=0.78) ocasionando, la mortandad, daño o el desplazamiento de individuos (I_{std}=0.78).

Así mismo en la etapa de construcción el hábitat será permanentemente alterado por las acciones de excavación, nivelación e instalación de estructuras ajenas al entorno (I_{std}=0.83). La magnitud del impacto 2, se determinó con base en la existencia de especies citadas en la

NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se definió como alta (0.8). El cálculo de la magnitud para los impactos 1 y 2, se realizó a través de la cantidad de área modificada (*sup. afectada*) y del valor de conservación (*coef. val. cons*) respecto a la superficie ocupada por vegetación natural dentro del predio y del área terrestre del RE, a través de la expresión:

$$I = \left(\frac{Sup.afectada * coef.val.cons}{S_t} \right) * 100$$

Tabla 108. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FAUNA

Factor ambiental: Fauna															
Preparación del sitio															
Modificación del hábitat por remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme, lo que puede originar ahuyentamiento, mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	2	3	3	3	3	1	3		24	0.8	0.4	0.32	M
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	2	3	3	3	3	1	3		24	0.8	0.8	0.67	S
Modificación de hábitat por generación del ruido durante el uso de maquinaria ocasionando ahuyentamiento o daño a la fauna silvestre y a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	2	3	3	1	1	3	3		20	0.6	0.4	0.24	M
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.7	0.4	0.27	M
Mortandad o alteración de la movilidad de individuos de las especies y en especial de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la modificación del hábitat por la deposición de residuos generados en esta etapa															
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	2	2	1	1		19	0.6	0.6	0.33	M
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.															
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.7	0.4	0.27	M
Construcción															
Modificación de hábitat debido a las acciones de excavación, nivelación, cortes, conformación, compactación e instalación de estructuras ajenas al hábitat natural.															

Factor ambiental: Fauna															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	2	3	3	3	3	1	3		24	0.8	0.4	0.32	M
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	1		21	0.7	0.6	0.40	S
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	3	3	1	3		21	0.7	0.6	0.40	S
Desplazamiento de individuos de las especies y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la alteración del confort sonoro por la generación de ruido durante las actividades de excavación, nivelación, construcción e instalación de estructuras, así como por la circulación de maquinaria pesada para el transporte de materiales															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	1	1	3	3	1	1	3	3		19	0.6	0.6	0.33	M
Mortandad o alteración de la movilidad de individuos de las especies y en especial de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la modificación del hábitat por contaminación generada por los desechos producidos.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	2	2	1	1		19	0.6	0.6	0.33	M

La superficie afectada será el área afectada directamente para la ubicación de la obras, *v.cons*, se refiere al valor de conservación de la vegetación existente en el área de afectación (de 0 a 1) y St la superficie total, cual será considerada como el área total del predio (257.616366 ha). El valor de conservación se definió de acuerdo al estado de la vegetación dentro del área del proyecto, pues si bien existe vegetación natural, (Matorral sarcocrasicaule) ésta ha sufrido ya perturbaciones humanas pudiéndose encontrar áreas con escasa o desprovistas de vegetación, por lo que se determinó como de 0.8. La calidad ambiental sin proyecto (CA sin) respecto al indicador seleccionado se determinó a través del área que ha sido modificada dentro del predio. En esta zona la vegetación natural cubre el 90 % del predio, por lo que el porcentaje de hábitat modificado representa el 10 %. Respecto al RE, la vegetación natural cubre un área de 50.5 %, por lo que el 49.5% del RE ha sido modificado. Considerando que el área de RE es muy grande y que se obtendrían valores muy pequeños, el cálculo se realizará con base en la superficie del predio. Ante esto, la CA sin se ubica alrededor de 0.9. Sustituyendo los valores se obtuvo una cifra de 40 %, lo cual en total representaría un 46.4 % de área modificada dentro del predio. Por lo tanto, la CA con será 0.7 la CA neta 0.4.

En la etapa de preparación del sitio, el ruido producido por la maquinaria y el equipo utilizado alterarán el confort sonoro de la zona (I_{std}=0.61, I_{std}=0.6) así como por las acciones mismas contempladas en el proyecto. El ruido puede ocasionar efectos severos en la fauna (Forman, R., y Alexander, L., 1998; Goosem, M., 1997). No obstante, el ruido no será constante y se cumplirá con lo estipulado en la NOM-080-ECOL-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. Por esto, la magnitud se consideró como media en la preparación del sitio baja (0.4) y media (0.6) en la construcción, pues si bien se ocuparán 30 vehículos y su uso no será constante, el tiempo de uso será prolongado (en la preparación del sitio y en la construcción), tiempo en el cual la fauna podría ser dañada sobre todo aquellas citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las acciones contempladas en la preparación del sitio y construcción implican el uso de maquinaria, la cual podría ocasionar daños a la fauna al circular por la zona trayecto pues la fauna puede morir atropellada o ser dañada (I_{std}=0.67). La M para este impacto fue determinado, considerando el tipo de maquinaria usada en esta etapa, y el tiempo de uso, además de que se establecerán medidas para evitar cualquier daño por ello la M fue de 0.4 (baja) para la preparación del sitio y 0.6 para la construcción.

Las áreas naturales que aún permanecerán en el RE pueden ser altamente vulnerables ante la presencia de los trabajadores en el área, pues éstos podrían cazar o capturar individuos (Trombulak, S. y Frisell, C., 2000), (I_{std}=0.72, I_{std}=0.44). La magnitud de estos impactos se determinó considerando el número total de empleados (50 en la preparación del sitio y 500 aprox. en la construcción) que si bien, no todos estarán laborando en todas las fases del proyecto, éstos representan un factor de impacto importante para la fauna silvestre y para las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que la magnitud se determinó como baja para el impacto 3, y media (0.6) para el 2. Sin embargo, cabe mencionar que se contará con un reglamento en donde se establecerán las reglas a cumplir además de pláticas de concientización y supervisión y vigilancia para evitar cualquier daño a la fauna por el personal.

Factores ambientales como el agua o el suelo, podrían ser contaminados por los residuos producidos en esta etapa afectando y modificando el ambiente y en consecuencia dañando a la fauna (I_{std}=0.56) o bien al ser depositados en áreas de paso de las especies representar un obstáculo e impedir su libre desplazamiento. De acuerdo a las actividades realizadas en el proyecto se generarán desechos (sólidos y líquidos) provenientes del personal, de las obras y de la maquinaria utilizada. La magnitud de la alteración del hábitat por la contaminación se determinó como media (0.6) considerando el tipo de residuos producidos y que se implementarán acciones para un buen manejo de éstos.

Fase: Operación y mantenimiento.

Considerando que en la etapa de operación y mantenimiento se conservarán áreas con vegetación natural y áreas conservadas, la fauna que pudiera habitar esas áreas puede estar en riesgo ante la presencia del personal y usuarios pues éstos podrían cazar dañar o capturar individuos (Trombulak, S. y Frisell, C., 2000), (I_{std}=0.78). La magnitud de este impacto se determinó considerando el número total de empleados (500 aprox.) que si bien, no todos estarán laborando en todas las fases del proyecto, éstos representan un factor de impacto importante para la fauna silvestre y para las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la cantidad de habitantes que alojará el proyecto en esta fase por lo que la magnitud se determinó como alta (0.8). Sin embargo, cabe mencionar que se contará con un reglamento en donde se establecerán las reglas a cumplir además de pláticas de concientización y supervisión y vigilancia para evitar cualquier daño a la fauna por el personal.

En esta etapa la cantidad de residuos generados será considerable. Estos residuos, podrían contaminar agua o suelo afectando y modificando el ambiente y en consecuencia dañando a la fauna (IF2o, I_{std}=0.56) o bien al ser depositados en áreas de paso de las especies representar un obstáculo e impedir su libre desplazamiento. De acuerdo a las actividades realizadas en el proyecto se generarán desechos (sólidos y líquidos) provenientes del personal, de las obras y de la maquinaria utilizada y de los habitantes. La magnitud de la alteración del hábitat por la contaminación se determinó como media (0.8). (Tabla).

Tabla 109. Valoración de los impactos ambientales para el factor ambiental FAUNA.

Factor ambiental: Fauna															
Operación y mantenimiento															
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal y usuarios															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	1	3	3	3	3	1	3		23	0.8	0.8	0.62	S
Mortandad o alteración de la movilidad de individuos de las especies y en especial de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la modificación del hábitat por la deposición de residuos generados en esta etapa o contaminación.															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	2	3	1	3	3	1	3		22	0.7	0.8	0.58	S
Introducción de especies exóticas por lo habitantes y visitantes ocasionando daño a la fauna silvestre y la citada en la NOm-059-SEMARNAT-2010															
Atributos											**Índice**		**Magnitud**	**Valor del impacto**	**Valor de juicio**
Signo	**I**	**A**	**S**	**M**	**P**	**Rv**	**R**	**Pd**	**C**		**I**	**Istd**	**M**	**Istd*M**	
(-)	3	3	3	3	3	3	3	1	1		23	0.8	0.8	0.62	S

Un impacto importante que se puede ocasionar a la fauna es la introducción de especies exóticas (no nativas, ferales, etc.) por el personal y/o habitantes que pueden establecerse en el área y competir por recursos alterando a la fauna que habita en la zona (I_{std}=0.89). La magnitud de este impacto se determinó considerando la cantidad de personal (500 aprox.) y de habitantes y usuarios en esta etapa (815 aprox.) por lo que se determinó como alta.

IV.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Después del análisis realizado anteriormente en donde se describieron y evaluaron los impactos potenciales derivados de la ejecución del proyecto, se valoraron un total de 351 impactos de los cuales 32 fueron compatibles, 230 moderados y 89 severos. Con base en esto se presenta a continuación la descripción de los impactos valorados como severos, ya que son los que implican un efecto mayor sobre el ambiente. Si bien el efecto en la flora por desmonte y despalme implicará un impacto moderado, se considera en la descripción de los impactos pues la pérdida de vegetación natural siempre implica un efecto importante (Tabla siguiente).

IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 110. Descripción de los Impactos Ambientales.

FACTOR AMBIENTAL AGUA (Preparación del sitio y Construcción)	
Impacto	Valor
Modificación de la calidad del agua debido al posible aporte de sedimentos a los escurrimientos intermitentes por excavación y nivelación, construcción de plataformas y cimentación, pues el suelo será removido y expuesto.	0.57
Modificación de la calidad del agua debido al posible aporte de sedimentos por escorrentías derivado de las acciones de excavación y nivelación.	0.47
Modificación de la calidad del agua debido al posible aporte de sedimentos a los escurrimientos intermitentes por excavación y nivelación	0.40
Descripción.	
En la construcción de los componentes estructurales del proyecto, se pretenden llevar a cabo acciones tales como la excavación y nivelación que implican la remoción de suelo en el sitio. Se considera que las obras referentes a la lotificación y las vialidades y los centros comerciales, mayoritariamente por sus características pueden influir en el aporte de sedimentos pues serán llevadas a cabo de manera simultánea. En principio el suelo sufre alteraciones en la etapa de preparación del sitio al eliminar la vegetación de la zona y después al ser removido en la etapa de construcción. Este suelo se encuentra entonces expuesto a agentes de erosión e intemperismo, por lo cual puede ser transportado hacia el mar por escorrentías alterando así la calidad del agua en la zona. Aun y cuando las acciones de construcción se realizarán de manera paulatina el tiempo de acción, la pendiente, y el tipo de suelo son factores determinantes en la alteración de la calidad del agua. El suelo de tipo regosol ocupa más de 90% de la superficie total del RE y son suelos relativamente jóvenes con escaso desarrollo de perfil (FAO, 2007). En el caso del RE, los regosoles presentan el subtipo éutrico, por lo que se trata de “suelos saturados” con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución, junto a la profundidad, carbono orgánico, textura y pH, el estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. El suelo regosol presenta un alto grado de susceptibilidad a la erosión, principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es en 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. Respecto al relieve de la zona la porción donde se halla el polígono del predio, presenta una disección de 0 a 10 metros km^2, y una inclinación del terreno de 1° a 3°; por lo que presenta un relieve ligeramente ondulado mostrando una llanura muy baja. Respecto a la hidrología en esta zona todas las escorrentías que se encuentran en el área son inexistentes o de tipo intermitente.	

FACTOR AMBIENTAL **AGUA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	Valor
Alteración de la calidad del agua debido a la posible contaminación originada por la generación de residuos sólidos y líquidos.	0.47
Descripción.	
En la fase de operación y mantenimiento la presencia de habitantes, visitantes y personal representan un factor de riesgo para el agua debido a la cantidad de desechos que serán producidos en esta etapa. Se espera una ocupación máxima de 815 personas. Cada persona produce alrededor de 1kg/día de residuos lo que implica entonces una cantidad aproximada de 815 kg de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos). Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán produciendo aguas residuales y residuos generados por las obras de mantenimiento. Si bien los escurrimientos son intermitentes o inexistentes la cantidad de desechos que serán producidos es considerable por lo que si no son bien manejados y confinados pueden representar un problema fuerte de contaminación para el agua del sitio. Ante esta situación se implementarán medidas encaminadas a evitar cualquier afectación por cualquier tipo de residuo a través de la implementación de un Programa de Residuos y también de Educación Ambiental, además de acciones para mejora de los rellenos sanitarios existentes con el fin de que sean funcionales. Además de realizar supervisión y vigilancia para que se cumplan las medidas establecidas.	

FACTOR AMBIENTAL **SUELO (Preparación del sitio y construcción)**	
Impacto	Valor
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las acciones de excavación y nivelación incidiendo además en el incremento de la erosión	0.53
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las acciones de excavación y nivelación que incidirá en el incremento de la erosión del mismo.	0.40
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las acciones de excavación y nivelación para la construcción.	0.40
Alteración de la cantidad del suelo derivado de las actividades de desmonte y despalme al dejar suelo desnudo expuesto a erosión.	0.47
Descripción.	
En la construcción de los componentes estructurales del proyecto, se pretenden llevar a cabo acciones tales como la excavación y nivelación que implican la remoción de suelo en el sitio. Se considera que las obras referentes a la lotificación y las vialidades, pues serán llevadas a cabo de manera simultánea. En principio el suelo sufre alteraciones en la etapa de preparación del sitio al eliminar la vegetación de la zona y después al ser removido en la etapa de construcción y quedar expuesto por procesos erosivos. En el área predomina el tipo de suelo regosol. Este tipo de suelo ocupa más de 85% de la superficie total del RE y son suelos relativamente jóvenes con escaso desarrollo de perfil (FAO, 2007). El suelo regosol presenta un alto grado de susceptibilidad a la erosión, principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es en 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 granito, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. Respecto al relieve de la zona la porción donde se halla el polígono del predio, presenta una disección de 11 a 200 metros, y una inclinación del terreno de 2.65° a 6.61 °; por lo que presenta un relieve ligeramente ondulado mostrando Llanura aluvial. Aunque dentro del RE se encuentran pendientes mayores. Por lo que aún y cuando los escurrimientos son intermitentes, las características del suelo lo hacen susceptible a erosión y afectación. Aunque estos impactos son permanentes en este proyecto el suelo será removido en un área de 15.96699 has que representa un 50 % del área total del predio y un 0.54% del área total del RE. Aunado a lo anterior, las acciones de construcción se llevarán de manera paulatina para aminorar el efecto de la erosión además de que el suelo removido será usado para acciones de nivelación y el sobrante confinado en donde la autoridad lo indique.	

FACTOR AMBIENTAL SUELO (Operación y mantenimiento)	
Impacto	Valor
Modificación de la calidad del suelo debido a posible contaminación por mal manejo de los residuos generados en esta etapa.	0.53
Modificación de la calidad del suelo debido a posible contaminación por mal manejo de los residuos generados en esta etapa.	0.40
Descripción.	
En la fase de operación y mantenimiento la presencia de habitantes, visitantes y personal representan un factor de riesgo para el agua debido a la cantidad de desechos que serán producidos en esta etapa. Se espera una ocupación máxima de 815 personas. Cada persona produce alrededor de 1kg/día de residuos lo que implica entonces una cantidad aproximada de 740 kg de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos). Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán produciendo aguas residuales y residuos generados por las obras de mantenimiento. Si bien los escurrimientos son intermitentes la cantidad de desechos que serán producidos es considerable por lo que si no son bien manejados y confinados pueden representar un problema fuerte de contaminación para el suelo del sitio y aún de la región. Ante esta situación se implementarán medidas encaminadas a evitar cualquier afectación por cualquier tipo de residuo a través de la implementación de un **Programa de Residuos**, además de acciones para mejora de los rellenos sanitarios existentes con el fin de que sean funcionales. Además de realizar supervisión y vigilancia para que se cumplan las medidas establecidas.	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Preparación del sitio)**	
Impacto	Valor
Disminución de la vegetación por remoción de la cobertura vegetal durante las actividades de delimitación de la zona, desmonte y despalme.	0.35
Disminución de la vegetación por remoción y afectación de la cobertura vegetal durante las actividades de delimitación de la zona, desmonte y despalme.	0.35
Disminución de la vegetación por remoción de la cobertura vegetal durante las actividades de delimitación de la zona, desmonte y despalme.	0.35
Disminución de la vegetación por remoción de la cobertura vegetal durante las actividades de desmonte y despalme.	0.35
Pérdida de vegetación por remoción de la cobertura vegetal durante las actividades de delimitación de la zona, desmonte y despalme.	0.24
Descripción	
Durante la fase de preparación del sitio, el desmonte y despalme del área sobre la cual se instalarán estructuras, ocasionarán una disminución en la cobertura vegetal del área ya que se retirará de manera definitiva la vegetación en el sitio de desplante del proyecto. Aunque se realizará el rescate de especies, la afectación será considerable en el sitio de desplante pues se afectarán lo que corresponde al 32.3% del área del predio y el 0.54 % del RE continental. Cabe señalar que se conservará el 50 % de vegetación natural dentro del predio. El tipo de vegetación afectada será matorral sarcocrasicaule.	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Preparación del sitio y construcción)**	
Impacto	Valor
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.	0.53
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.	0.43
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.	0.50

Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.	0.57
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la remoción de cobertura vegetal durante las acciones desmonte y despalme.	0.50
Descripción	
De la composición florística presente en el área de estudio, se encontraron especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontradas en el área del proyecto. Por ello los individuos de estas especies pueden ser dañados o eliminados durante las acciones de desmonte y despalme pues son acciones en las cuales se elimina toda la vegetación pudiendo dañar en el transcurso a estas especies. Cabe mencionar que se llevarán a cabo acciones para evitar cualquier afectación a estas especies pues se implementará Programa de Biodiversidad en el cual contempla **un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Terrestre** en la cual se contemplarán estas especies además de difícil regeneración y lento crecimiento.	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	Valor
Introducción de especies exóticas por el paso de maquinaria y personal	0.62
Introducción de especies exóticas por el paso de maquinaria y personal	0.62
Introducción de especies exóticas por el personal y usuarios	0.62
Descripción.	
Unos de los daños fuertes que la infraestructura de este tipo ocasiona es la introducción de especies exóticas pues la maquinaria, personal, habitantes y o visitantes pueden provenir de otros lugares trayendo consigo algún propágulo o planta a la nueva área (Trombulak, S. y Frisell, C., 2000) y modificar la dinámica de las especies que coexisten en la zona. Durante la construcción se emplearán alrededor de 500 obreros que estarán laborando en la zona y se utilizarán 30 vehículos por un lapso de 25 años, lo cual puede ocasionar cambios en la dinámica de las especies que habitan la zona. Aunado a ello en la etapa de operación se alojarán alrededor de 815 personas y 50 empleados, los cuales pueden llevar consigo plantas o propágulos de otras regiones, lo cual significaría un problema para la vegetación nativa. Es importante mencionar que ante esta situación se tomarán medidas para evitar la introducción de especies exóticas.	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	Valor
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la presencia de personal.	0.44
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por usuarios y personal que labore en esta etapa.	0.53
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el personal que labore en esta etapa	0.53
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el personal que labore en esta etapa y usuarios	0.53
Mortandad o daño de individuos de las especies silvestres y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el personal que labore en esta etapa	0.47
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el personal que labore en esta etapa	0.44
Mortandad o daño de individuos de las especies silvestres y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el personal y usuarios en esta etapa.	0.62
Descripción	
En todo tipo de proyectos el personal que labora en las obras representa un riesgo para las especies que habitan en la zona pues comúnmente son pobladores locales que pueden dañar a la vegetación y en especial a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la etapa de construcción se emplearán alrededor de 500 obreros que pueden ocasionar daños a los individuos de estas especies. Así mismo en la	

etapa de operación se espera una cantidad de 815 personas en el máximo de operación del desarrollo y dado que existirán áreas naturales dentro y fuera del proyecto, los habitantes y visitantes podrían acceder a estas zonas y dañar a estas especies. Es importante mencionar que si bien la cantidad de personal y usuarios será considerable se constará con un Reglamento donde se establecerán las reglas y sanciones para evitar cualquier afectación a la flora.

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Construcción)**	
Impacto	Valor
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de maquinaria pesada en la zona	0.44
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido al paso de maquinaria pesada en la zona.	0.62
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de vehículos en la zona.	0.53
Mortandad o daño de individuos de las especies silvestres y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de vehículos en la zona.	0.53
Mortandad o daño de individuos de las especies silvestres y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de maquinaria pesada en la zona.	0.47
Mortandad o daño de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el paso de maquinaria pesada en la zona.	0.44
Descripción	
El uso de maquinaria pesada para llevar a cabo las acciones contempladas en la construcción puede afectar la flora del sitio al transitar por áreas no establecidas o no delimitadas, pues en la composición florística presente en el área de estudio, se encontraron tres especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área del proyecto. Durante la etapa de construcción de la infraestructura se pretenden emplear alrededor de 30 vehículos por un periodo de 16 años por lo que el efecto en los individuos de estas especies (daño o mortandad) puede ser fuerte si no se implementan acciones para su protección. Aunado a lo anterior durante la fase de operación de las vialidades al estar éstas rodeadas por vegetación natural son susceptibles de ser dañadas por los vehículos que transiten por la zona. Cabe mencionar que se llevarán a cabo acciones para evitar cualquier afectación a estas especies pues se implementará un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Terrestre** en la cual se contemplarán estas especies además de las de difícil regeneración y lento crecimiento.	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	Valor
Mortandad de individuos de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la posible contaminación del suelo derivado de la generación de residuos en esta etapa.	0.62
Descripción	
En la fase de operación y mantenimiento la presencia de habitantes, visitantes y personal representan un factor de riesgo para el agua debido a la cantidad de desechos que serán producidos en esta etapa. Se espera una ocupación máxima de 815 personas. Cada persona produce alrededor de 1kg/día de residuos lo que implica entonces una cantidad aproximada de 740 kg de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos). Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán produciendo aguas residuales y residuos generados por las obras de mantenimiento. Si bien los escurrimientos son intermitentes la cantidad de desechos que serán producidos es considerable por lo que si no son bien manejados y confinados pueden generar un efecto en la flora del sitio por daño directo o por contaminación del suelo y/o agua. Ante esta situación se implementarán medidas encaminadas a evitar cualquier afectación por cualquier tipo de residuo a través de la implementación de un **Programa de Residuos,** además de acciones para mejora de	

FACTOR AMBIENTAL **FLORA (Operación y mantenimiento)**
los rellenos sanitarios existentes con el fin de que sean funcionales. Además de realizar supervisión y vigilancia para que se cumplan las medidas establecidas.

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Preparación del sitio)**	
Impacto	Valor
Modificación del hábitat por remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme, lo que puede originar ahuyentamiento, mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0.17
Modificación del hábitat por remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme lo que puede ocasionar ahuyentamiento, daño o mortandad de fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	0.21
Modificación del hábitat por remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme lo que puede ocasionar mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0.21
Modificación del hábitat por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme, lo que ocasionará ahuyentamiento, mortandad o daño a la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0.17
Modificación del hábitat por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme, lo que ocasionará ahuyentamiento, mortandad o daño a la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0.17
Descripción	
Durante la fase de preparación del sitio, el desmonte y despalme del área sobre la cual se instalarán estructuras, ocasionarán una disminución en la cobertura vegetal del área ya que se retirará de manera definitiva la vegetación en el sitio de desplante del proyecto y obras asociadas. Aunque se realizará el rescate de especies, la afectación no será considerable en el sitio de desplante pues se afectarán lo que corresponde al 50 % del área del predio y el 3.35 % del RE. Cabe señalar que se conservará el 50 % de vegetación natura dentro del predio. El tipo de vegetación afectada será matorral sarcocrasicaule.	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Preparación del sitio)**	
Impacto	Valor
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.	0.67
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.	0.67
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.	0.67
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.	0.67
Ahuyentamiento, Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la remoción de cobertura vegetal originada por las acciones de desmonte y despalme.	0.67
Descripción	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Preparación del sitio)**
En el RE se tienen registradas 3 especies de mamíferos (*Bassariscus astutus, Vulpes macrotis, Chaetodipus ammophilus)* 29 de reptiles *(Hypsiglena torquata, Chilomeniscus stramineus, Phylodactylus unctus, Ctenosaura hemilopha, Callisaurus draconoides, Uta stansburiana, Urosaurus nigricaudus, Sceloporus zosteromus, Aspidoscelys hyperhitrus, Crotalus ruber lucasensis, Bipes biporus, Phyllodactylus unctus, Phyllodactylus xanti, Ctenosaura hemilopha, Petrosaurus thalassinus, Sceloporus hunsakeri, Sceloporus licki ,Sceloporus zosteromus ,Urosaurus nigricaudus ,Callisaurus draconoides, Phrynosoma coronatum, Aspidoscelys hyperythrus, Eridiphas slevini, Hypsiglena torquata, Lampropeltis getula, Lichanura trivirgata, Crotalus enyo, Crotalus mitchelli mitchelli, Crotalus ruber lucasensis).* En el caso de las aves, dentro del RE no se registraron especies en alguna categoría de riesgo sin embargo *se registraron 7 especies en riesgo* en un área cercana (6 km) a la zona de estudio, (*Egretta rufescens*, *Accipiter cooperii*, *Falco peregrinus*, *Larus heermanni*, *Larus livens Oporornis tolmiei Geothlypis beldingi*) y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), se encontraron 5 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), la agüilla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el Halcón esmerejón (*Falco columbarius*), y el zumbador rufo (*Selasphorus rufus*) en el apéndice II. Considerando que en la zona se encuentran varias especies en riesgo, la modificación del hábitat puede significar un efecto fuerte. Sin embargo, el área que será afectada representa el 50 % del predio y el 0.54 % del RE, lo que significa un porcentaje pequeño, por lo que las especies pueden ser reubicadas en otras zonas aledañas al proyecto. Aunado a que dentro del predio se conservará el 50% de vegetación natural que puede servir de refugio para estas especies.

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Construcción)**	
Impacto	Valor
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal	0.40
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal y usuarios	0.62
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal	0.40
Ahuyentamiento, daño, mortandad o desplazamiento de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal y usuarios pues pueden dañarlos, capturarlos u ocasionar algún efecto directo en la fauna	0.62
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal	0.53
Ahuyentamiento, daño o mortandad o desplazamiento de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a la presencia de personal	0.40
Descripción	
En todo tipo de proyectos el personal que labora en las obras representa un riesgo para las especies que habitan en la zona pues comúnmente son pobladores locales que pueden dañar a la fauna y en especial a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la etapa de construcción se emplearán alrededor de 500 obreros que pueden ocasionar daños a los individuos de estas especies. Así mismo en la etapa de operación se espera una cantidad de 815 personas en el máximo de operación del desarrollo y dado que existirán áreas naturales dentro y fuera del proyecto, los habitantes y visitantes podrían acceder a estas zonas y dañar a estas especies. Es importante mencionar que si bien la cantidad de personal y usuarios será considerable se constará con un Reglamento interno donde se establecerán las reglas y sanciones para evitar cualquier afectación a la fauna.	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Construcción)**	
Impacto	Valor
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.	0.40
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.	0.40
Mortandad, desplazamiento o alteración de la movilidad de individuos de las especies, incluidas aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por aislamiento o riesgo de atropellamiento por la operación de la carretera al circular vehículos en la zona.	0.40
Mortandad o daño de la fauna silvestre y de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.	0.40
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de vehículos para el mantenimiento pues pueden dañar a la fauna por atropellamiento.	0.40
Mortandad o daño de la fauna y en especial de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por la circulación de maquinaria pesada por posible atropellamiento.	0.40
Descripción.	
El uso de maquinaria pesada para llevar a cabo las acciones contempladas en la construcción y la circulación de vehículos pueden afectar a la fauna del sitio al transitar por áreas no establecidas o no delimitadas pues n la zona se registró la presencia de especies de fauna en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la construcción se hará uso de 30 vehículos para llevar a cabo las acciones contempladas por un periodo de 25 años. Si no se aplican medidas para el tránsito de esta maquinaria podría dañar a las especies de fauna en el sitio. Aunado a lo anterior durante la fase de operación de las vialidades la fauna al tratar de cruzar puede perecer al ser atropellada. Cabe mencionar que se llevarán a cabo acciones para evitar cualquier afectación a estas especies pues se implementará un **Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre** en la cual se contemplarán estas especies además de las de lento crecimiento.	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	**Valor**
Mortandad o alteración de la movilidad de individuos de las especies y en especial de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la modificación del hábitat por la deposición de residuos generados en esta etapa o contaminación.	0.58
Descripción	
En la fase de operación y mantenimiento la presencia de habitantes, visitantes y personal representan un factor de riesgo para el agua debido a la cantidad de desechos que serán producidos en esta etapa. Se espera una ocupación máxima de 815 personas. Cada persona produce alrededor de 1kg/día de residuos lo que implica entonces una cantidad aproximada de 740 kg de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos). Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán Aunado a estos residuos sólidos, en esta etapa se estarán produciendo aguas residuales y residuos generados por las obras de mantenimiento. Si bien los escurrimientos son intermitentes la cantidad de desechos que serán producidos es considerable por lo que si no son bien manejados y confinados pueden generar un efecto en la fauna del sitio por ingesta o por obstaculizar o ser depositados en zonas importantes (e.g. sobre madrigueras, zonas de alimento, etc.) Ante esta situación se implementarán medidas encaminadas a evitar cualquier afectación por cualquier tipo de residuo a través de la implementación de un **Programa de Residuos**, además de acciones para mejora de los rellenos sanitarios existentes con el fin de que sean funcionales. Además de realizar supervisión y vigilancia para que se cumplan las medidas establecidas.	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Operación y mantenimiento)**	
Impacto	**Valor**
Introducción de especies exóticas por lo habitantes ocasionando daño a la fauna silvestre y la citada en la NOm-059-SEMARNAT-2010	0.62
Descripción.	
Un impacto importante que se puede ocasionar a la fauna es la introducción de especies exóticas (no nativas, ferales, etc.) por el personal y/o habitantes y visitantes pues éstos pueden traer consigo fauna no nativa (exóticas, ferales, etc.) como mascota y dada la cantidad de personas en el área podrían ocasionar un efecto importante pues estos animales pueden establecerse en el área y competir por recursos alterando a la fauna que habita en la zona. Es importante mencionar que ante esta situación se tomarán medidas para evitar la introducción de especies exóticas.	

FACTOR AMBIENTAL **FAUNA (Construcción)**	
Impacto	**Valor**
Modificación del hábitat debido a la construcción de obras de drenaje, el tendido de bases y la fabricación y colocación de carpeta asfáltica.	0.62
Fragmentación del hábitat debido a la construcción de obras de drenaje, el tendido de bases y la fabricación y colocación de carpeta asfáltica.	0.62
Alteración de la movilidad de individuos de las especies y en especial las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la modificación del hábitat por la excavación, cortes y nivelación, construcción de obras de drenaje, el tendido de bases y la fabricación y colocación de carpeta asfáltica, pues origina efecto de barrera.	0.62
Mortandad, desplazamiento o alteración de la movilidad de individuos de las especies, incluidas aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por aislamiento o riesgo de atropellamiento por la operación de las vialidades internas y calles al circular vehículos en la zona.	0.62
Descripción	
Con la instalación de las vialidades se impedirá la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, limitando así el potencial de los organismos para su dispersión o colonización (Efecto barrera). Las vías rompen la continuidad del dosel e interrumpen la movilidad de los animales (e.g. primates) o su capacidad de encontrar pareja afectando así su potencial reproductivo (Primack, 1998). Este efecto puede ser más severo en mamíferos pequeños (Goosem, 1997). El efecto barrera tiende a crear metapoblaciones (Primack ,1998), algunas de las cuales son tan pequeñas que pierden viabilidad al no llevarse a cabo el proceso reproductivo y culmina en su extinción local. El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, G., 2002). En el caso de carreteras este efecto se presenta en los bordes de la vía, donde se crean condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Estos cambios pueden favorecer a especies más resistentes, las cuales pueden desplazar a las que habitan la zona. Las densidades poblacionales del 60% de las especies de bosques y pastizales que viven cerca de los bordes de carreteras son inferiores a las densidades localizadas lejos de ellas (Reijnen, R., et al., 1996, Ortega, Y. y Capen, D., 1999). Durante la etapa de operación y mantenimiento, la circulación de vehículos durante la operación de la carretera acentuará aún los efectos de barrera, pues los autos que circulen por esta vía impedirán el libre paso de los individuos, por lo que algunas especies tenderán a desplazarse a otras áreas o perecer, si el acceso a los recursos o los recursos mismos se ven limitados. Además, las especies en su trato por cruzar pueden ser atropelladas. Esto evidentemente depende de las características propias de cada especie y de la vía (e.g. tamaño de la carretera, tráfico, etc.). Al interior del predio la construcción del camino fragmentará la vegetación que será conservada aunado a la protección que se instale alrededor del predio. Al exterior se presentará el mismo fenómeno de fragmentación. Con base en el mapa de vegetación y usos de suelo mostrado en el capítulo IV, se observa que	

actualmente el RE está fragmentado en dos por el paso de la carretera que comunica San José del Cabo con la ciudad de La Paz, por lo que con este camino esta fragmentación incrementará.
Dado que esto puede ocasionar efectos importantes en la fauna se mantendrán pasos de fauna en las vialidades (calles) para mantener la continuidad en el ambiente y no afectar a la fauna.

IV.7. Impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.

Al considerando las características del proyecto y el Región Ecológica delimitado, se valoraron los posibles impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con base en el valor de los criterios de recuperabilidad y reversibilidad, pues éstos implican la recuperación propia del ambiente y con la ayuda humana. A través de estos criterios se determinaron los siguientes impactos.

IV.7.1. Impactos acumulativos y sinérgicos.

De acuerdo al artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental en su fracción VII y VIII, un **Impacto ambiental acumulativo** se refiere al efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente; y un **impacto ambiental sinérgico**, es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. En el capítulo V fueron identificados estos impactos por lo que en este capítulo se mencionan las medidas que de ser el caso se implementarán para evitar estos efectos.

IV.7.1.1 Modificación del hábitat por el incremento de infraestructura en el área (Impacto acumulativo).

Para la identificación de los impactos acumulativos, se consideró la existencia de infraestructura aledaña al sitio de ejecución del proyecto y en el Región Ecológica.

Se estima que respecto a la modificación de hábitat se presentará un impacto ambiental acumulativo de magnitud baja sobre el Región Ecológica por el desarrollo del proyecto, pues dentro del Región Ecológica existe un asentamiento humano. El desarrollo de este proyecto se sumará a la modificación del hábitat por este asentamiento dentro del RE, implicando así una reducción mayor del área que puede ser habitada por la fauna del sitio. Sin embargo, dentro del RE él área ocupada por el asentamiento humano grande. El proyecto se realizará en un predio que mide 15.96699 has que implica el 0.54 % del RE por lo que finalmente el área ocupada dentro del RE será el 32.3% del área, por lo que el incremento será poco.

Cabe mencionar que, si bien este impacto será directo, e inevitable, no será significativo pues el proyecto se encuentra ubicado de acuerdo al **Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo, Cabo San Lucas,** en una zona de H3 Habitacional, donde se permite este tipo de infraestructura y donde es probable que la construcción de desarrollos continúe. Con el fin de aminorar este impacto en cierta medida, el proyecto contempla la conservación de vegetación natural en el 50% del predio los cuales pueden servir de refugio para la fauna del sitio.

Sin embargo, se implementará un Programa de Reubicación y las áreas de conservación para compensar la pérdida de vegetación en la zona y que podrá servir además de refugio para la fauna.

IV.7.1.2 Generación de CO_2 por consumo de energía.

La construcción del proyecto, implicará la lotificación y vialidades (calles), lo que implicará una población de aproximadamente de 815 habitantes. El consumo diario por habitante es de aproximadamente 2,165 kwh/hab/año, en promedio http://www.indexmundi.com) por lo que considerando el número de habitantes y visitantes (14104 aprox.) se consumirían aproximadamente 12,178 500 Kwh/año o 12.17 Gigawatts, lo que implica una producción de CO_2 de 7.91 Giga gramos (7,916,025 kg) de CO_2 En Baja California Sur se consumen alrededor de 2,115.7 Gigawatts/año siendo los municipios de Los Cabos y La Paz los de mayor demanda (Ivanova, A. y. Gámez, A., 2012). Durante el año 2010, se produjeron 1559.39 Giga gramos de CO_2 (Muhlia, M.A., 2011) y en La Paz en el año 2013 produjo un total de 199.83 Giga gramos (199,831.49 ton) de CO_2 (www.semarnt.gob.mx). Ante este panorama si bien la cantidad de energía requerida será pequeña respecto a lo que se consume en el estado y en el municipio, al ser el municipio de La Paz uno de los municipios de mayor demanda y con miras a un crecimiento mayor, la emisión de CO_2 por este desarrollo incrementaría la demanda de energía. Sin embargo, cabe señalar que este consumo será aminorado llevando a cabo acciones entre las cuales se tiene contemplado el uso de focos ahorradores los cuales disminuirían hasta en un 75 % el consumo energético minimizando así las emisiones a la atmósfera.

IV.7.1.3. Contaminación del suelo por la generación y mal manejo de residuos sólidos y líquidos en la etapa de operación y mantenimiento

Durante las actividades relativas a la etapa de operación y mantenimiento de las obras a desarrollar el impacto principal será la posible contaminación por la generación de residuos sólidos y líquidos por los propietarios, así como por las actividades de mantenimiento.

En este sentido durante las etapas operación y mantenimiento de las obras, se implementará un **Programa de Residuos** que contemplará el buen uso y confinamiento de los diferentes tipos de residuos. Durante el mantenimiento, se implementarán las mismas medidas que se propongan en la etapa de construcción y otras necesarias, las cuales serán contempladas y descritas con mayor detalle en el programa antes mencionado por lo que este impacto será evitado.

IV.7.1.4 Modificación del paisaje

Con la construcción del proyecto, la modificación del paisaje, será permanente. Sin embargo, es importante señalar que la zona en la que se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra previamente impactada por asentamientos humanos y desarrollos turísticos. Aunado a esto el área que será afectada representa el 0.54 % del RE.

Si bien se afectará el paisaje el 30.30% del predio se mantendrá con vegetación natural y nativa de la zona, además de que se implementará un **Programa de Reforestación** que aun y cuando no se recuperará el ambiente perdido la vegetación ocupará zonas donde exista fragmentación ayudando a mejorar el paisaje del área designada por la autoridad.

IV.7.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales, son aquéllos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este capítulo, se determinaron algunos impactos residuales que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento.

IV.7.2.1. Generación de residuos (sólidos y líquidos).

Uno de los efectos importantes de la ejecución de cualquier proyecto de uso habitacional es la producción de desechos. La cantidad de desechos producidos en esta etapa será considerable como se mencionó anteriormente por lo que el manejo y confinamiento de éstos podría ser un problema y causar efectos ambientales fuertes. Para evitar esto se implementarán acciones a través de un **Programa de Residuos,** en donde se establecen medidas para separar los residuos que puedan ser reusados, reutilizados y reciclados y el resto se mandará al basurero.

Aunado a lo anterior con el fin de ayudar en el mejoramiento del destino final de estos residuos, se establecerán convenios con el municipio para ayudar en la mejora los rellenos sanitarios con el fin de que sean funcionales y evitar afectaciones ambientales.

IV.7.2.2 Pérdida o afectación de los individuos de especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las actividades realizadas en la etapa de operación, podrían afectar a las especies de fauna terrestre al poner en riesgo a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificadas en el área del proyecto. En el RE se tienen registradas 3 especies de mamíferos (*Bassariscus astutus, Vulpes macrotis, Chaetodipus ammophilus)* 29 de reptiles *(Hypsiglena torquata, Chilomeniscus stramineus, Phylodactylus unctus, Ctenosaura hemilopha, Callisaurus draconoides, Uta stansburiana, Urosaurus nigricaudus, Sceloporus zosteromus, Aspidoscelys hyperhitrus, Crotalus ruber lucasensis, Bipes biporus, Phyllodactylus unctus, Phyllodactylus xanti, Ctenosaura hemilopha, Petrosaurus thalassinus, Sceloporus hunsakeri, Sceloporus licki ,Sceloporus zosteromus,Urosaurus nigricaudus ,Callisaurus draconoides, Phrynosoma coronatum, Aspidoscelys hyperythrus, Eridiphas slevini, Hypsiglena torquata, Lampropeltis getula, Lichanura trivirgata, Crotalus enyo, Crotalus mitchelli mitchelli, Crotalus ruber lucasensis).* En el caso de las aves, dentro del RE no se registraron especies en alguna categoría de riesgo sin embargo *se registraron 7 especies en riesgo* en un área cercana (6 km) a la zona de estudio, (*Egretta rufescens*, *Accipiter cooperii*, *Falco peregrinus*, *Larus heermanni*, *Larus livens Oporornis tolmiei Geothlypis beldingi*) y de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora

Silvestres (CITES), se encontraron 5 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), la agüilla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el Halcón esmerejón (*Falco columbarius*), y el zumbador rufo (*Selasphorus rufus*) en el apéndice II.

Considerando que en la zona se encuentran varias especies en riesgo, la presencia de personal, usuarios y visitantes representa un factor de riesgo para la fauna de no implementar medidas a través de las cuales se evite cualquier daño a la fauna del sitio y aún más a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 antes señaladas.

IV.7.2.3 Pérdida o afectación de los individuos de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De la composición florística presente en el área de estudio, se encontraron tres especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área del proyecto.

Tomando en cuenta que dentro del predio de pretendida ubicación del proyecto se conservará el 50% de área natural con especies nativas, y alrededor del predio se encuentra vegetación natural, las especies antes señaladas pueden correr riesgo de ser dañadas o afectadas de forma más severa ocasionando daños fuertes a la flora, se tendrá un equipo de supervisión y vigilancia, este impacto se considera muy bajo.

IV.7.2.4. Beneficio Social

Como parte de la ejecución del proyecto se incidirá en la economía de los pobladores del municipio pues se pretende el empleo de 50 trabajadores durante la etapa de operación y mantenimiento, lo cual ayudará a la economía de las familias. Aunado este proyecto y como parte de la ayuda a los trabajadores el desarrollo presentará programas sociales para beneficio de éstos y de sus familias, con el fin de mejorar la calidad de vida de los empleados de este proyecto y sus familias, primordialmente en áreas de salud, educación y casa. Además, se pretenden establecer programas de ayuda a los trabajadores.

IV.8. CONCLUSIONES.

Basándose en las características del proyecto (Capítulo II), las características del Región Ecológica (Capítulo IV), la opinión de expertos y el análisis de evaluación de impacto ambiental utilizadas en este capítulo, el proyecto generará una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa entre moderados y severos.

No obstante, con base en todo el análisis desarrollado en este capítulo, es posible manifestar que este proyecto cumplirá con lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, ya que la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el Región Ecológica con base en lo siguiente:

1. El proyecto no se desarrollará en áreas naturales o de importancia ecológica y se encuentra en una zona alejada de áreas naturales protegidas decretadas a nivel federal y estatal. La más cercana se encuentra a 21 kilómetros de distancia. Además, se localizan solo en la RHP Sierra de la Laguna y Oasis aledaños, pero no en colindancia con ningún sitio histórico, zona arqueológica o zona de importancia indígena o de alta fragilidad ambiental. No obstante, se establecerán medidas para el monitoreo continuo de los parámetros necesarios para evitar cualquier posible cambio en la zona.
2. El proyecto se llevará a cabo en una pequeña superficie que corresponde al 0.54 % lo que implica un porcentaje muy pequeño respecto al RE.
3. El predio sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto presenta características que evidencian impacto humano previo por actividades humanas, ya que se encuentra en una zona de desarrollo turístico y asentamientos humanos, pues existen zonas con escasa o nula vegetación.
4. El proyecto contempla la conservación del 50 % de áreas naturales dentro del predio. Se considera un área natural para uso exclusivo de conservación sumado a las áreas con vegetación natural, donde la vegetación circundante las vialidades y la lotificación, será integrada predominantemente con vegetación nativa, con la finalidad de no afectar la biodiversidad existente.
5. Las obras a realizarse de carácter vial, no afectarán los cauces de los arroyos y escurrimientos, ni de ningún cuerpo de agua que se encuentre en la zona, dado que la zona de ubicación del proyecto se encuentra en una zona aislada en donde los escurrimientos y cuerpo de agua no se encuentran ubicados dentro del predio. Además de que se establecerán medidas para evitar modificar el escurrimiento en la zona aledaña.
6. De acuerdo con el análisis presentado, se considera que no se modificarán los procesos naturales de las especies de flora y fauna tanto de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como las no enlistadas en dicha norma, ya que se llevarán a cabo las acciones necesarias para evitar cualquier posible afectación a las mismas.
7. La construcción de proyectos, puede significar un agente contaminante importante por el tipo y la cantidad de residuos generados. Sin embargo, los componentes ambientales no se verán afectados, pues se implementarán las acciones necesarias para evitarlo.
8. En la etapa de operación y mantenimiento de este proyecto, la emisión de CO_2 a la atmósfera por consumo de energía será minimizada hasta en un 75% por consumo de habitantes, dado que se implementarán acciones para evitar al máximo este efecto (e.g. uso de focos ahorradores).

9. Finalmente, el proyecto involucra obras y actividades que, si bien ocasionarán impactos ambientales evaluados como moderados y severos, se implementarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar estos efectos ambientales en pro de la protección y conservación del ambiente.

Por lo antes expuesto, el proyecto se considera viable en términos ambientales en tanto se tomen las medidas necesarias en el desarrollo del mismo y se cumpla con una adecuada protección del entorno y su recuperación a corto, mediano y largo plazo.

IV.9. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

INTRODUCCIÓN

Tomando en cuenta que en este Capítulo se identificaron, evaluaron y describieron los posibles efectos en los ecosistemas (impactos ambientales) que potencialmente podría ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Con base en este análisis se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse.

Se trabajó conjuntamente con el promovente del Proyecto a partir de un planteamiento ecosistémico y con una visión metodológica integral que dio como resultado el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto, el cual se propone y somete a la consideración de la autoridad y que se describe en este capítulo, como un compromiso formal en la búsqueda de una implementación y desarrollo sustentable del Proyecto.

El Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto (SMGA), es un instrumento operativo formado por un conjunto de reglas o principios que se encuentran racionalmente enlazados para cumplir los siguientes objetivos:

• Implementar las obras e infraestructura propuestas y llevar a efecto las operaciones y actividades relacionadas en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto tenga el carácter de un desarrollo residencial responsable y sustentable.
• Contar con un instrumento práctico e integral para llevar a efecto en tiempo y forma las medidas de manejo de impactos ambientales comprometidas por el Proyecto en la presente MIA-P.
• Integrar en este instrumento mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de manejo previstos en el Programa de Ordenamiento aplicable al proyecto, como a los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al mismo en el caso de que sea autorizado.
• Posibilitar dentro de un marco operativo específico, la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

IV.9.1. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental

El SMGA, funciona a partir de Programas, definidos como series ordenadas de operaciones o actividades, dirigidos al cumplimiento de uno o varios objetivos generales. Cada Programa a su vez engloba series más pequeñas de acciones dirigidas hacia un objetivo particular denominados Subprogramas.

Las acciones propuestas pretenden prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados en el Capítulo V, así como cualquier otro que pudiera ocurrir durante el desarrollo del Proyecto. Para identificar el tipo de acción de que se trate se han empleado los siguientes criterios de clasificación:

De prevención (P): *acción que pretenden evitar efectos previsibles de deterioro ambiental*
De mitigación (M): *acción que pretende atenuar los impactos ambientales.*
De compensación (C)*: acción que pretende igualar en sentido positivo los efectos negativos producidos al ambiente por el desarrollo del Proyecto.*

Como parte de la autorización de impacto ambiental, se contará con un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que abarca a todo el proyecto.

El SMGA es para atender de manera integral a los impactos ambientales que pudiera generar por el cambio de uso de suelo y la construcción y operación de este Proyecto, a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas y acciones.

El SMGA funciona a partir de Programas, definidos como series ordenadas de operaciones o actividades, dirigidos al cumplimiento de uno o varios objetivos generales. Cada Programa a su vez engloba series más pequeñas de acciones dirigidas hacia un objetivo particular denominadas Subprogramas.

El diseño del SMGA comprende 6 Programas y 7 Subprogramas, cuya descripción, finalidades, estrategias y acciones se describen más adelante en este capítulo.

La estructura del SMGA permite mitigar, compensar o reducir al mínimo los impactos ambientales sobre los diversos factores del medio identificados, considerando siempre la temporalidad de cada una de las etapas del proyecto. Lo anterior permite que las medidas del SMGA se adapten a las condiciones cambiantes tanto del Proyecto como del medio en el que se inserta, ya sea en términos naturales, jurídicos o socioeconómicos.

El eje rector principal del SMGA es la legislación ambiental desde todos los niveles de gobierno, incluyendo todas las leyes, reglamentos y normas aplicables al Proyecto. Cada programa y subprograma está diseñado de tal forma que cumpla con lo dispuesto en los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz, actualización 2008 (POEL-LP) y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

IV.9.2. Programas del SMGA

A continuación, se presentan los Programas y Subprogramas que conforman el SMGA del proyecto y se describen sus objetivos y las medidas que los componen. Cabe señalar que, el Programa de Supervisión Ambiental funciona como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los Programas, para garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad, por lo que no tiene medidas específicas.

IV.9.2.1 Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental

El Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental funciona como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los Programas, para garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad. El resto de los Programas y sus respectivos Subprogramas contienen medidas que inciden directamente sobre uno o varios de los impactos identificados, así como medidas que se enfocan en generar conciencia en los actores que producen dichos impactos y así disminuirlos.

Mediante la implementación de las acciones que permiten cumplir los objetivos de cada uno de los Programas y Subprogramas del SMGA, se prevendrán o mitigarán los impactos identificados en el Capítulo V del esta MIA-P.

Sus objetivos serán las siguientes:

• Supervisar el cumplimiento y/o ejecución de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de cambio de uso de suelo, construcción, operación y mantenimiento.
• Verificar que las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados establecidas en el SMGA se cumplan en tiempo y forma.
• Verificar que los cambios de uso de suelo se den de acuerdo con el programa de obra comprometido por el proyecto y a los parámetros de modificación y aprovechamiento autorizados.
• Evaluar los cambios de uso de suelo en las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Para lograr los objetivos, los inspectores responsables deberán verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación que se comprometen en esta MIA-P, los criterios del Ordenamiento Ecológico correspondiente, las regulaciones dispuestas en el PDU correspondiente y otros instrumentos de ordenamiento aplicables, así como lo establecido en la legislación y normatividad ambiental federal y

estatal aplicables al proyecto y las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

Para llevar a cabo adecuadamente la supervisión ambiental durante todas las etapas del proyecto, se deberán establecer acuerdos específicos con el responsable durante la etapa que corresponda, de tal forma que se garantice el cumplimiento de las obligaciones ambientales. Dicho responsable será también la vía de comunicación mediante la cual se dará atención a los requerimientos de la supervisión ambiental que necesiten autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales a las establecidas en este SMGA.

Como apoyo para facilitar la supervisión ambiental, el proyecto contará con un reglamento para los obreros, contratistas, prestadores de servicios y demás personal requerido durante las etapas de preparación y construcción, y otro para los propietarios que aplicará durante la etapa de operación y mantenimiento.

Sus acciones concretas serán las siguientes:

Programa de supervisión y vigilancia ambiental							
Incidencia directa sobre impactos: No aplica							
Incidencia indirecta sobre impactos: Todos los enlistados en el presente Capítulo.							
Medidas	**Descripción**	**Etapas**			**Tipo**		
		PS	**C**	**OM**	**P**	**M**	**C**
1.Cumplimiento de obligaciones ambientales.	Consistirá en la verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del Proyecto, incluyendo: • Las medidas de mitigación que se contemplan en el presente MIA-P. • La legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto; • Las disposiciones que surjan en la autorización del MIA-P, información adicional y/o complementaria.	X	X	X	X	X	
2.Supervisión y monitoreo ambiental en apego al programa del Proyecto.	Consistirá en el establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante las diferentes etapas del proyecto. Se dará seguimiento al cumplimiento en tiempo y forma de las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión, a través del responsable de la obra. Se deberá poner especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales, asegurando la menor afectación ambiental. Asimismo, se contemplan acciones de monitoreo ambiental en apego al programa del Proyecto (Capítulo II).	X	X	X	X	X	

3. Generación de reportes de cumplimiento.	Descripción: Consistirá en la presentación por escrito de los resultados de la supervisión del proyecto durante cada una de sus etapas. Se deberán incluir evaluaciones cuantitativas de desempeño del proyecto basadas en el número de acciones efectivas llevadas a cabo en tiempo y forma, número de sanciones recibidas por el Proyecto, número de reconocimientos en material ambiental o de desarrollo socio-cultural recibidos por el Proyecto, número de certificaciones en materia ambiental obtenidas por el Proyecto. Los reportes de cumplimiento deberán estar sustentados en la información vertida en las bitácoras de los Programas del SMGA, así como en la bitácora de supervisión, las cuales deberán estar disponibles para su revisión por las autoridades competentes cuando lo requieran.	X	X	X	X	X	
Indicadores de desempeño							
1. Lista de chequeo de obligaciones ambientales. 2. Calendario ambiental. 3. Agenda ambiental. 4. Porcentaje de cumplimiento de términos y condicionantes. 5. Número de informes de cumplimiento de términos y condicionantes ingresados a la autoridad en tiempo y forma.							

IV.9.2.2. Programa de Residuos

En el capítulo V de esta MIA-P se identificó a la contaminación del suelo y la del agua (hidrología) como impactos negativos que podrían ser generados por el proyecto debidos al mal manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos (modificación de la calidad). De ahí que, para disminuir ese riesgo el SMGA incluye el Programa de Residuos.

Sus objetivos son:

• Reducir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al agua que pudieran ocurrir durante cualquier etapa de desarrollo del proyecto;
• Implementar medidas que aseguren que el proyecto se apega a la legislación aplicable en materia de residuos.

Para lograr los objetivos planteados el Programa se ha dividido en tres Subprogramas que atienden cada uno a una categoría de residuos diferente según la clasificación manejada en la legislación vigente.

IV.9.2.2.1 Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.

Este Subprograma está conformado por 16 medidas y sus objetivos son:

• Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación vigente.
• Disminuir el riesgo de contaminación al suelo y al agua debido a los residuos sólidos generados por el desarrollo del proyecto.
• La incidencia del subprograma sobre los diferentes impactos valorados para el proyecto, se muestran a continuación.

Programa de manejo integral de residuos
Subprograma de manejo integral de residuos sólidos
Incidencia directa sobre impactos: Contaminación por residuos (factor agua), Contaminación por residuos (factor suelo), y Pérdida de individuos (vegetación).
Incidencia indirecta sobre impactos: Fortalecimiento de las capacidades de usuarios y trabajadores, Modificación visual del paisaje y Pérdida o ahuyentamiento de individuos (fauna).

Las acciones que se implementarán como parte de este subprograma son las siguientes:

Acción 1	**PS**	**C**	**OM**
Los residuos sólidos se deberán acopiar de manera separada de acuerdo con su tipo en contenedores específicos en sus tres etapas de desarrollo.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Presencia de contenedores con tapa señalizados para cada tipo de residuo sólido en cada frente de trabajo	X	X	X

Durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto, los residuos sólidos generados se deberán acopiar de manera separada en contenedores según se especifica en la Tabla principal.

Acción 2	**PS**	**C**	**OM**
Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Presencia de contenedores de material y tamaño adecuados para el tipo y volumen de residuos a generar ubicados en cada frente de trabajo.	X	X	X

Durante la etapa de operación se promoverá entre los propietarios la separación de residuos sólidos de acuerdo con la clasificación de la Tabla y se les incentivará para que participen en campañas de reciclaje realizadas de manera regular por el Municipio o que los envíen a sitios de reciclaje autorizados. Durante la etapa de operación se conminará a los propietarios de los lotes a instalar contenedores plásticos con tapa, de tamaño variable de acuerdo con el volumen de residuos que esperan generar.

Acción 3	PS	C	OM
Elaboración de composta con los residuos orgánicos de las áreas verdes.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Volumen de composta generado por el proyecto de forma anual. • Calidad de la composta generada por el proyecto, sin presencia de fauna nociva ni de malos olores.	X	X	X

Durante las etapas de preparación y construcción, los residuos de origen vegetal que se generen y que podrán proceder de las labores de desmonte y despalme durante la etapa de preparación, de los residuos de los alimentos (no procesados) durante la construcción, o de las áreas verdes comunes durante la de operación, serán trasladados al vivero en operación para la generación de composta. La composta generada se usará en las labores de reforestación y mejoramiento de las áreas verdes que lo requieran. Se invitará a los residentes a preparar composta casera a partir de los residuos orgánicos generados para el mejoramiento de sus áreas verdes.

Acción 4	PS	C	OM
Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo con su tipo. Se deben colocar limpios y compactados para ser recolectados por la empresa elegida, la cual deberá encontrarse debidamente autorizada.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Volumen o peso por tipo de residuo acopiado y entregados al recolector responsable. • Comprobantes de entrega de residuos inorgánicos reciclables a la empresa elegida.	X	X	X

Para disminuir el impacto ambiental de las obras y actividades mencionadas, siempre que sea posible ambiental, técnica y económicamente, se reutilizarán los materiales que se encuentren en buenas condiciones. La reutilización de dichos residuos deberá efectuarse sin que medie un proceso de transformación. En caso de que esto no sea posible los materiales reciclables tales como vidrio, papel y cartón, aluminio y plásticos se acopiarán de forma separada para poder canalizarse a empresas recicladoras debidamente autorizadas.

Acción 5	PS	C	OM
Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• El proyecto cuenta con almacén de residuos sólidos con dimensiones y diseño que permita la separación adecuada de los residuos inorgánicos reciclables de los no reciclables. • Los materiales, dimensiones y diseño del o los almacenes de residuos inorgánicos reciclables cumplen con las especificaciones solicitadas en materia de impacto ambiental.	X	X	X

Durante la preparación y construcción, los residuos inorgánicos reciclables se deberán acopiar en almacenes temporales de dimensiones y características apropiadas, hechos con

block y piso de concreto firme, que deberán estar techado para evitar la acumulación de agua de lluvia. Cada almacén deberá encontrarse debidamente rotulado para indicar el tipo de residuo que contienen.

Acción 6	PS	C	OM
Los residuos de origen vegetal producto de las labores de desmonte y despalme, serán triturados para utilizarlos dentro de las áreas verdes del proyecto.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Volumen de material vegetal triturado por trimestre.	X	X	

Durante las etapas de preparación y construcción, los residuos generados por el despalme y desmonte del predio se triturarán; el producto de este triturado se reincorporará a las áreas verdes comunes.

Acción 7	PS	C	OM
Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Presencia de señalamientos en áreas visibles y aledañas a caminos, accesos y áreas de trabajo • Representatividad de los mensajes establecidos en los señalamientos de tal forma que se cubran todas las medidas de prevención establecidas en esta DTU que corresponda realizar al personal de obra y operativo, así como a los usuarios	X	X	X

Durante todas las etapas del proyecto se colocarán señalamientos en las áreas donde se ubiquen contenedores o en los almacenes de residuos correspondientes que sirvan de referencia para todo el personal y usuarios del proyecto en cuanto a los procedimientos y contenedores designados para la separación de residuos. De esta manera se evitará mezclar involuntariamente los mismos y se hará más eficiente su manejo (Figura VII 1)

*Figura 83**. Ejemplo de los señalamientos para los contenedores que se colocarán en las áreas de almacenes de residuos para fomentar su separación adecuada.***



Acción 8	PS	C	OM
Mantener humedecido y cubierto todo el material en forma de polvo que se utilice, produzca o transporte.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• La vegetación se encuentra limpia de polvos • Los acopios de polvos y arenas se encuentran cubiertos en todo momento • Las arenas y polvos se transportan en vehículos cubiertos en todo momento	X	X	

Todos los agregados que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser cubiertos con lonas en las zonas de acopio y para su transporte.

Los vehículos que transporten materiales serán cubiertos con mantas o lonas para evitar que se derramen o caigan materiales y deberán contar con su mantenimiento. Se recomienda llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren las condiciones adecuadas para su operación y mantenimiento.

Acción 9	PS	C	OM
Mantener en buen estado el equipo y maquinaria	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Revisión diaria de la maquinaría, para verificar que se encuentre en buenas condiciones y que no presenta fugas de aceite o combustible.	X	X	X

El equipo deberá estar en buen estado, afinada para eficientizar las horas de trabajo, y la reparación de estas deberá ser fuera del predio.

Acción 10	PS	C	OM
Mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Número de mantenimientos efectuados al mes respecto al número de mantenimientos programados para el periodo.	X	X	

La maquinaria y los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto, deben recibir mantenimiento, para evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases. Se deberá programar el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipo necesario en las diferentes etapas del proyecto, siguiendo recomendación de los fabricantes y conforme a lo establecido por la NOM-080-ECOL-1994

Acción 11	PS	C	OM
No mantener vehículos, maquinaria o equipo encendidos innecesariamente	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• La maquinaria y los vehículos solo se encuentran encendidos cuando están participando en alguna obra o actividad del proyecto y se encuentran presentes sus operadores respectivos.	X	X	X

Acción 12	PS	C	OM
Riego periódico en zonas de generación de polvos.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• m³ de agua utilizada para el riego	X	X	

Acción 13	PS	C	OM
Transporte y disposición final de los residuos sólidos por empresas acreditadas.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Contratos vigentes de servicios proporcionados por empresas acreditadas para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados por el proyecto. • Facturas correspondientes a los servicios de recolección de residuos sólidos generados por el proyecto, por parte de empresas acreditadas.	X	X	X

Acción 14	PS	C	OM
Realizar trabajos preventivos antes del temporal de lluvias consistentes en la limpieza, desazolve, retiro de escombros u obstrucciones en las vías de comunicación del proyecto a fin de reducir riesgos de inundación y contaminación.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Número trabajos preventivos realizados previo a la temporada de lluvias / número de trabajos programados	X	X	X

Durante todas las etapas del proyecto se realizarán trabajos preventivos antes del temporal de lluvias consistentes en la limpieza, desazolve, retiro de escombros u obstrucciones en las vialidades a fin de reducir riesgos de inundación y contaminación.

Acción 15	PS	C	OM
Limpiar periódicamente las cunetas de las vialidades retirando la acumulación de residuos, tierra, restos de llantas, ramas y cuerpos extraños que sean colocados en las vialidades.			X
Indicadores de desempeño:			
• Número de mantenimientos efectuados / número de mantenimientos programados anualmente			X

Durante la etapa de operación del proyecto se realizará limpieza de la superficie de rodamiento y drenaje superficial de las vialidades, retirando la acumulación de residuos, tierra, restos de llantas, ramas y en general cuerpos extraños que sean colocados sobre la carpeta o las bermas, limpiándolas periódicamente.

Acción 16	PS	C	OM
Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Número de registros que evidencien la quema de residuos = 0	X	X	X

Se verificará en todo momento que no se realicen fogatas o la quema de materiales dentro del terreno.

*Tabla 111**. Clasificación y manejo de residuos sólidos de acuerdo con su tipo.***

Categoría	Residuos	Contenedores	Manejo
Residuos orgánicos aptos para composta	Residuos del desmonte y labores de jardinería (ramas, hojas, troncos)Residuos de alimentos de origen vegetal (frutas y verduras)	Contenedores plásticos con tapa, de tamaño variable de acuerdo con el volumen de residuos generado por área.	Traslado al área de compostaje para su integración a la formación de abono.
Residuos orgánicos no aptos para composta	Residuos orgánicos de origen animal (huesos, lácteos, cascarones de huevo, carnes y derivados) Residuos de origen vegetal contaminados con residuos peligrosos.	Contenedores plásticos con tapa hermética de tamaño variable de acuerdo con el volumen generado por área.	Traslado al almacén de residuos para su recolección por el camión recolector.
Residuos inorgánicos reciclables	Cartón y papel Vidrio Plásticos reciclables Aluminio Tetrapacks	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo con el volumen generado por área.	Durante todas las etapas del proyecto serán trasladados al almacén temporal de residuos reciclables para su recolección por compañías especializadas certificadas para su traslado a centros de acopio y reciclaje.
Residuos inorgánicos no reciclables	Plásticos no reciclables Otros materiales no aptos para su reciclaje como desechos sanitarios, PVC, metales y escombro.	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo con el volumen generado por área.	Durante todas las etapas del proyecto se trasladarán al almacén temporal de residuos no reciclables para su recolección por el camión municipal recolector.

Los residuos inorgánicos reciclables deberán manejarse de acuerdo con lo establecido en la siguiente Tabla.

Tabla 112. Manejo y disposición temporal de residuos sólidos inorgánicos reciclables por parte del proyecto.

Tipo de residuo	Manejo y acopio temporal
Papel y cartón	Deberá compactarse y mantenerse seco.
Tonners	Deberán acopiarse en contenedores plásticos de tamaño adecuado para su entrega a compañías certificadas para su reutilización.
PET y PEAD	Deberán acopiarse limpios y secos en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.

Vidrio	Deberán acopiarse limpios, secos y en buen estado (no rotos) en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Aluminio	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Tetrapack	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Neumáticos	Deberán acopiarse en un área protegida de la lluvia para evitar que acumulen agua y entregarse a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio y transformación para reutilización del material.
Escombro	Deberá acopiarse en un área designada para ello dentro de la zona industrial en donde será recolectado para su disposición final por una empresa debidamente acreditada para ser llevado a donde indique la autoridad competente.

IV.9.2.2.2 Subprograma de Residuos Líquidos y Sanitarios.

Este subprograma está integrado por 4 medidas y deberá cumplir con los siguientes objetivos:

• Garantizar que el manejo de los residuos líquidos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación aplicable.
• Garantizar que el tratamiento que se dé a las aguas residuales generadas por el proyecto sea el adecuado para cumplir con la normatividad y legislación aplicables.
• Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y el agua debido a los residuos líquidos generados por el proyecto.

La incidencia del subprograma sobre los diferentes impactos valorados para el proyecto, se muestran a continuación.

Programa de manejo integral de residuos
Subprograma de manejo integral de residuos líquidos y sanitarios
Incidencia directa sobre impactos: Contaminación por residuos (factor agua) y Contaminación por residuos (factor suelo).
Incidencia indirecta sobre impactos: Fortalecimiento de las capacidades de usuarios y trabajadores, Modificación del paisaje, Pérdida o desplazamiento de individuos de fauna y Pérdida de individuos.

Las acciones que se deberán implementar durante el desarrollo del proyecto y así como en qué etapas se describen a continuación.

Acción 17	PS	C	OM
Colocación de sanitarios portátiles en áreas accesibles y cercanas a los frentes de trabajo a razón de uno por cada veinticinco trabajadores.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Presencia de sanitarios portátiles en la razón de uno por cada 15 trabajadores, que corresponda al número de trabajadores registrados en el proyecto. • Los sanitarios portátiles se ubican en todos los frentes de trabajo. • Los sanitarios portátiles se encuentran en buen estado, funcionan adecuadamente y están limpios.	X	X	

Se colocará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. El espacio mínimo por cabina de evacuación será de 1.2 m² con una altura de 2.3 m. Deberán contar con puertas de ventilación superior e inferior y encontrarse equipados con lo mínimo necesario (papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a tanque contenedor). Se ubicarán a no más de 50 m de cada frente de obra, del campamento de obreros y del comedor. Su número se deberá adecuar en función de la cantidad de trabajadores que corresponda a cada frente de trabajo.

Acción 18	PS	C	OM
La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Contrato de prestación de servicios vigente celebrado entre el proyecto y empresa debidamente autorizada especializada en la limpieza de los sanitarios portátiles y la recolección de los residuos sanitarios / número de sanitarios colocados • Facturas que comprueben la prestación del servicio de limpieza y mantenimiento de los sanitarios portátiles por parte de empresa especializada.	X	X	

Los sanitarios portátiles deberán ser atendidos en cuanto a su mantenimiento y limpieza por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes. Dicha empresa deberá hacerse cargo de retirar los residuos generados por el uso de los sanitarios y manejarlos adecuadamente.

Acción 19	PS	C	OM
Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.	X	X	
Indicadores de desempeño:			
• Presencia de contenedores de material y tamaño adecuados para los residuos líquidos no peligrosos ubicados en todos los frentes de trabajo.	X	X	

Se deberán colocar contenedores plásticos o metálicos sin fugas y con tapa, de tamaño suficiente para contener residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores del proyecto durante las etapas de preparación y construcción, tales como residuos de comida o agua. Dichos contenedores deberán vaciarse periódicamente y el contenido ser llevado a

un lugar adecuado para su tratamiento por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes.

Acción 20	PS	C	OM
Se promoverá entre los residentes el uso de productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones.			X
Indicadores de desempeño:			
• Número de campañas o medios de difusión utilizados para la promoción del uso de productos químicos biodegradables entre los residentes anualmente			X

Con el fin de evitar la contaminación del agua por productos químicos peligrosos o no biodegradables que pudieran ser vertidos al drenaje por los propietarios y afectar las tuberías o el funcionamiento de los biodigestores, se usarán únicamente productos biodegradables para la limpieza de las áreas públicas del proyecto.

IV.9.2.2.3 Subprograma de Residuos Peligrosos.

Este subprograma está integrado por 4 medidas y deberá cumplir con los siguientes objetivos:

• Garantizar que el manejo de los residuos peligrosos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación aplicable.
• Garantizar que el tratamiento que se dé los residuos peligrosos generadas por el proyecto sea el adecuado para cumplir con la normatividad y legislación aplicables.
• Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y el agua debido a los residuos peligrosos generados por el proyecto.

La incidencia del subprograma sobre los diferentes impactos valorados para el proyecto, se muestran a continuación.

Programa de manejo integral de residuos
Subprograma de manejo integral de residuos líquidos y sanitarios
Incidencia directa sobre impactos: Contaminación por residuos peligrosos (factor agua) y Contaminación por residuos peligrosos (factor suelo).
Incidencia indirecta sobre impactos: Fortalecimiento de las capacidades de usuarios y trabajadores, Modificación del paisaje, Pérdida o desplazamiento de individuos de fauna y Pérdida de individuos.

Las acciones que se deberán implementar durante el desarrollo del proyecto y así como en qué etapas se describen a continuación.

Acción 21	PS	C	OM
Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.	X	X	
Indicadores de desempeño:			

• Presencia de contenedores de material y tamaño adecuados para los residuos peligrosos ubicados en todos los frentes de trabajo. Traslado de estos al área de acopio de los mismos.	X	X	

Se deberán colocar contenedores plásticos o metálicos sin fugas y con tapa, de tamaño suficiente para contener residuos peligrosos generados por los trabajadores del proyecto durante las etapas de preparación y construcción. Dichos contenedores deberán vaciarse periódicamente y el contenido ser llevado a un lugar adecuado para su tratamiento por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes.

Acción 22	**PS**	**C**	**OM**
Se promoverá entre los residentes el uso de residuos peligrosos en sus vehículos.			X
Indicadores de desempeño:			
• Número de campañas o medios de difusión utilizados para la promoción del tener en óptimas condiciones la maquinaria y vehículos entre los residentes anualmente, y procurar que estos se les de mantenimiento en talleres especializados y que cuenten con permisos para el tratamiento de estos.			X

IV.9.2.3 Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas.

La construcción y operación del Proyecto, implica necesariamente la afectación parcial a los ecosistemas debido al desmonte y despalme, el movimiento de tierras, la operación de la infraestructura y la sustitución de áreas con vegetación natural por zonas ajardinadas. Con el objetivo de atenuar los impactos por la pérdida de cobertura de la selva mediana subperennifolia y la fragmentación del paisaje se implementará el Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas (PCME).

Sus objetivos son:

• Mitigar los impactos generados por el desarrollo del proyecto sobre los ecosistemas que se encuentran en el RE correspondiente.
• Garantizar la conservación de los ecosistemas que se encuentran en el RE a través del mantenimiento de los procesos ecológicos propios de cada uno de ellos.

Para lograr dichos objetivos el Programa se ha dividido en dos subprogramas cuyos objetivos y acciones particulares se describen a continuación.

VI.9.2.3.1 Subprograma de Conservación de Hábitat.

El tipo de vegetación que será afectado por la implementación del proyecto será Selva baja caducifolia, **el proyecto considera la conservación de 50%, y un aprovechamiento de 50%)**.

Para garantizar la permanencia de las áreas de conservación en buen estado, será necesaria la implementación de un Subprograma de Conservación de Hábitat mediante el cual se establezcan las acciones de manejo correspondientes.

Los objetivos de este subprograma son:

• Mantener las características ecológicas de los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.
• Garantizar la existencia de áreas con las características necesarias para funcionar como sitios de alimentación, refugio y/o reproducción de la fauna silvestre residente y migratoria presente en el predio del proyecto.
• Mantener los bienes y servicios que brindan los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.

La incidencia del subprograma sobre los diferentes impactos valorados para el proyecto, se muestran a continuación.

Programa de conservación y manejo de ecosistemas
Subprograma de conservación de hábitat
Incidencia directa sobre impactos: Pérdida de individuos (vegetación), Contaminación por gases o polvos (factor aire), Pérdida o ahuyentamiento de individuos (fauna) y Disponibilidad de sitios de tránsito de individuos (fauna).
Incidencia indirecta sobre impactos: Fortalecimiento de las capacidades de usuarios y trabajadores, y Modificación visual del paisaje.

Este subprograma engloba las siguientes acciones:

Acción 23	**PS**	**C**	**OM**
Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.	X		
Indicadores de desempeño:			
• Todas las áreas de conservación se encuentran protegidas para evitar el paso de vehículos y personas.	X		

Se realizará la delimitación física en campo de las áreas comunes de conservación del proyecto antes de comenzar las labores de desmonte y despalme, y se mantendrá temporalmente. Las barreras físicas que delimitarán las áreas podrán ser mallas plásticas, cintas plásticas o láminas de triplay, con pasos de fauna, o cualquier otro material que proteja a las áreas de conservación de los polvos generados y de posibles invasiones involuntarias del área de obra (Figura).

Figura 84. Ejemplos de barreras físicas para delimitar las áreas de conservación en campo.



Acción 24	**PS**	**C**	**OM**
Delimitación física de las áreas provisionales y de ubicación de materiales y equipo de apoyo	X		
Indicadores de desempeño:			
• Plano con la ubicación de las áreas provisionales	X		

Acción 25	**PS**	**C**	**OM**
Erradicación de especies exóticas invasoras.	X		
Indicadores de desempeño:			
• No se observan especies exóticas invasoras en el predio del proyecto.	X		

Durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto se erradicarán las especies encontradas dentro del predio clasificadas según la CONABIO como exóticas invasoras. De esta forma se recuperará paulatinamente la estructura y composición original de la vegetación en las áreas de conservación. El método empleado podrá variar según la especie de que se trate.

Acción 26	**PS**	**C**	**OM**
Colocación de señalamientos	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Representatividad de los mensajes establecidos en los señalamientos de tal forma que se informe sobre todas las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales establecidas en esta MIA-P que corresponda respetar al personal de obra y operativo, así como a los propietarios. • Los señalamientos se ubican en áreas visibles y transitadas del proyecto.	X	X	X

Durante las tres etapas del proyecto se colocarán señalamientos de diversos tipos que indiquen la ubicación de las áreas de conservación, así como las actividades prohibidas que pudieran afectarlas directa o indirectamente, e informen sobre el tipo de organismos que se encuentran en ellas para promover que sean respetados. Los señalamientos irán dirigidos a los obreros durante las etapas de preparación y construcción y hacia los habitantes de las instalaciones durante la operación (Figura).

Figura 85. Ejemplos de señalamientos que podrán ser utilizados en las diversas áreas del proyecto para promover la conservación de los ecosistemas.



Acción 27	PS	C	OM
El equipo y vehículos, solo se desplazará dentro de los límites del área autorizada para el cambio de uso de suelo	X	X	
Indicadores de desempeño:			
Áreas de cambio de uso de suelo delimitadas / áreas de aprovechamiento totales	X	X	

Acción 28	PS	C	OM
Colocación de pasos de agua en vialidades y otras áreas en donde se requieran para mantener la continuidad del flujo hidrológico.		X	
Indicadores de desempeño:			
• Existen pasos de agua en las zonas inundables de las vialidades. • No se observan cambios drásticos en la vegetación de áreas de conservación separadas por vialidades. • No se observan encharcamientos en las vialidades del proyecto.		X	

Para mitigar el impacto en la hidrología superficial debido a la modificación de los patrones de escorrentía, el proyecto mantendrá pasos de agua en las zonas bajas que se encuentren en el trazo de la vialidad. De esta manera se evitarán encharcamientos y se favorecerá la recarga del acuífero de forma natural al permitir el flujo del agua de lluvia hacia las áreas verdes y de conservación. Para evitar la contaminación del manto freático y del suelo, los pasos de agua estarán equipados con trampas de sólidos y grasas.

Acción 29	PS	C	OM
Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.		X	X
Indicadores de desempeño:			
• Los empleados y usuarios del proyecto conocen las medidas de conservación establecidas para el mismo.		X	X

Para prevenir el daño a los ecosistemas presentes en el predio y en su área de influencia debido al desconocimiento de las medidas adecuadas para su conservación, se implementarán estrategias de divulgación ambiental dirigidas a usuarios del proyecto, que

informen sobre los temas críticos en cuanto a conservación y manejo de ecosistemas en la zona, tales como especies en riesgo, buenas prácticas ambientales, áreas naturales protegidas, entre otras.

De igual forma se implementarán acciones de capacitación dirigidas empleados y habitantes del proyecto para garantizar el manejo adecuado de los residuos, el uso racional de los recursos y la conservación de la flora y la fauna. Las estrategias a implementar dependerán de las características particulares del área a la que vayan dirigidas según el organigrama correspondiente, y deberán presentarse en un programa calendarizado a la autoridad competente para su validación, en caso de resultar autorizado el proyecto.

Acción 30	**PS**	**C**	**OM**
Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Lista con el registro de recibido de la difusión de los reglamentos a los empleados y propietarios	X	X	X

Durante cada etapa del proyecto se diseñará y aplicará un reglamento adecuado a los tipos de actividades, materiales manejados y principales riesgos al ambiente, que prevenga la comisión de acciones en detrimento del bienestar del ecosistema. Asimismo, en el reglamento interno para la etapa operativa, se colocarán las restricciones, materiales y características que deberán tener las viviendas que los propietarios de los lotes deberán cumplir, además, en dicho reglamento se establecerán las sanciones que correspondan a cada acción.

En dicho reglamento de etapa operativa, se incluirán recomendaciones para los propietarios sobre buenas prácticas, que incluirán, la implementación de ecotecnologías.

Acción 31	**PS**	**C**	**OM**
Promover la implementación de ecotecnologías		X	X
Indicadores de desempeño:			
• El proyecto aplica técnicas constructivas y usa materiales que optimizan el uso de energía, agua y otros recursos.		X	
• El proyecto aplica tecnologías para la generación y uso de energías alternativas.		X	X
• El proyecto aplica tecnologías para el ahorro de agua.		X	X
• El proyecto aplica tecnologías para el ahorro de energía.		X	X

Se promoverá entre los propietarios de las viviendas unifamiliares y habitantes de los departamentos en los lotes plurifamiliares, el uso de ecotécnias para el ahorro de energía en sus viviendas como las siguientes (Figura):

Adopción de Sistemas pasivos en las edificaciones:

• Instalación de sistemas de aislamiento térmico y circulación de aire.

• Disposición de espacios y volúmenes de forma que permita el máximo empleo de la luz natural.
• Introducción de técnicas constructivas y uso de materiales que optimicen el uso de la energía eléctrica, el gas y otros energéticos.

Iluminación:

• Control de los niveles excesivos de iluminación artificial.
• Empleo de pinturas y colores que favorezcan el ahorro en iluminación.
• Utilización de luminarias de bajo consumo.
• Utilización de balastros adecuados y mantenimiento de los mismos.
• Reducción de la iluminación de impacto exterior innecesaria (anuncios espectaculares, letreros, iluminación excesiva de fachadas y balconadas).
• Mantenimiento correcto del sistema de iluminación.
• Sistema de desconexión de las luminarias mediante sensores, lo que impediría el derroche de energía en pasillos y lugares de paso cuando no se usen.
• Instalación de reductores de consumo en motores de inducción.
• Sustitución de lámparas tradicionales por otras de bajo consumo, o fluorescentes compactas.

Calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria:

• Optimizar la temperatura en los espacios comunes dentro de límites aceptables que permitan el ahorro de energía.
• Desconectar la calefacción o el aire acondicionado de las áreas no ocupadas.
• Desconexión centralizada o minimización de calefacción y aire acondicionado en las áreas comunes cuando no estén ocupadas.
• Empleo de dispositivos termostáticos para la regulación del aire acondicionado.
• Emplear dispositivos de desconexión de calefacción o aire acondicionado cuando las terrazas y ventanas que den al exterior se encuentren abiertas. (Conmutadores magnéticos).
• Uso de sistemas solares y/o renovables para el calentamiento del agua.
• Todas las conducciones de calor, y especialmente la de agua caliente sanitaria (ACS), deberán estar convenientemente aisladas con materiales adecuados. Vigilar que los aislantes empleados no contengan amianto o que en su proceso de fabricación se hayan empleado CFC’s y HCFC’s.

a) Residuos sólidos.

• Implementación de composta en cada vivienda, para lo cual se promoverá dar pláticas introductorias para dicha implementación.
• Separación de residuos: Papel-cartón, vidrio, aluminio, orgánicos no reusables, orgánico, Plásticos reciclables y Tetrapacks.

b) Agua

• Colocación de llaves y regaderas ahorradoras
• Canaletas para el aprovechamiento de agua pluvial
• Uso de productos biodegradables para la limpieza de instalaciones

c)Electricidad

• Colocación de celdas solares
• Uso de focos led
• Desconectar los aparatos eléctricos que no sean utilizados

d) Disminución de temperatura

• Usar materiales naturales con propiedades térmicas y acústicas
• Vidrios más gruesos en ventanas
• Roof garden
• Techos y paredes cubiertas de vegetación
• Colocar elementos de ventilación e iluminación natural.
• Utilizar técnicas ambientalmente amigables para construcción

Para mitigar el impacto sobre la fauna nativa debido a la pérdida fauna y flora, el proyecto considera el control de la contaminación lumínica. Para ello se usarán focos amarillos o rojos en las áreas exteriores que eviten atraer a insectos nocturnos. Asimismo, se usarán lámparas con pantallas que dirijan la luz hacia abajo y no la proyecten hacia el cielo.

Por otra parte, se evitará la colocación de anuncios espectaculares luminosos o letreros con luces brillantes.

Acción 32	**PS**	**C**	**OM**
El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Tipo y cantidad de productos para control de insectos utilizados en las áreas de urbanización por unidad de tiempo	X	X	X

Para el manejo y control de estos insectos se implementarán técnicas como el uso de citronela, la eliminación objetos que acumulen agua de lluvia, el uso de mosquiteros o miriñaques, entre otras. Se solicitará también el apoyo de las autoridades competentes para realizar fumigaciones periódicas en el área del proyecto durante su etapa de operación, pero sin afectar a las áreas de conservación.

Acción 33	**PS**	**C**	**OM**
Eliminación de fauna feral en el predio del proyecto.	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Dentro del predio del proyecto no se observan gatos ni perros ferales. • Registro de la presencia o ausencia de fauna feral dentro del predio			X

La fauna feral, en especial perros y gatos, resulta sumamente dañina para los ecosistemas en general y para las especies nativas en riesgo en particular. Por ello, se implementará una campaña permanente de captura de fauna feral para su traslado a la perrera municipal en conjunto con las autoridades competentes.

Acción 34	**PS**	**C**	**OM**
Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental	X	X	X
Indicadores de desempeño:			
• Registro de la presencia o ausencia de fauna nociva	X	X	X

En caso de requerir de la implementación de métodos para el control de plagas en los frentes de obra o en las instalaciones en operación, se elegirán únicamente procedimientos de bajo impacto ambiental que garanticen la no afectación a especies nativas. Sin embargo, si se aplica adecuadamente el Programa de Manejo de Residuos (PMIR) propuesto en el presente SMGA, es poco probable que se presenten problemas de plagas como ratas, moscas o cucarachas.

IV.10. Seguimiento y control (monitoreo)

Como resultado del Programa de Supervisión Ambiental se genera un informe de cumplimiento, para su entrega a las autoridades. Este informe se realiza anualmente de manera permanente durante la vida útil del Proyecto para su etapa de Operación y Mantenimiento. En estos informes se presenta evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación y sus indicadores, propuestas en este Capítulo.

Esta estrategia comprueba el cumplimiento de las medidas y propone nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, detecta los impactos no previstos en el estudio y adopta las medidas de mitigación pertinentes. Con ello se retroalimenta el Programa de Supervisión Ambiental y se ajusta a un nuevo esquema de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el Programa incluido en la presente sección se auxilia del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación.

IV.11. 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.

IV.11.1. 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.

IV.11.2. 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.

El proyecto para su ejecución se contemplan las etapas de construcción y, operación y mantenimiento, conforme a la dosificación de áreas del proyecto, de la superficie total se utilizará **795168.054 m² de la superficie como lotificación, 104149.871 m² para accesos (vialidades) y 81937.075 m² como Áreas de donación**, dicha construcción afectará principalmente el suelo, la vegetación y la calidad escénica del área de influencia (paisaje). Sin embargo, el efecto será de muy baja magnitud y se conservará la mayor cantidad de la vegetación nativa.

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.

IV.12. 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.

IV.12.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En este escenario ambiental, se considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Región Ecológica. 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 La Rivera y Buenavista y otros asentamientos rurales cercanos, así como el interés turístico que han venido obteniendo estos poblados, los cuales han creado la demanda con la que se cuenta hoy en día, la cual, sigue en aumento.

El polígono donde se ubicará el proyecto, ha sido vagamente afectado por las diversas actuaciones ajenas al promovente del proyecto, ya que, algunas áreas aledañas al polígono del proyecto, ya se encuentra impactadas por algunas construcciones como lo son inicios de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales con fines turísticos y casas particulares. Se considera que estos se seguirán impactando por diferentes factores como lo son los fenómenos naturales, además de las acciones que continuarán en aumento con el paso del

tiempo, como lo son las construcciones de distintas obras que acompañaran al polígono del proyecto.

Manteniendo el polígono en cuestión, sin el proyecto planteado, se considera que este se mantendría en su estado natural, con su vegetación existente, la cual es cada vez menor, el suelo ya afectado por afluencias de los lugareños en busca de la playa cercana.

El paisaje continuaría siendo el mismo, o presentaría cambios inevitables con el paso del tiempo.

En el tema socioeconómico, no se presentarían cambios relevantes, pues en la zona del proyecto no hay derrama económica, debido a la falta de crecimiento, por lo que, los cambios que se darán, serían calificados como cambios positivos, llevando a cabo el proyecto. En la siguiente table se describen los factores ambientales valorados para este tipo de escenario.

Tabla 113.- 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 Sarcocrasicaule, 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.

IV.12.2. 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 Sarcocrasicaule, la cual provocará primeramente el cambio en la apariencia del entorno del terreno del Región Ecológica 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 presente Capítulo. En la siguiente table se describen los factores ambientales valorados para este tipo de escenario.

Tabla 114.- 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 urbanos 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.

IV.12.3. 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 presente Capítulo.

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 presente Capítulo.

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 Región Ecológica 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 115.- 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 urbano 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.

IV.12.4. 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 presente Capítulo, el Región Ecológica 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 Región Ecológica, 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 con el que cuenta la zona.

El proyecto involucrará procesos de aprovechamiento como la introducción y operación permanente de infraestructura habitacional. 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.

IV.12.5. Evaluación de alternativas.

No se consideraron alternativas.

IV.12.6. 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 habitacional.

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 RE 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.

ANEXOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Presentación de la información.

1.1 Cartografía.

Delimitación del Área de Estudio: Se obtuvo de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Medio Físico.

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:
Clima: Se tomó en cuenta la información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI, Unidades climatológicas, así como la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
Suelos: Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.
Geología: En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales geológicos, de la carta de información topográfica de INEGI.
Fisiografía: En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales, de la carta de información topográfica de INEGI.
Hidrología: Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Medio Biótico.
Flora: Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de León de la Luz, CIBNOR, Arriaga y Breceda. Se realizó un diseño de muestreo sistemático estratificado, donde se midió el arbolado, se registró el nombre común, nombre científico y forma biológica,

además de las variables dasométricas y medidas de abundancia. Se realizaron análisis de diversidad, abundancia, riqueza e Índice de Valor de Importancia con los datos obtenidos.
La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna:
Para determinar las especies faunísticas presentes en el RE 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.

1.2 Fotografías

Anexo fotográfico

1.3 Videos

No se consideró hacer videos.

2 Otros anexos

2.1 Memorias

Anexo tablas flora y fauna

BIBLIOGRAFIA

Aguilera M., b y Silva, J. F. 1997. Especies y biodiversidad. Interciencia, 22(6), 299-306. Recuperado de http://www.interciencia.org.ve

Ceballos y Navarro. 1991. “Diversity and Conservation of Mexican Mammals”, Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.), University of Oklahoma Press, Norman.

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

CONAGUA, 2018. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Estado de Baja California Sur. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

CONABIO. 1996. “Regiones prioritarias para la conservación en México”, Biodiversidad, México.

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México.

D.O. F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.

D.O.F. 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y Que Establece Especificaciones para su Protección. México, D.F.

Diario Oficial de la Federación 2016. NOM_059_SEMARNAT_2010. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

D.O. F. 2018. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

D.O. F. 2018. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

D.O. F. 2018. Ley General De Vida Silvestre.

D.O. F. 2014. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

D.O. F. 2018. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

D.O. F. 2014. Reglamento De La Ley General De Vida Silvestre.
Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.
García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.
Garcillán, P. P., León De La Luz, J. L., Rebman, J. P., & Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. Botanical Sciences.
Gradstein y Ogg, (1996), Escala Cronoestratigrafica Standard Global.
Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.
Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.
Hausback, B.P. 1984. Cenozoic volcanic and tectonic evolution of Baja California Sur, Mexico. En: Frizzell, V.A., ed., Geology of the Baja California Peninsula: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, v. 39, p. 219-236.
Herrera, S.D. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=flora+y+fauna&btnG=
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Hidrológica.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Carta edafológica.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Carta geológica.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020. Censo de población y vivienda.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014, Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación.
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Cartográfica del Estado de Baja California Sur. México, D.F.
Janzen. 1988. “Tropical Dry Forest: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem”, E. O. Wilson (ed.) Biodiversity, pp. 130-137, National Academy Press, Washington D.C.
Kaufman. 2005. Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.
Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.
León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3.
León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). Flora de la región del Cabo de Baja California Sur.
León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México.
Martella, M.B., Trumper, E.V., Bellis, L.M., Renison, D., Giordano, P.F., Bazzano, G., & Gleiser, R.M. 2012. Manual de Ecología. Evaluación de la biodiversidad. Reduca (Biología). Recuperado de: http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/917
Miranda, F. y F. Hernández. 1963. “Los tipos de vegetación de México y su clasificación”, Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28:29-179, México.
OLDEMAN, l. R. (ed.) 1988. Guidelines for general assessment of the status of human – induced Soil degradation. Isric working paper and preprint.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México.
Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040. 2013. Quinta versión. De Desarrollo Urbano De Centro De Población De La Paz, Baja California Sur. Zonificación Secundaria. 301 p.
Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museaum Publication. San Diego C.A.
Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.
Rzedowski, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F.
SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.
Schaaf, P., Böhnel, H. y Pérez-Venzor, J.A. 2000. Paleogeografía premiocena del Bloque Los Cabos, Baja California Sur: condicionantes geocronológicos y paleomagnéticos. Tectonofísica, 318, n. 1-4, 53-70.
Sedlock, R. L., Ortega-Gutiérrez, F. y Speed, R. C. 1993. Tectonostratigraphic Terranes and Tectonic Evolution of Mexico. p. 1–153. https://doi.org/10.1130/SPE278-p1
SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México
SEMARNAT- CONAFOR, 3ra. Edición (2007). Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.
Servicio Meteorológico Nacional, (2009). Normales climatológicas (1971-2000).
VAN LYNDEN, g. W. J. And l. R. Oldeman, 1997. The assessment of the human – induced soil Degradation in south and southeast asia. International soil reference and information centre.
Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, Recuperado de: https://www.jstor.org/stable/1218190?seq=1