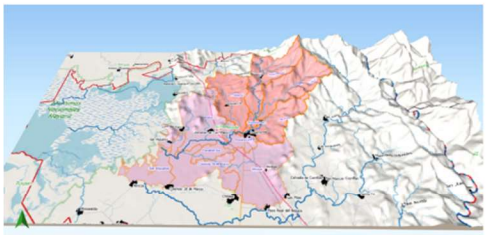
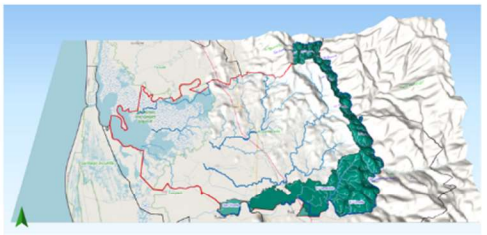
PROGRAMA
DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ROSAMORADA





INFORME COMPLETO

Título de la Obra: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada. Informe completo.

Primera edición: 26 de septiembre de 2022

Fecha de aprobación del Comité del POEL: 1 de agosto de 2023

ISBN: *En trámite.*

Parábola Ambiental
Prolongación Victoria 16 A, Colonia Lomas Altas, Tepic, Nayarit, México, C.P. 63061. www.parabolamiental.com

Esta obra está bajo una
Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional.

Coordinación del estudio: Ernesto Yuri Flores Uribe
Sistemas de información geográfica: Cristian Becerra Monroy
Proceso de revisión: Myriam Gabriela Velasco Pérez
Análisis estadístico: Aline Gameros Durán
Fotografías al interior: Ernesto Yuri Flores Uribe y Ernesto Bolado Martínez
Fotografía en portada: Carlos Villar Rodríguez

Por favor, refiérase a esta publicación de la siguiente manera:

Flores-Uribe, E.Y.; Becerra-Monroy, C. & Velasco-Pérez, M.G. (2022). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada. Informe completo aprobado por el Comité del POEL.* Parábola Ambiental.

Esta obra fue realizada con recursos de la Fundación Gonzalo Río Arronte, el U.S. Fish and Wildlife Service mediante un subsidio del Neotropical Migratory Bird Conservation Act. y the David & Lucile Packard Foundation, con la gestión de SuMar Voces por la Naturaleza A.C.
Esta publicación no está a la venta y no está destinada a uso comercial o con fines de lucro. Se han hecho todos los esfuerzos razonables para identificar a los propietarios de los derechos de autor.

CONTENIDO

I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO 1

I.1. ALCANCE 1
I.2. JUSTIFICACIÓN 3
I.3. FUNDAMENTOS JURÍDICOS 5

II. CARACTERIZACIÓN 13

II.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 13
II.1.a. Importancia de la zona de estudio 19
II.2. ANÁLISIS DEL COMPONENTE NATURAL 24
II.2.a. Uso de suelo y vegetación 24
II.2.b. Hidrología 31
II.2.c. Suelos 55
II.2.d. Ecosistemas 61
II.2.e. Biodiversidad 63
II.2.f. Regionalización 71
II.3. ANÁLISIS DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 79
II.3.a. Población 79
II.3.b. Economía 110
II.3.c. Zonas de relevancia cultural 137
II.4. ANÁLISIS DEL COMPONENTE SECTORIAL 139
II.4.a. Intereses Sectoriales 139
II.4.b. Atributos ambientales requeridos 144
II.4.c. Interacciones entre sectores e impactos negativos 145
II.4.d. Planes, programas y acciones sectoriales 146
II.5. AGENDA AMBIENTAL 151
II.5.a. La percepción de los efectos del cambio climático desde los sectores 154
II.5.b. Las prioridades de los sectores 159
II.5.c. El territorio, los sectores y su visión de los conflictos 165

III. DIAGNÓSTICO 177

III.1. ANÁLISIS DE APTITUD SECTORIAL 177
III.1.a. Planeación participativa en la definición de las aptitudes del territorio 180
III.1.b. Modelo de aptitud agrícola 183
III.1.c. Modelo de aptitud ganadera 192
III.1.d. Modelo de aptitud pesquera 201
III.1.e. Modelo de aptitud acuícola 212
III.1.f. Modelo de aptitud turística 220
III.1.g. Modelo de aptitud para la conservación 228
III.1.h. Modelo de coincidencias en la aptitud 235
III.2. ÁREAS DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN 244
III.2.a. Vulnerabilidad ecosistémica 244
III.2.b. Fragilidad ambiental 245
III.2.c. Presión sectorial sobre el territorio 253
III.2.d. Modelo de vulnerabilidad 267
III.3. CONFLICTOS AMBIENTALES 274
III.3.a. Valle agrícola-ganadero Pericos-San Miguelito. 282

III.3.b. Clúster acuícola Pimientillo ... *283*
III.3.c. Sistema lagunar El Chumbeño ... *284*
III.3.d. Sistema Lagunar Cuautla ... *285*
III.3.e. Corredor agrícola ganadero Rosamorada Tecuala-Acaponeta ... *286*
III.4. Redefinición de metas y objetivos ... 288

IV. PRONÓSTICO ... 293

IV.1. Imagen objetivo ... 293
IV.2. Modelo conceptual del sistema socioambiental ... 308
IV.3. Construcción de escenarios ... 318
IV.3.a. Escenario tendencial ... *321*
IV.3.b. Escenario contextual ... *339*
IV.3.c. Escenario estratégico ... *352*

V. PROPUESTA DE MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO. ... 361

V.1. Determinación de las unidades de gestión ambiental (UGA) ... 362
V.1.a Metodología para la integración de las UGA ... *364*
V.2. Políticas ambientales ... 379
V.3.a Aprovechamiento sustentable ... *380*
V.3.b Aprovechamiento sustentable en la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales ... *384*
V.3.c Restauración ... *387*
V.3.d Preservación ... *388*
V.3.e Protección ... *389*
V.3. Tablero de las unidades de gestión ambiental ... 392
UGA 01 – HUMEDALES LAURELES ... *394*
UGA 02 – VALLE F. VILLA-PESCADERO ... *401*
UGA 03 – SELVA NORTE ... *408*
UGA 04 – VALLE DE BONITA ... *415*
UGA 05 – TEPONAHUAXTLA ... *421*
UGA 06 – BEJUCO ... *429*
UGA 07 – SAN PEDRO 1 ... *435*
UGA 08 – VALLE DE ZOMATLÁN ... *443*
UGA 09 – SAN MIGUELITO ... *451*
UGA 10 – LLANO DEL TIGRE ... *457*
UGA 11 – PROVIDENCIA ... *463*
UGA 12 – MESETA GANADERA ... *470*
UGA 13 – VALLE DE PROVIDENCIA ... *476*
UGA 14 – VALLE DE ROSAMORADA ... *484*
UGA 15 – SAN JUAN BAUTISTA ... *492*
UGA 16 – SAN PEDRO 2 ... *501*
UGA 17 – MOJOCUAUTLA ... *510*
UGA 18 – VALLE DE PIMIENTILLO ... *519*
UGA 19 – VALLE DEL BEJUCO ... *527*
UGA 20 – AGUA ACEDA ... *535*
UGA 21 – SAN JUAN CORAPAN ... *544*
UGA 22 – EL VENADO ... *552*
UGA 23.1 – RBMNN-1 ... *559*
UGA 23.2 – RBMNN-2 ... *564*
UGA 23.3 – RBMNN-3 ... *569*

UGA 23.4 – RBMNN-4 ***574***
UGA 24 – CENTROS DE POBLACIÓN ***579***
V.4 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA 582
V.5 FICHAS INFORMATIVAS DE NÚCLEOS AGRARIOS CON RÉGIMEN COMUNAL 610
SAN JUAN CORAPAN ***611***
ROSARITO ***613***
SAN MARCOS CUYUTLÁN ***615***
SAN DIEGO NARANJO ***617***
PARAMITA ***619***
VI. REFERENCIAS **621**

ECUACIONES

Ecuación II-1. *Tasa de crecimiento medio anual.* 84
Ecuación II-2. *Índice de significancia.* 145
Ecuación III-1. *Aptitud.* 179
Ecuación III-2. *Coincidencia sectorial de aptitudes.* 237
Ecuación III-3. *Modelo general de conflictos.* 276
Ecuación III-4. *Modelo de vulnerabilidad.* 276
Ecuación III-5. *Modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud.* 276
Ecuación IV-1. *Polinomio característico* 310

GRÁFICAS

Gráfica II-1. *Composición del territorio según agregación de uso de suelo y vegetación.* 30
Gráfica II-2. *Articulación de las microcuencas de Rosamorada (hectáreas).* 40
Gráfica II-3. *Zonas funcionales predominantes de las microcuencas de Rosamorada (miles de hectáreas).* 41
Gráfica II-4. *Estructura de la base de datos de la estación 18028 (metros cúbicos por segundo).* 44
Gráfica II-5. *Caudales mínimo, máximo y escurrimiento medio anual (metros cúbicos por segundo).* 46
Gráfica II-6. *Caudal ecológico mensual (metros cúbicos por segundo)* 48
Gráfica II-7. *Especies identificadas en NATURALISTA para el municipio de Rosamorada en 2021.* 65
Gráfica II-8. *Clasificación de la prioridad de conservación de la biodiversidad en Rosamorada.* 69
Gráfica II-9. *Composición del territorio de Rosamorada según topoformas principales.* 73
Gráfica II-10. *Modificación de la estructura poblacional en el periodo 1980-2020.* 83
Gráfica II-11. *Composición de la estructura poblacional por sexo en el periodo 1980-2015 en la región.* 84
Gráfica II-12. *Tasas de crecimiento medio anual de los municipios de la región.* 85
Gráfica II-13. *Estructura de la densidad poblacional en la región en 2015 (habitantes por kilómetro cuadrado).* 87
Gráfica II-14. *Estado civil de la población mayor a 12 años en 2010 en la región.* 89
Gráfica II-15. *Hogares con jefatura femenina por municipio en la zona de estudio.* 90
Gráfica II-16. *Asistencia escolar por grupo de edad* 91
Gráfica II-17. *Condición de alfabetismo en Rosamorada por grupo de edad en 2015* 93
Gráfica II-18. *Nivel de escolaridad en los municipios de la región.* 94
Gráfica II-19. *Natalidad y mortalidad en la región.* 95
Gráfica II-20. *Población afiliada a servicios de salud en la región.* 96
Gráfica II-21. *Defunción de menores de un año por sexo en la región* 97
Gráfica II-22. *Disponibilidad de drenaje en la región.* 98
Gráfica II-23. *Modalidad de acceso al agua entubada en los municipios costeros.* 99
Gráfica II-24. *Manejo de residuos sólidos en las viviendas en la región.* 100

Gráfica II-25. *Tipo de techo en las viviendas en los municipios costeros.* *101*
Gráfica II-26. *Tipo de piso en las viviendas de los municipios de la región.* *102*
Gráfica II-27. *Lugares en donde se cocina dentro de las viviendas.* *103*
Gráfica II-28. *Preparación de alimentos en viviendas sin cocina.* *103*
Gráfica II-29. *Disponibilidad de servicio sanitario en los municipios costeros.* *104*
Gráfica II-30. *Acceso a bienes electrodomésticos y tecnologías de la información.* *105*
Gráfica II-31. *Equipamiento de las viviendas.* *106*
Gráfica II-32. *Propiedad de la vivienda según existencia de escrituras.* *107*
Gráfica II-33. *Población ocupada por sector en 2014.* *111*
Gráfica II-34. *Población ocupada por sector en 2014 y el contexto estatal.* *112*
Gráfica II-35. *Población no ocupada en 2014.* *113*
Gráfica II-36. *Distribución del ingreso en 2015 en Rosamorada* *114*
Gráfica II-37. *Distribución del ingreso en 2015 de la región en comparación con Nayarit.* *114*
Gráfica II-38. *Distribución del presupuesto en 2015, en la región y Nayarit.* *115*
Gráfica II-39. *Distribución del presupuesto por municipio en 2015.* *116*
Gráfica II-40. *Estructura del gasto en 2015 para la región.* *117*
Gráfica II-41. *Valor Agregado Censal Bruto en 2014 en Rosamorada.* *118*
Gráfica II-42. *Valor Agregado Censal Bruto en 2014.* *119*
Gráfica II-43. *Valor Agregado Censal Bruto en 2014 y el contexto estatal.* *120*
Gráfica II-44. *Valor de la producción y microempresas.* *122*
Gráfica II-45. *Indicadores básicos de la economía regional.* *123*
Gráfica II-46. *Valor de la producción por sector en 2014.* *124*
Gráfica II-47. *Trabajadores por unidad económica censada en 2014.* *125*
Gráfica II-48. *Rendimiento salarial por sector en 2014.* *125*
Gráfica II-49. *Superficie según actividad agropecuaria.* *126*
Gráfica II-50. *Superficie cosechada y valor de la producción en 2016.* *127*
Gráfica II-51. *Superficie cosechada y valor de la producción en 2016.* *128*
Gráfica II-52. *Tasa de siniestralidad y valor de la producción en 2016.* *128*
Gráfica II-53. *Valor de la producción ganadera en 2016 y contexto estatal.* *130*
Gráfica II-54. *Valor de la producción ganadera en la región en 2016.* *130*
Gráfica II-55. *Valor de la producción pesquera y acuícola 2001-2015.* *131*
Gráfica II-56. *Valor total de producción pesquera y de camarón 2001-2015.* *133*
Gráfica II-57. *Infraestructura para los servicios turísticos en 2016.* *136*
Gráfica II-58. *Superficie municipal bajo regulación según objeto jurídico.* *140*
Gráfica II-59. *Asistentes a las mesas de trabajo sectoriales del taller de caracterización.* *152*
Gráfica II-60. *Escolaridad de los participantes según género.* *153*
Gráfica II-61. *Años de experiencia de los participantes en su sector.* *154*
Gráfica II-62. *Ponderaciones del* *157*
Gráfica II-63. *Ponderaciones del* *157*
Gráfica II-64. *Ponderaciones del sector acuícola.* *158*
Gráfica II-65. *Ponderaciones del sector ganadero.* *158*
Gráfica II-66. *Matriz de conflictos intersectoriales.* *173*
Gráfica II-67. *Conflictos intersectoriales en Rosamorada.* *175*
Gráfica II-68. *Causas de la contaminación en Rosamorada.* *176*
Gráfica III-1. *Revisión a las variables del modelo de aptitud agrícola.* *186*
Gráfica III-2. *Aptitud agrícola en ejidos seleccionados.* *189*
Gráfica III-3. *Versión 2 del modelo de vocación agrícola (hectáreas).* *191*
Gráfica III-4. *Versión 2 del modelo de vocación agrícola (porcentajes).* *192*
Gráfica III-5. *Revisión a las variables del modelo de aptitud ganadero.* *195*

Gráfica III-6. *Aptitud ganadera en ejidos seleccionados (hectáreas).* *196*
Gráfica III-7. *Versión 2 del modelo de aptitud ganadera (hectáreas).* *200*
Gráfica III-8. *Versión 2 del modelo de aptitud ganadera (porcentajes).* *200*
Gráfica III-9. *Revisión a las variables del modelo de aptitud pesquero.* *203*
Gráfica III-10. *Aptitud pesquera en ejidos seleccionados.* *207*
Gráfica III-11. *Régimen de propiedad en las zonas de pesca de Rosamorada (hectáreas).* *208*
Gráfica III-12. *Aptitud en las zonas de pesca de Rosamorada (hectáreas).* *210*
Gráfica III-13. *Aptitud pesquera en aguas interiores (hectáreas).* *211*
Gráfica III-14. *Régimen de propiedad en las aguas interiores (hectáreas).* *212*
Gráfica III-15. *Revisión a las variables del modelo de aptitud acuícola (unidades).* *215*
Gráfica III-16. *Aptitud acuícola en Rosamorada.* *216*
Gráfica III-17. *Aptitud en las UPA de ejidos seleccionados (hectáreas).* *218*
Gráfica III-18. *Aptitud acuícola de aguas interiores (hectáreas).* *219*
Gráfica III-19. *Aptitud en unidades de producción acuícola (hectáreas).* *219*
Gráfica III-20. *Aptitud turística en ejidos seleccionados (hectáreas).* *225*
Gráfica III-21. *Hectáreas de aptitud turística con base en la segunda versión del modelo.* *227*
Gráfica III-22. *Porcentajes de aptitud turística con base en la segunda versión del modelo.* *227*
Gráfica III-23. *Aptitud para la conservación en ejidos seleccionados (hectáreas).* *232*
Gráfica III-24. *Versión 2 del modelo de aptitud para la conservación (hectáreas).* *234*
Gráfica III-25. *Versión 2 del modelo de aptitud para la conservación (porcentajes).* *235*
Gráfica III-26. *Ejidos con probabilidad de conflicto por el uso del territorio (hectáreas).* *240*
Gráfica III-27. *Versión 2 del modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud (hectáreas).* *242*
Gráfica III-28. *Versión 2 del modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud (porcentajes).* *243*
Gráfica III-29. *Fragilidad ambiental de ejidos seleccionados (hectáreas).* *250*
Gráfica III-30. *Composición de la fragilidad del territorio en hectáreas.* *252*
Gráfica III-31. *Composición de la fragilidad del territorio en porcentajes.* *253*
Gráfica III-32. *Composición del inventario de polígonos revisados en la etapa de diagnóstico.* *256*
Gráfica III-33. *Extensión del inventario de polígonos revisados en la etapa de diagnóstico (hectáreas).* *256*
Gráfica III-34. *Composición del inventario de polígonos según sector de origen.* *257*
Gráfica III-35. *Composición del inventario de polígonos según intensidad de la problemática.* *259*
Gráfica III-36. *Presión sectorial en ejidos seleccionados (hectáreas).* *264*
Gráfica III-37. *Composición de la presión del territorio en hectáreas.* *266*
Gráfica III-38. *Composición de la presión del territorio en porcentajes.* *267*
Gráfica III-39. *Vulnerabilidad ambiental en ejidos seleccionados en hectáreas.* *271*
Gráfica III-40. *Composición del modelo de vulnerabilidad ambiental en hectáreas.* *273*
Gráfica III-41. *Composición del modelo de vulnerabilidad ambiental en porcentajes.* *273*
Gráfica III-42. *Modelo General de Conflictos en ejidos seleccionados en hectáreas.* *279*
Gráfica III-43. *Modelo General de Conflictos en la zona de estudio en hectáreas.* *281*
Gráfica III-44. *Modelo General de Conflictos en la zona de estudio en porcentajes.* *282*
Gráfica IV-1. *Integración de mesas de trabajo según sector de procedencia.* *305*
Gráfica IV-2. *Estructura de los objetivos de las mesas de trabajo según sede.* *306*
Gráfica IV-3. *Conjunción de los modelos de pronóstico al 2045 (índice 0.1).* *322*
Gráfica IV-4. *Escenario tendencial de los sectores productivos al 2045 (índice 0,1).* *324*
Gráfica IV-5. Escenario *tendencial del sistema socioambiental de Rosamorada 2010-2045.* *327*
Gráfica IV-6. *Agregación del uso de suelo y vegetación 2016 (miles de hectáreas).* *328*
Gráfica IV-7. *Pronóstico del cambio de uso del suelo al 2045 (hectáreas).* *328*
Gráfica IV-8. *Pronóstico del balance de agua para la región (hectómetros cúbicos).* *329*
Gráfica IV-9. *Modelo de emisión de aguas residuales en 2010 (hectómetros cúbicos al año).* *331*
Gráfica IV-10. *Pronóstico de emisión de aguas residuales al 2045.* *333*

Gráfica IV-11. *Pronóstico de generación de residuos sólidos urbanos al 2045.* *333*
Gráfica IV-12. *Pronóstico de la calidad del suelo al 2045 en la región (porcentajes).* *335*
Gráfica IV-13. *Crecimiento de los cuerpos de agua por incremento del nivel del mar.* *338*
Gráfica IV-14. *Interacciones sectoriales según el índice de significancia.* *352*
Gráfica V-1. *Aptitud sectorial según la matriz de correlación.* *367*
Gráfica V-2. *Correlación entre agricultura y ganadería.* *368*
Gráfica V-3. *Correlación entre ganadería y conservación.* *368*
Gráfica V-4. *Correlación entre pesca y acuicultura.* *369*
Gráfica V-5. *Correlación entre turismo y conservación.* *370*
Gráfica V-6. *Correlación del sector conservación con la aptitud sectorial.* *370*
Gráfica V-7. *Índice de naturalidad de Rosamorada (hectáreas y porcentajes).* *372*

ILUSTRACIONES

Ilustración I-1. *Análisis de las definiciones de la LGEEPA respecto al Ordenamiento Ecológico.* *10*
Ilustración II-1. *Modelo de elevación digital del sistema hidrológico de Rosamorada.* *15*
Ilustración II-2. *Desagregación de la variable agrícola en la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación.* *24*
Ilustración II-3. *Microcuencas del Río San Pedro en Rosamorada.* *32*
Ilustración II-4. *Microcuencas del Río Bejuco.* *34*
Ilustración II-5. *Microcuencas del Río Rosamorada.* *36*
Ilustración II-6. *Variables consideradas para la estimación de la pobreza en México.* *108*
Ilustración II-7. *Procesos de regulación y fomento en los ecosistemas de Rosamorada.* *151*
Ilustración II-8. *Explicación del llenado del Cartel No. 1 en la mesa Pesquera.* *155*
Ilustración II-9. *Ponderaciones al Cartel No. 1 en la mesa de Acuicultura.* *156*
Ilustración II-10. *Guía para la integración de objetivos en la mesa agrícola.* *159*
Ilustración II-11. *Guía para la integración de objetivos en la mesa ganadera.* *160*
Ilustración II-12. *Guía para la integración de objetivos en la mesa de pesca.* *160*
Ilustración II-13. *Guía para la integración de objetivos en la mesa de acuicultura.* *161*
Ilustración II-14. *Explicación de la metodología en la mesa de Acuicultura.* *161*
Ilustración II-15. *Guía para la integración de objetivos en la mesa de turismo.* *162*
Ilustración II-16. *Redacción de meta y objetivos en el sector agrícola.* *163*
Ilustración II-17. *Redacción de meta y objetivos en el sector pesca.* *163*
Ilustración II-18. *Redacción de meta y objetivos en la mesa ganadera.* *164*
Ilustración II-19. *Clasificación de problemas del sector pesquero.* *165*
Ilustración II-20. *Ubicación de problemas del sector pesquero en el mapa común.* *166*
Ilustración II-21. *Ubicación de problemas del sector pesquero y ganadero en el mapa común.* *166*
Ilustración II-22. *Ubicación final de etiquetas en el mapa común.* *167*
Ilustración II-23. *Carteles de trabajo utilizados en el taller de Caracterización para el sector Pesquero.* *168*
Ilustración III-1. *Estructura del modelo de aptitud agrícola.* *178*
Ilustración III-2*. Modelo de coincidencias en la aptitud del territorio de Rosamorada.* *180*
Ilustración III-3. *Revisión del modelo de aptitud para agricultura.* *181*
Ilustración III-4. *Modelo de aptitud del territorio para la Agricultura.* *184*
Ilustración III-5. *Modelo de aptitud del territorio para la Ganadería.* *194*
Ilustración III-6. *Modelo de aptitud del territorio para la pesca.* *201*
Ilustración III-7. *Modelo de aptitud del territorio para la acuicultura.* *213*
Ilustración-III-8. *Definición de ponderaciones para las variables del modelo acuícola.* *216*
Ilustración III-9. *Modelo de aptitud del territorio para el turismo.* *220*
Ilustración III-10. *Modelo de aptitud del territorio para la conservación.* *228*
Ilustración III-11. *Modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud.* *236*

Ilustración III-12. *Extracto del Cartel No. 1 del taller de Diagnóstico. 245*
Ilustración III-13. *Modelo de fragilidad ambiental. 246*
Ilustración III-14. *Revisión de polígonos en la mesa del sector pesquero. 254*
Ilustración III-15. *Revisión de polígonos en la mesa del sector conservación. 254*
Ilustración III-16. *Revisión de polígonos del sector conservación. 255*
Ilustración III-17. *Modelo de presión ambiental. 260*
Ilustración III-18. *Modelo de vulnerabilidad ambiental. 268*
Ilustración III-19. *Resumen del modelo general de conflictos en Rosamorada. 274*
Ilustración III-20. *Estructura del modelo general de conflictos de Rosamorada. 275*
Ilustración III-21. *El interés de los sectores productivos. 291*
Ilustración IV-1. *Cartel para analizar la problemática de cambio de uso de suelo. 295*
Ilustración IV-2. *Mesa de trabajo de cambio de uso de suelo. 296*
Ilustración IV-3. *Cartel para analizar la problemática de disponibilidad de agua. 297*
Ilustración IV-4. *Mesa de trabajo sobre abasto de agua. 298*
Ilustración IV-5. *Cartel para analizar la problemática de la calidad del agua. 299*
Ilustración IV-6. *Mesa de trabajo sobre contaminación del agua. 300*
Ilustración IV-7*. Cartel para analizar la problemática de residuos sólidos urbanos. 301*
Ilustración IV-8. *Redacción de la visión objetivo sobre residuos sólidos. 302*
Ilustración IV-9. *Cartel para analizar la problemática de degradación del suelo. 303*
Ilustración IV-10. *Redacción de la visión objetivo sobre la degradación del suelo. 304*
Ilustración IV-11. *Presentación del resumen de las cinco mesas de trabajo. 305*
Ilustración IV-12. *Estructura del sistema socioambiental de Rosamorada. 311*
Ilustración IV-13. *Modelación de las relaciones intersectoriales respecto al cambio de uso de suelo. 313*
Ilustración IV-14. *Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a la disponibilidad de agua. 314*
Ilustración IV-15. *Modelación de las interrelaciones sectoriales respecto a la calidad del agua. 315*
Ilustración IV-16. *Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a los residuos sólidos urbanos. 316*
Ilustración IV-17. *Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a la degradación del suelo. 317*
Ilustración IV-18. *Articulación de los modelos de pronóstico. 319*
Ilustración V-1. *Modelo y Programa de Ordenamiento Ecológico. 363*
Ilustración V-2. *Combinación ráster de modelos de aptitud. 365*

MAPAS

Mapa II-1. *Sistema hidrológico de Rosamorada. 14*
Mapa II-2. *Delimitación base del municipio de Rosamorada. 17*
Mapa II-3. *Estado del uso del suelo y vegetación en Rosamorada. 25*
Mapa II-4. *Agregación de la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación. 28*
Mapa II-5. *Identificación de zonas funcionales. 29*
Mapa II-6. *Definición de Microcuencas en Rosamorada. 39*
Mapa II-7. *Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas 2020. ..... 43*
Mapa II-8. *Disponibilidad por acuífero en 2020. ..... 50*
Mapa II-9. *Cuencas Mareales. 51*
Mapa II-10. *Sistemas Mareales. 52*
Mapa II-11. *Calidad del agua. 55*
Mapa II-12. *Edafología del municipio de Rosamorada. 57*
Mapa II-13. *Degradación química del suelo. 59*
Mapa II-14. *Erosión hídrica-laminar del suelo. 60*
Mapa II-15. *Ecosistemas del municipio de Rosamorada. 63*
Mapa II-16. *Especies identificadas en el portal Naturalista. 64*

Mapa II-17. *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.* *66*
Mapa II-18. *Regiones prioritarias para la conservación.* *67*
Mapa II-19. *Sitios prioritarios para la conservación en Rosamorada.* *68*
Mapa II-20. *Sitios de atención prioritaria.* *70*
Mapa II-21. *Rosamorada en el contexto de las regiones naturales de México.* *71*
Mapa II-22. *Topoformas y provincias fisiográficas de Rosamorada.* *72*
Mapa II-23. *Relieve del municipio de Rosamorada.* *74*
Mapa II-24. *Climas predominantes en el municipio de Rosamorada.* *75*
Mapa II-25. *Precipitación promedio anual en Rosamorada.* *77*
Mapa II-26. *Unidades sintéticas del paisaje en Rosamorada.* *78*
Mapa II-27. *Sitios de importancia cultural.* *138*
Mapa II-28. *Núcleos Agrarios.* *141*
Mapa II-29. *Espacios de Pesca por Núcleo Agrario* *143*
Mapa III-1. *Modelo de aptitud agrícola.* *190*
Mapa III-2. *Modelo de aptitud ganadera.* *198*
Mapa III-3. *Modelo de aptitud pesquera.* *206*
Mapa III-4. *Modelo de aptitud para la acuicultura.* *217*
Mapa III-5. *Modelo de aptitud para el sector turismo* *222*
Mapa III-6. *Modelo de aptitud para la conservación.* *230*
Mapa III-7. *Modelo de coincidencias en la aptitud sectorial.* *238*
Mapa III-8. *Modelo de fragilidad ambiental* *248*
Mapa III-9. *Modelo de presión ambiental.* *262*
Mapa III-10. *Modelo de vulnerabilidad ambiental.* *269*
Mapa III-11. *Modelo General de Conflictos.* *277*
Mapa III-12. *Concentración de la problemática en Rosamorada.* *286*
Mapa III-13. *Concentración de la problemática en Rosamorada.* *287*
Mapa IV-1. *Agregación de uso de suelo y vegetación al 2045.* *329*
Mapa IV-2. *Estimación de la disponibilidad de agua al 2045 (hectómetros cúbicos al año).* *330*
Mapa IV-3. *Pronóstico de emisión de aguas residuales al 2045 en la región.* *332*
Mapa IV-4. *Pronóstico de residuos sólidos urbanos no recolectados al 2045 en la región.* *334*
Mapa IV-5. *Pronóstico de degradación del suelo al 2045.* *336*
Mapa IV-6. *Modelo de elevación del nivel medio del mar.* *339*
Mapa IV-7. *Proyecto Canal Centenario.* *341*
Mapa IV-8. *Proyecto Presa Hidroeléctrica Las Cruces.* *351*
Mapa V-1. *Mapa de grupos de aptitud.* *366*
Mapa V-2. *Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico al Comité del* ***POELR****.* *377*
Mapa V-3. *Política de aprovechamiento sustentable en el municipio.* *383*
Mapa V-4. *Política de aprovechamiento sustentable en la zona de amortiguamiento de la RBMNN.* *386*
Mapa V-5. *Políticas de restauración, preservación y protección.* *391*
Mapa V-6. *Núcleos agrarios con régimen comunal.* *610*

TABLAS

Tabla I-1. *Secretarías de estado y sus facultades relacionadas con el territorio de Rosamorada.* *6*
Tabla I-2. *Marco normativo para la definición de criterios de regulación ecológica.* *8*
Tabla II-1. *Coordenadas extremas de Rosamorada y la zona de influencia.* *13*
Tabla II-2. *Delimitación con el enfoque de cuencas.* *13*
Tabla II-3. *Clasificación del uso del territorio según objeto jurídico.* *18*
Tabla II-4. *Inventario de acciones de regulación y fomento relacionadas con Rosamorada.* *20*

Tabla II-5. *Clasificación del uso de suelo y vegetación de la Serie VI para Rosamorada..... 26*
Tabla II-6. *Red hidrográfica de Rosamorada..... 31*
Tabla II-7. *Microcuencas relacionadas con el Río San Pedro. 33*
Tabla II-8. *Microcuencas del Río Bejuco..... 35*
Tabla II-9. *Microcuencas del Río Rosamorada. 37*
Tabla II-10. *Microcuencas del GCMN relacionadas con Rosamorada..... 38*
Tabla II-11. *Estructura de la disponibilidad de agua superficial en 2018..... 42*
Tabla II-12. *Estaciones con Información climatológica en Rosamorada..... 44*
Tabla II-13- *Determinación de estiaje y avenida en el periodo 1990-2009 (metros cúbicos por segundo)..... 45*
Tabla II-14. *Ponderaciones para el Objetivo Ambiental tipo A. 47*
Tabla II-15. *Caudal ecológico y disponibilidad mensual (metros cúbicos por segundo). 47*
Tabla II-16. *Criterios de ponderación del caudal ecológico en cuencas de Rosamorada..... 48*
Tabla II-17. *Estructura de la disponibilidad de agua por acuífero en 2018..... 49*
Tabla II-18. *Función hidrosedimentaria en la cuenca mareal Agua Brava..... 53*
Tabla II-19. *Distribución de suelo según su tipo..... 56*
Tabla II-20. *Degradación del suelo en Rosamorada..... 58*
Tabla II-21. *Identificación de ecosistemas en Rosamorada. 61*
Tabla II-22. *Principales indicadores socioeconómicos de Rosamorada. 80*
Tabla II-23. *Población de los municipios colindantes a Rosamorada en el periodo 1980-2020..... 82*
Tabla II-24. *Proyecciones de población al 2030 para el municipio de Rosamorada. 86*
Tabla II-25. *Densidad de población en Rosamorada en comparación con la zona de influencia..... 86*
Tabla II-26. *Condición de habla indígena en los municipios de la región..... 88*
Tabla II-27. *Estructura de la población por tipo y clase de hogar en la región en 2010. ..... 88*
Tabla II-28. *Condición de alfabetismo en la región según sexo en 2015..... 91*
Tabla II-29. *Condición de alfabetismo en Rosamorada según sexo y grupos de edad en 2015..... 92*
Tabla II-30. *Natalidad y mortalidad en los municipios de la región..... 95*
Tabla II-31. *Tipo de viviendas habitadas en la región..... 100*
Tabla II-32. *Medición de la pobreza..... 109*
Tabla II-33. *Grado de marginación en los municipios de la región. 109*
Tabla II-34. *Estructura de las empresas en los municipios de la región..... 110*
Tabla II-35. *Variables básicas de le economía de Rosamorada en 2014..... 121*
Tabla II-36. *Producción ganadera de Rosamorada en 2016. ..... 129*
Tabla II-37. *Valor de la producción pesquera y acuícola 2001-2015, según oficina de arribo..... 132*
Tabla II-38. *Aprovechamiento forestal del mangle en la región. 135*
Tabla II-39. *Estadísticas del territorio de Tepic en 1894. ..... 137*
Tabla II-40. *Delimitación del territorio según objeto jurídico..... 139*
Tabla II-41. *Zonas de pesca y dotaciones ejidales..... 142*
Tabla II-42. *Estructura de ponderación para la obtención del índice de significancia. 146*
Tabla II-43. *Definición de metas y objetivos por parte de los sectores productivos..... 164*
Tabla II-44. *Inventario de problemas identificados en la mesa de agricultura y capturados en el SIG..... 168*
Tabla II-45. *Inventario de problemas identificados en la mesa de ganadería y capturados en el SIG..... 169*
Tabla II-46. *Inventario de problemas identificados en la mesa de pesca y capturados en el SIG. 171*
Tabla II-47. *Inventario de problemas identificados en la mesa de acuicultura y capturados en el SIG. 172*
Tabla II-48. *Matriz de conflictos intersectoriales. 173*
Tabla II-49. *Problemas específicos causantes de contaminación..... 175*
Tabla III-1. *Ponderación inicial de las capas utilizadas en la modelación de aptitud del territorio. 179*
Tabla III-2. *Revisión a los modelos de vocación del territorio según sector..... 182*
Tabla III-3. *Modelo de aptitud agrícola en Rosamorada. 188*
Tabla III-4. *Hectáreas de aptitud agrícola de la región..... 189*

Tabla III-5. *Porcentajes de aptitud agrícola de la región.* *191*
Tabla III-6. *Modelo de aptitud ganadera en Rosamorada.* *197*
Tabla III-7. *Aptitud ganadera del territorio (hectáreas).* *199*
Tabla III-8. *Aptitud ganadera del territorio (porcentajes).* *199*
Tabla III-9. *Modelo de aptitud pesquera en Rosamorada.* *205*
Tabla III-10. *Aptitud de la zona de pesca Pescadero y Pancho Villa, según ejido.* *208*
Tabla III-11. *Aptitud de la zona de pesca Pimientillo, según ejido.* *209*
Tabla III-12. *Aptitud de la zona de pesca Pericos, según ejido.* *209*
Tabla III-13. *Aptitud de la zona de pesca Laureles, según ejido.* *210*
Tabla III-14. *Modelo de aptitud en las unidades de producción acuícola de Rosamorada.* *218*
Tabla III-15. *Modelo de aptitud turística en Rosamorada.* *224*
Tabla III-16. *Aptitud turística del territorio.* *226*
Tabla III-17. *Aptitud turística del territorio.* *226*
Tabla III-18. *Modelo de aptitud para la conservación en Rosamorada.* *231*
Tabla III-19. *Aptitud para la conservación del territorio.* *233*
Tabla III-20. *Aptitud para la conservación del territorio.* *234*
Tabla III-21. *Modelo de coincidencias en la aptitud sectorial de Rosamorada.* *239*
Tabla III-22. *Coincidencias sectoriales en la aptitud de los municipios costeros en hectáreas.* *241*
Tabla III-23. *Coincidencias sectoriales en la aptitud de los municipios costeros en porcentajes.* *241*
Tabla III-24. *Modelo de fragilidad ambiental del territorio de Rosamorada.* *249*
Tabla III-25. *Extensión de la fragilidad del territorio en los municipios costeros en hectáreas.* *251*
Tabla III-26. *Extensión de la fragilidad del territorio en los municipios costeros en porcentajes.* *251*
Tabla III-27. *Opinión sobre los polígonos presentados en los mapas sectoriales.* *254*
Tabla III-28. *Ponderación de la intensidad de la problemática referida en los polígonos.* *258*
Tabla III-29. *Modelo de presión sectorial en Rosamorada.* *263*
Tabla III-30. *Presión del territorio por municipio en hectáreas.* *265*
Tabla III-31. *Presión del territorio por municipio en porcentajes.* *265*
Tabla III-32. *Modelo de vulnerabilidad ambiental de Rosamorada.* *270*
Tabla III-33. *Vulnerabilidad ambiental del territorio por municipio en hectáreas.* *272*
Tabla III-34. *Vulnerabilidad ambiental del territorio por municipio en porcentajes.* *272*
Tabla III-35. *Modelo general de conflictos en Rosamorada en hectáreas.* *278*
Tabla III-36. *Modelo General de Conflictos en hectáreas.* *280*
Tabla III-37. *Modelo General de Conflictos en porcentajes.* *280*
Tabla III-38. *Resumen del valle agrícola ganadero Pericos-San Miguelito.* *283*
Tabla III-39. *Resumen del clúster acuícola Pimientillo.* *284*
Tabla III-40. *Resumen del Sistema lagunar El Chumbeño.* *284*
Tabla III-41. *Resumen del Sistema Lagunar Cuautla.* *285*
Tabla III-42. *Resumen del corredor agrícola-ganadero Rosamorada-Tecuala-Acaponeta.* *286*
Tabla III-43. *Modificación de metas y objetivos del sector agrícola.* *288*
Tabla III-44. *Modificación de metas y objetivos del sector ganadero.* *289*
Tabla III-45. *Modificación de metas y objetivos del sector pesquero.* *289*
Tabla III-46. *Modificación de metas y objetivos del sector acuícola.* *289*
Tabla III-47. *Modificación de metas y objetivos en la mesa de conservación.* *290*
Tabla IV-1. *Redacción de visión, objetivos e indicadores sobre cambio de uso de suelo.* *294*
Tabla IV-2. *Redacción de visión, objetivos e indicadores sobre disponibilidad de agua.* *296*
Tabla IV-3. *Redacción de la visión, objetivos e indicadores para la calidad del agua.* *298*
Tabla IV-4. *Redacción de visión, objetivos e indicadores para el manejo de residuos sólidos.* *300*
Tabla IV-5. *Redacción de visión, objetivo e indicadores sobre degradación del suelo.* *302*
Tabla IV-6. *Niveles del modelo conceptual del sistema socioambiental de Rosamorada.* *308*

Tabla IV-7. *Programas instrumentados en Rosamorada en la anterior administración federal. 309*
Tabla IV-8. *Programas de subsidio prioritarios en la nueva administración federal. 310*
Tabla IV-9. *Acciones relacionadas con el Canal Centenario. 340*
Tabla IV-10*. Volumen de extracción del Canal Centenario a ríos de la región. 344*
Tabla IV-11. *Conflicto en el sistema lagunar El Chumbeño. 354*
Tabla IV-12. *Conflicto en el valle agrícola Pericos-San Miguelito. 355*
Tabla IV-13. *Conflicto en el sistema lagunar de Cuautla. 355*
Tabla IV-14. *Análisis de la carga contaminante del sistema San Pedro en Rosamorada. 356*
Tabla IV-15. *Análisis de la carga contaminante del sistema Bejuco. 357*
Tabla IV-16. *Análisis de la carga contaminante del sistema Rosamorada. 358*
Tabla IV-17. *Análisis de la carga contaminante en la Cuenca 1126 GCMN. 358*
Tabla IV-18. *Escenario estratégico para Rosamorada. 359*
Tabla V-1. *Matriz de covarianza de los modelos de aptitud. 366*
Tabla V-2. *Matriz de correlación de los modelos de aptitud. 367*
Tabla V-3. *Estimación de eigenvalores. 370*
Tabla V-4. *Estimación de eigenvectores. 371*
Tabla V-5. *Estimación de residuales de Gower. 371*
Tabla V-6. *Índice de naturalidad de Machado. 372*
Tabla V-7. *Distribución de la superficie municipal según instrumento de ordenamiento. 375*
Tabla V-8. *Superficie de asentamientos humanos urbanos y rurales (hectáreas). 375*
Tabla V-9. *UGA de aprovechamiento sustentable. 380*
Tabla V-10. *UGA de aprovechamiento en la zona de amortiguamiento de la RBMNN. 384*
Tabla V-11. *UGA de restauración. 387*
Tabla V-12. *UGA de Preservación. 388*
Tabla V-13. *UGA de Protección. 390*
Tabla V-14. *Resumen de los criterios de regulación ecológica. 582*

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AICA	Área de Importancia para la Conservación de las Aves
ANP	Área Natural Protegida
APC	Área Prioritaria para la Conservación
AR	Aguas Residuales
BIENESTAR	Secretaría del Bienestar
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEA	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNA	Comisión Nacional del Agua
COFONAY	Comisión Forestal de Nayarit
CONABIO	Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
CONAPO	Comisión Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CONSELVA	CONSELVA Costas y Comunidades A.C.

CUS	Cambio de uso de suelo
DBO_5	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días
d. de C.	Después de Cristo
DQO	Demanda Química de Oxígeno
ECONOMÍA	Secretaría de Economía
GCMN	Grupo de Corrientes Marismas Nacionales
GIZ	Cooperación Alemana para el Desarrollo
GOBERNACIÓN	Secretaría de Gobernación
IMPLAN	Instituto Municipal de Planeación
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INADEM	Instituto Nacional del Emprendedor
INAES	Instituto Nacional de Economía Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LOAPF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
MC	Municipios costeros
MCSSA	Modelo Conceptual del Sistema Socioambiental
mdp	Millones de pesos
MED	Modelo de Elevación Digital
MGC	Modelo General de Conflictos
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
NOM	Norma Oficial Mexicana
OET	Ordenamiento Ecológico Territorial
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PED	Plan Estatal de Desarrollo
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PET	Programa de Empleo Temporal
POEL	Programa de Ordenamiento Ecológico Local
POELM-R	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada
PROEPA	Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
RAN	Registro Agrario Nacional
RBMNN	Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit
REDPA	Registro Público de Derechos del Agua
RHRAP	Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras
RS	Residuos sólidos
RSU	Residuos sólidos urbanos
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SAP	Sitios de Atención Prioritaria
SAT	Sistema de Administración Tributaria
S.C. Ramsar	Secretariado de la Convención de Ramsar
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SDS	Secretaría de Desarrollo Sustentable
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDESU	Secretaría de Desarrollo Sustentable
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEMANAY	Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nayarit
SEPESCA	Secretaría de Pesca
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIEM	Sistema de Información Empresarial Mexicano
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAB	Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad
SPR	Sitios Prioritarios de Restauración
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
SuMar	SuMar Voces por la Naturaleza A.C.
TNC	The Nature Conservancy
UAN	Universidad Autónoma de Nayarit
UMA	Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos, *por sus siglas en inglés*
UPA	Unidad de Producción Acuícola
UAR	Unidad Ambiental Regional
USV	Uso del suelo y vegetación
VACB	Valor Agregado Censal Bruto
ZAP	Zonas de Atención Prioritaria
ZOFEMAT	Zona Federal Marítimo-Terrestre

I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

I.1. Alcance

El objetivo de este documento es presentar a la población en general, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Rosamorada (**POELP-R**), para acreditar el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

La versión resumida del **POELP-R** y la documentación asociada al proceso de planeación participativa, así como los trabajos del Comité de Ordenamiento, se pueden consultar en la bitácora ambiental, ubicada en la página web del Ayuntamiento de Rosamorada: https://www.rosamoradanay.gob.mx/ .

Los programas de ordenamiento ecológico se componen de cuatro estudios: caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta. Los primeros tres estudios, son resultado de adecuar la información generada previamente en un proceso de planeación participativa regional instrumentado de 2017 a 2019, que incluyó a los municipios de la costa norte de Nayarit. Esa iniciativa fue impulsada en el municipio de Rosamorada por **SuMar** y **The Nature Conservancy**, y se denominó **Marismas Nacionales, Visión compartida para su manejo integral**.

La elaboración del cuarto estudio, la integración de los estudios previos y la retroalimentación y validación social de esta información registró la siguiente evolución:

El 10 de agosto de 2022, se instaló el Comité del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Rosamorada. En dicha sesión se entregó a los miembros del Comité, el documento con los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico, y se realizó la presentación de un resumen de dichos estudios.

El 25 de agosto de 2022 el Comité aprobó los estudios previos y se realizó la presentación del estudio técnico con la propuesta de modelo de ordenamiento ecológico.

El 20 de septiembre de 2022 el Comité aprobó el estudio técnico con la propuesta de ordenamiento ecológico y fue autorizado el proceso de consulta pública para el periodo del 26 de septiembre al 8 de noviembre de 2022.

El 23 de octubre de 2022 el huracán Roslyn impactó con categoría III a la costa norte de Nayarit generando graves y extensas afectaciones en los municipios costeros entre las cuales destacan: colapso de la red eléctrica; cierre de caminos, fallas en los servicios públicos municipales, interrupción de telecomunicaciones, inundaciones fluviales y caída de árboles, postes, techos, y bardas en centros de población. En consecuencia, el 26 de octubre de 2022 el Ayuntamiento emitió el acuerdo administrativo para suspender los plazos y acciones de la Consulta Pública.

Las actividades se reanudaron hasta el 29 de noviembre de 2022 cuando se realizó el Foro de Consulta Pública en la localidad de San Vicente, con la asistencia de representantes ejidales,

cooperativas pesqueras, organizaciones de la sociedad civil, estudiantes y funcionarios públicos del ámbito federal, estatal y municipal.

Del 22 al 27 de mayo de 2023 se realizaron las reuniones de consulta con los pueblos originarios de Rosarito, Paramita, Teponahuaxtla y San Juan Corapan en la que se registraron observaciones al documento, que fueron debidamente incorporadas de acuerdo con el "Protocolo de Consulta a los Pueblos y Comunidades Indígenas del municipio de Rosamorada" publicado en la Gaceta Municipal el día 30 de marzo de 2023.

Finalmente, el 1 de agosto de 2023 el Comité aprobó el informe de la Consulta Pública y la versión final del Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo del municipio de Rosamorada, para su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit

I.2. Justificación

El ***Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2021-2027***, establece en la estrategia 7.3.2 actualizar, vincular e instrumentar los ordenamientos legales de planeación territorial y ambiental. Por su parte, la estrategia 7.3.3 indica el desarrollo y publicación del Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Nayarit. En esa alineación, la estrategia 7.3.4 establece el acompañar los procesos municipales de ordenamiento territorial y planeación urbana de forma estratégica y con la utilización de herramientas y sistemas de información actualizada que ayuden a la toma de decisiones. Finalmente, la estrategia 7.3.5 busca incentivar la participación de la sociedad en los procesos de planeación urbano-territorial. (Gobierno del Estado de Nayarit, 2021)

La fracción II del artículo 45 de la ***Ley de Planeación del Estado de Nayarit*** (Congreso del Estado de Nayarit, 2019; Congreso del Estado de Nayarit, 2019), establece que, los municipios, tendrán como instrumentos de planeación entre otros, el sistema municipal de planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento ecológico territorial. Dicho sistema, consigna la fracción I del referido artículo, deberá formar parte del Plan Municipal de Desarrollo a 25 años. Por su parte, el Artículo 60 de la misma Ley, establece que, los instrumentos de planeación del desarrollo urbano serán coordinados por los institutos municipales de planeación, con base en la ***Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit*** (Congreso del Estado de Nayarit, 2019).

Finalmente, el ***Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nayarit en materia de Ordenamiento Ecológico*** (Congreso del Estado de Nayarit, 2019) establece en su Artículo 1, el mecanismo de coordinación para que los municipios gestionen los procesos de ordenamiento ecológico local.

En lo que se refiere a la normatividad federal, ésta se describirá con mayor detalle en la sección **I.3** denominada fundamentos jurídicos, ya que en ella se fundamentan las competencias estales y municipales.

En conclusión, el ordenamiento ecológico es uno de los instrumentos definidos en la normatividad federal, estatal y municipal para lograr los objetivos perfilados en el marco normativo correspondiente. Así, la política ambiental promoverá: mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, con base en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

El objetivo de decretar el ***Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada (POELM-R)***, es sentar las bases para conducir el desarrollo sustentable al interior del municipio dado que este instrumento permitirá:

- Proteger el patrimonio natural.

- Lograr el equilibrio entre las actividades productivas y la protección a la naturaleza.
- Inducir las actividades productivas hacia las zonas de mayor vocación y menor impacto ambiental.
- Disminuir los conflictos ambientales y sociales.
- Garantizar la participación social en la toma de decisiones, y
- Dar certidumbre a la inversión.

Decretar el **POELM-R** será posible gracias a la coordinación que, el H. Ayuntamiento ha establecido con los sectores productivos, los grupos principales y las instancias de gobierno estatal y federal para que el proceso de planeación sea integrador, adaptativo, participativo, sistemático y transparente, mediante la operación del Comité del Programa de Ordenamiento Ecológico.

Para lograr lo anterior, en el ejercicio fiscal 2021, SuMar Voces por la Naturaleza A.C. contrató a la empresa Parábola Ambiental para la integración de los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico, como insumos para proceder a la elaboración de la propuesta de ordenamiento ecológico que se desarrollará en el segundo semestre de 2021.

I.3. Fundamentos jurídicos

De acuerdo con Quiñones Valadez, todos los actos jurídicos que tiene a su cargo el poder ejecutivo son formalmente actos administrativos (Quiñones Valadez, 2010). En tal sentido, decretar el **POELM-R** es un acto administrativo porque el Ayuntamiento:

- Procede por medio de mandatos que se fundan en razones de orden público.
- Es el único ente facultado para su decreto, basado en un ejercicio de participación ciudadana.
- Mediante situaciones jurídicas impersonales, aplicables a la generalidad, regula el uso del suelo de los particulares.

El objeto jurídico de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local se expresa en tres componentes:

1. Determinar las características biofísicas y socioeconómicas del territorio.
2. Regular fuera de los centros de población, los usos de suelo para cumplir dos objetivos específicos:
    a. Proteger el ambiente.
    b. Conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.
3. Establecer criterios de regulación ecológica para cada una de las zonas en que se cumplirán los dos objetivos anteriores.

Siguiendo con Quiñones Valadez, para dar cumplimiento al objeto jurídico, un Ordenamiento Ecológico Local debe cubrir las siguientes obligaciones:

1. Ser congruente con los ordenamientos de escala mayor.
2. Debe de cubrir toda la extensión municipal para regular el uso de suelo.
3. La regulación será fuera de los centros de población.
4. Debe ser compatible con otros instrumentos de planeación territorial como los planes parciales de desarrollo urbanos vigentes.
5. Cuando exista un área natural protegida decretada, el POEL necesariamente debe de realizarse en coordinación con el gobierno federal a través de la SEMARNAT.
6. La regulación del uso del suelo aplica a ejidos, comunidades indígenas y pequeña propiedad.
7. Debe documentarse el proceso participativo de los sectores productivos.
8. Debe documentarse que fue expedido señalando lugar, fecha de emisión y obviamente al responsable de la emisión.
9. Se debe indicar la oficina en la que puede ser consultado el documento una vez emitido el decreto.
10. Debe expedirse especificando todos los puntos de la ley en los cuales esta fundado y motivado.

Como todo acto administrativo, el particular puede reclamar la nulidad de ese acto administrativo si se demuestra omisión o irregularidad en su ejecución.

Para fundar y motivar el acto administrativo entonces, se debe realizar una revisión exhaustiva del marco jurídico en la materia. Las atribuciones y competencias de los tres órdenes de gobierno en materia territorial se encuentran definidas en una pletórica estructura jerárquica de ordenamientos legales, que van desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, hasta las normas oficiales mexicanas como veremos a continuación.

Tan solo a nivel federal, Carrillo, Juan Carlos (Carrillo, 2007) enlista diez artículos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que confieren atribuciones relacionadas con el territorio a las siguientes secretarías del gobierno federal: de Gobernación (GOBERNACIÓN), de la Defensa Nacional (SEDENA), de Marina (SEMAR), de Hacienda y Crédito Público (SHCP), del Bienestar (BIENESTAR), del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de Economía (ECONOMÍA), de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), de Comunicaciones y Transportes (SCT) y de la Reforma Agraria (SRA). Esta plétora de atribuciones conferidas en la Constitución se desdobla para el nivel estatal y municipal.

Como se aprecia en la **Tabla I-1**, en la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF)** (Congreso de la Unión, 1976), se establecen las bases de organización para las dependencias federales en materia territorial y ambiental.

Tabla I-1. Secretarías de estado y sus facultades relacionadas con el territorio de Rosamorada.

Dependencia	LOAPF	Facultades relacionadas con el medio ambiente
GOBERNACIÓN	Art. 27	Administración de islas
		Política de población
SEDENA	Art. 29	Intervenir en el otorgamiento de permisos para expediciones científicas extranjeras o internacionales en el territorio nacional
SEMAR	Art. 30	Vigilancia de zonas marinas del territorio nacional, vías navegables, islas nacionales y zona económica exclusiva
		Investigación oceanográfica
		Archivo de información oceanográfica
		Intervenir en la protección y conservación del medio ambiente marino
SHCP	Art. 31	Planeación Nacional del Desarrollo
		Sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica
BIENESTAR	Art. 32	Política general de desarrollo social (en particular asentamientos humanos, desarrollo urbano y vivienda)
		Coordinar la planeación regional
SEMARNAT	Art. 32 Bis	Política nacional en materia de recursos naturales, así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua y regulación ambiental del desarrollo urbano
		Normas oficiales mexicanas (NOM) sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales y en materia minera; sobre materiales peligrosos y residuos sólidos y peligrosos
		Regulación de Áreas naturales protegidas (ANP), posesión y propiedad en playas, zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) y terrenos ganados al mar, ordenamiento ecológico del territorio (OET), manifestación de impacto ambiental (MIA)

		Sistema nacional de información ambiental
		Sistema integrado de contabilidad ambiental y económica
		Concertación de acciones e inversiones
		Política forestal, de caza, aprovechamiento de flora y fauna silvestre, de pesca, política hidráulica
ECONOMÍA	Art. 34	Regular, promover y vigilar la comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios
		Política de la industrialización, distribución y consumo de los bienes y servicios
		Política de la industrialización, distribución y consumo de los productos agrícolas, ganaderos, forestales, minerales y pesqueros
		Política nacional en materia minera
SADER	Art. 35	NOM de sanidad animal y vegetal
		Acciones de conservación de suelos agrícolas, pastizales y bosques
		Promoción de plantaciones forestales
SCT	Art. 36	Cuidar aspectos ecológicos y los relativos a la planeación del desarrollo urbano en los derechos de vías federales de comunicación
SRA	Art. 41	Política agraria
		Crear nuevos centros de población agrícola

Fuente: *Modificado de Carrillo (2007).*

En Nayarit, la representación federal se integra con las oficinas de representación de SEMARNAT en el estado como cabeza de sector; tres órganos desconcentrados:[1] la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) como un órgano con carácter descentralizado[2].

Por su parte, la **Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Nayarit** (Congreso del Estado de Nayarit, 2000), define las estructuras y atribuciones de la administración pública estatal conforme al siguiente orden. En el tema de planeación territorial se encuentra la Secretaría de Desarrollo Sostenible (SEDESO), la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (CEA), la Comisión Forestal de Nayarit (COFONAY), y la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA).

Al interior de la estructura orgánica del Ayuntamiento de Rosamorada, de forma reciente se incorporó el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), y en la fracción IV del Artículo 3 del **Acuerdo de Creación del IMPLAN**, se consigna la atribución específica de atender el proceso de ordenamiento territorial del municipio, y en la fracción XX del Artículo 5, se precisa la atribución de brindar sustento técnico al municipio para implementar acciones en materia de ordenamiento ecológico entre otros. Por su parte la fracción II del Artículo 31 establece que el Sistema de Planeación del Municipio contará entre sus instrumentos al Ordenamiento Ecológico Territorial. (Ayuntamiento de Rosamorada, 2019).

[1] Los organismos desconcentrados gozan de autonomía técnica, pero carecen de personalidad jurídica y patrimonio propio, por lo que no formulan su propio presupuesto (Carrillo, 2007).

[2] Los organismos descentralizados tienen personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía orgánica y técnica. Sin embargo, se encuentran sometidas a las actividades de vigilancia de la Administración Pública Central. (Carrillo, 2007).

Tabla I-2. Marco normativo para la definición de criterios de regulación ecológica.

Instrumento normativo	Promulgación	Última reforma
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	05/02/1917	28/05/2021
Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit	05/02/1918	19/05/2022
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	29/12/1976	09/09/2022
Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Nayarit	21/12/2000	25/05/2022
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	28/01/1988	11/04/2022
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit	25/04/2001	07/06/2021
Ley de Planeación del Estado de Nayarit	29/05/2019	15/10/2020
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	28/11/2016	01/06/2021
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit	30/12/2019	NA
Ley del Sistema de Geografía, Estadística y Evaluación del Estado de Nayarit	27/12/2014	15/10/2020
Ley de División Territorial del Estado de Nayarit	04/02/1984	20/04/2018
Ley de Categorías Políticas para las Poblaciones que forman el Estado de Nayarit en relación con su división político-territorial	28/01/1926	NA
Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos	31/12/1982	18/07/2016
Ley para el Desarrollo Agrícola Sustentable del Estado de Nayarit	11/08/2012	21/12/2018
Ley de Hacienda Municipal del Estado de Nayarit	28/12/1983	11/03/2022
Ley Agraria	26/02/1992	08/03/2022
Ley Federal de Sanidad Vegetal	05/01/1994	11/05/2022
Ley General de Sociedades Cooperativas	03/08/1994	19/01/2018
Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables	24/07/2007	24/04/2018
Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable para el estado de Nayarit	25/05/2011	07/06/2021
Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar	22/08/2005	20/10/2008
Ley de Aguas Nacionales	01/12/1992	11/05/2022
Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Nayarit	03/05/2016	22/10/2021
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Nayarit	16/07/2005	17/12/2012
Ley Ganadera para el Estado de Nayarit	04/07/2007	16/03/2022
Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados para el Estado de Nayarit	21/10/2017	16/11/2017
Ley de Movilidad del Estado de Nayarit	07/01/2020	06/08/2021
Reglamento de la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Sanidad Vegetal[3]	18/01/1980	NA
Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal	15/07/2016	NA

[3] Derogada.

Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares	06/01/1993	NA
Reglamento de la Ley de Planeación del Estado de Nayarit	21/12/2019	07/08/2020
Reglamento de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales	26/01/2004	NA
Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la información Pública del Estado de Nayarit	05/10/2016	NA
Reglamento Interior del Registro Agrario Nacional	11/10/2012	NA
Reglamento Interno de la Secretaría de Turismo del Estado de Nayarit	21/01/2019	30/09/2019
Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit, en materia de Ordenamiento Ecológico	02/01/2019	NA
Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit, en materia de autorregulación y auditorías ambientales	12/10/2013	NA
Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit, en materia de Evaluación e Impacto Ambiental	26/06/2010	NA
Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit, en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas	27/07/2005	NA
Programa forestal, de suelo y aprovechamiento sustentable	30/09/2019	NA
Plan Parcial de Urbanización “Nuevo Tamarindo” en la localidad de El Tamarindo, municipio de Rosamorada	31/03/2020	NA

Donde NA es No aplica.

Fuente: Elaboración propia, reformas al 30 de septiembre de 2022.

La **Tabla I-2** enlista el marco normativo que regula a las actividades sectoriales que se desarrollan en el territorio de Rosamorada, y que deben ser observadas al momento de emitir los criterios de regulación ecológica, para sustentar el acto administrativo del Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

Puntualmente a nivel federal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece en su Artículo 3, un conjunto de definiciones que son utilizadas a lo largo de sus diferentes capítulos y artículos. En particular, este Artículo establece seis conceptos que permiten hacer una desagregación del nivel de complejidad del sistema socio ambiental. Esta desagregación se establece en diferentes niveles. El concepto más básico es el de elemento natural definido en su fracción XV; después está el concepto de recurso natural en la fracción XXX y en orden ascendente se puede ubicar a los conceptos de ecosistema (fracción XIII), biodiversidad (fracción IV), ambiente (fracción I) y finalmente, equilibrio ecológico (fracción XIV).

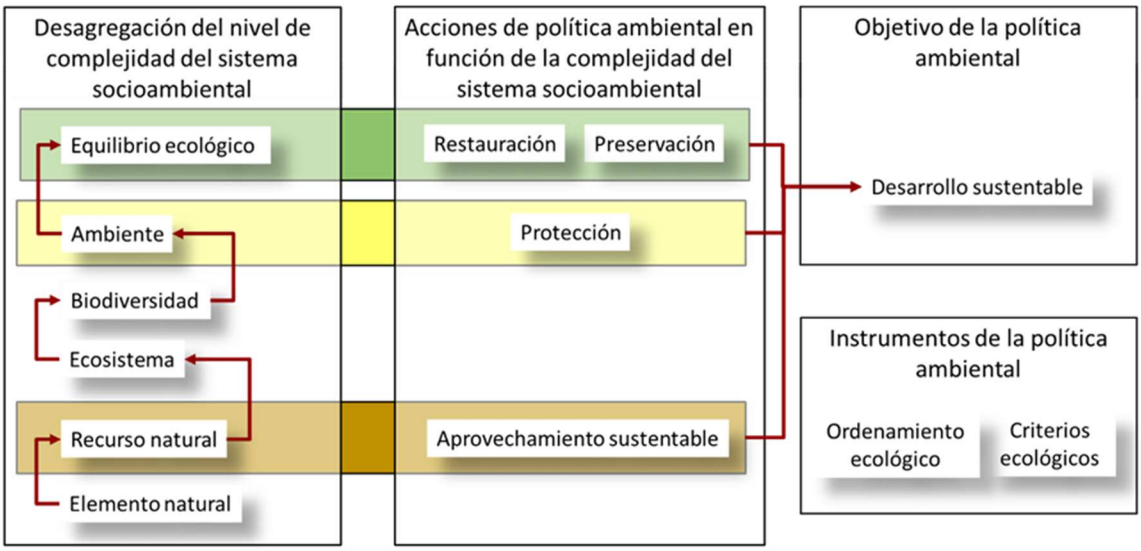


Ilustración I-1. Análisis de las definiciones de la LGEEPA respecto al Ordenamiento Ecológico.
Fuente: *Elaboración propia.*

Como se puede apreciar en la **Ilustración I-1**, la desagregación del nivel de complejidad del sistema socio ambiental va de lo más elemental hacia lo más complejo. En este mismo Artículo 3 de la LGEEPA, se establecen cuatro definiciones fundamentales de política ambiental, en función de la complejidad de este sistema socio ambiental; el concepto de aprovechamiento sustentable (fracción III); el de protección (fracción XXVII), el de restauración (fracción XXXIV), y el de preservación (fracción XXV).

El esquema permite identificar con rapidez que los recursos naturales se aprovechan, que se protege al ambiente, y que se restaura y se preserva (conserva) el equilibrio ecológico. La conjunción de estas cuatro acciones de política ambiental sustenta el cumplimiento del objetivo principal de la política ambiental, que es el desarrollo sustentable definido en la fracción XI del Artículo 3 antes referido; finalmente, su fracción XXIV define como uno de los instrumentos de política ambiental al ordenamiento ecológico, junto con los criterios ecológicos definidos en su fracción X.

En este contexto de categorías analíticas, el Artículo 8 fracción VIII de la LGEEPA, les otorga la atribución a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, de formular y expedir los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el Artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en ella previstos; así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas.

A nivel estatal, el Artículo 27 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit (Congreso del Estado de Nayarit, 2001), establece que los ayuntamientos serán los facultados para la expedición de ordenamientos ecológicos de carácter local.

Finalmente, es en el contexto diagramado de la LGEEPA y en la Ley ambiental estatal, que se interpretan los actos administrativos referidos en el Artículo 115 Constitucional, en su fracción V inciso d), que establece como atribuciones del ayuntamiento: "*Autorizar, controlar y vigilar*

la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales" (Congreso de la Unión, 1917).

II. CARACTERIZACIÓN

II.1. Delimitación de la zona de estudio

El municipio de Rosamorada se encuentra en las coordenadas extremas que presenta la **Tabla II-1,** y la zona de influencia que propone este estudio involucra el sur del estado de Sinaloa, el surponiente del estado de Durango, y el norte del estado de Nayarit; a partir de una regionalización basada en el enfoque de cuencas (Flores-Uribe E. Y., 2017).

Tabla II-1. Coordenadas extremas de Rosamorada y la zona de influencia.

Extremos	Rosamorada	Zona de influencia
Norte	22.359897	24.10920
Sur	21.939988	21.71160
Este	-104.928364	-103.78403
Oeste	-105.575172	-106.03104

Fuente: (INEGI, 2016). *SRC: EPSG:4326 - WGS 84.*

En la regionalización propuesta, el municipio de Rosamorada forma parte en un 10.7% del sistema hidrológico conformado por siete cuencas, en una extensión de más de 1.7 millones de hectáreas, que involucran a los municipios de Escuinapa en Sinaloa, y Acaponeta, Tecuala, Tuxpan, Ruiz, Del Nayar y Santiago Ixcuintla en Nayarit. Rosamorada representa el 20.5% de la población total de 2010, que involucraba el sistema hidrológico (157,388 personas), y el 27.7% de los 121 centros de población (ver **Tabla II-2**).

Tabla II-2. Delimitación con el enfoque de cuencas.

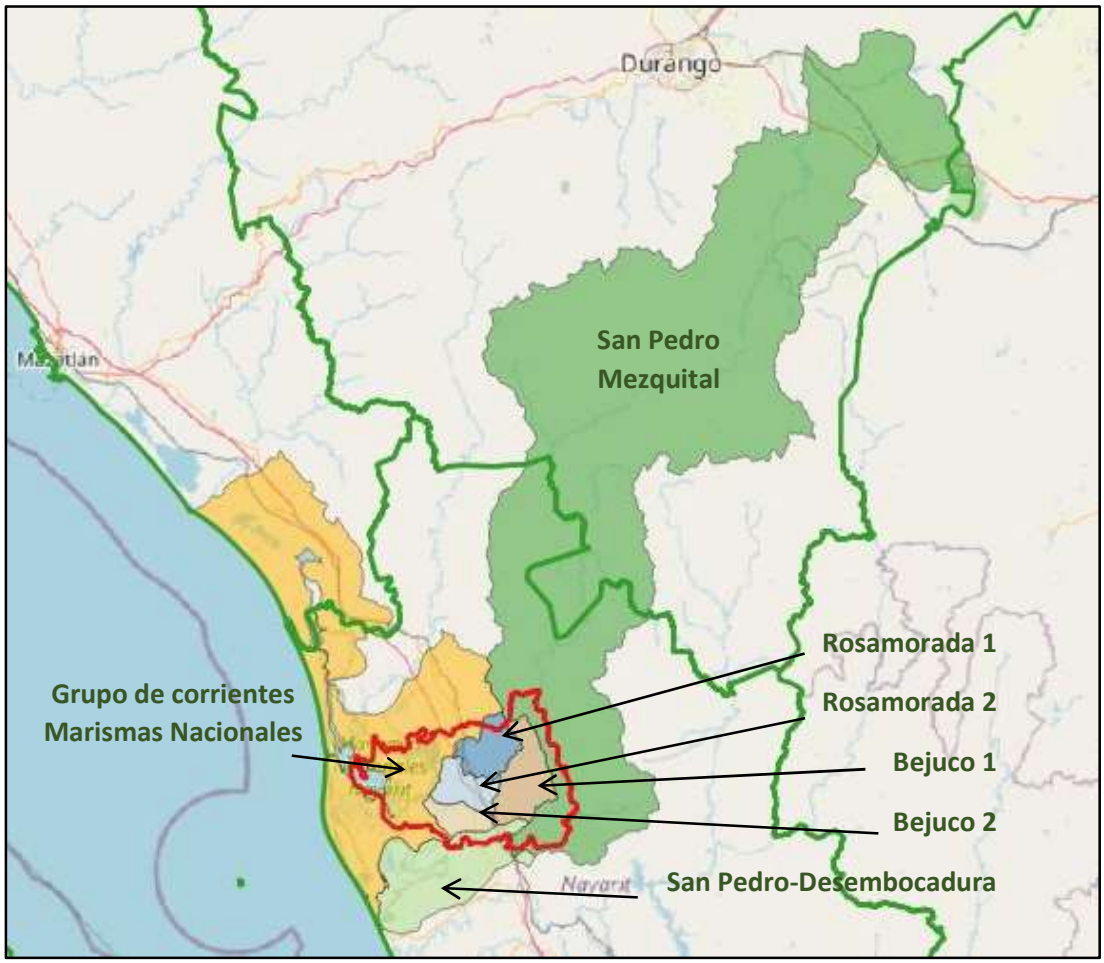
Clave	Cuenca	Rosamorada				Sistema hidrológico			
		Superficie ha	Localidades		Población 2010	Superficie ha	Localidades		Población 2010
			Rurales	Urbanas			Rurales	Urbanas	
1118	Río San Pedro-Mezquital 1/	33,381				1,175,504	3		4,235
1119	Río San Pedro-Desembocadura	7,659	3	1	6,399	81,637	21	5	50,618
1120	Río Rosa Morada 1	20,779	3		1,931	23,125	3		1,931
1121	Río Rosa Morada 2	19,775	4	1	6,571	19,775	4	1	6,571
1122	Río Bejuco 1	34,248	7		4,697	34,252	7		4,697
1123	Río Bejuco 2	13,424	6		6,719	13,424	6		6,719
1126	GG. Marismas Nacionales	47,609	8		5,958	363,195	67	4	82,617
Cuerpo de agua		7,045							
Total		**183,921**	**31**	**2**	**32,275**	**1,710,912**	**111**	**10**	**157,388**

1/ Se refiere sólo a centros de población en la zona de emisión de la cuenca. No incluye la zona de captación y transporte.

Fuente: *Elaboración propia con base en* (CONAGUA, 2018), (USGS, 2014) (INEGI, 2013).

El **Mapa II-1** en color rojo, presenta el trazo de los límites políticos del municipio de Rosamorada. En color verde, se indica la línea fronteriza entre Sinaloa y Durango en la parte superior, y Nayarit al centro-sur. En verde obscuro se presenta desde Durango la Cuenca **1118 Río San Pedro – Mezquital** que concluye precisamente al oriente de Rosamorada marcando la línea fronteriza con el municipio Del Nayar y posteriormente con el municipio de Ruiz para entregar el caudal a la cuenca **1119 Río San Pedro – Desembocadura**, para delimitar la frontera ahora con el municipio de Tuxpan. En la zona central de Rosamorada se presentan dos subsistemas divididos en cuatro cuencas por CONAGUA. En color azul obscuro se indica la cuenca **1120 Rosamorada 1,** que entrega su caudal a la cuenca **1121 Rosamorada 2**. En color café obscuro se presenta a la cuenca **1122 Bejuco 1,** que entrega su caudal a la cuenca **1123 Bejuco 2**.

Las cuencas **1123 Bejuco 2** y **1121 Rosamorada 2**, entregan sus aportes al **Grupo de Corrientes Marismas Nacionales 1126** (**GCMN**) representadas en color amarillo, que no es una cuenca, sino un sistema de cuencas mareales que conectan a la llanura costera en un eje principal, definido por el Canal de Cuautla en Nayarit, hasta la boca de Teacapán, en la línea divisoria Sinaloa – Nayarit.



Mapa II-1. Sistema hidrológico de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014).*

Como se indicó, los sistemas Rosamorada (azul) y Bejuco (café), no drenan directamente al océano. Primero, entregan su caudal al Grupo de Corrientes Marismas Nacionales (amarillo), para conformar un complejo sistema de cuencas mareales, sobre una llanura costera de 3,600 kilómetros cuadrados, en donde la pendiente y la velocidad del caudal es mínima.

La **Ilustración II-1** representa la simulación en tercera dimensión del modelo de elevación digital (MED), para las cuencas hidrológicas definidas por CONAGUA (CONAGUA, 2018) en la zona de influencia de Rosamorada, con los mismos colores del **Mapa II-1**. Los centros de población son mostrados en color negro. En la perspectiva sur-norte se identifica en primer plano la conurbación Tuxpan-San Vicente, separada por el puente del Río San Pedro; a la derecha se aprecia la parte baja de la cuenca **1118 Río San Pedro – Mezquital,** y el trazo del Río a la vez constituye la división municipal entre Del Nayar en la zona norte y Ruiz en la zona sur. Se aprecia también el funcionamiento del Río Bejuco que entrega el caudal del bloque 1 al 2, a la altura del poblado Paso Real del Bejuco para difuminar la corriente principal a la altura de Pericos en el sistema de cuencas mareales. En la perspectiva suroriente hacia el poniente, se identifica con claridad el parteaguas de la cuenca **1118 Río San Pedro – Mezquital** y la cuenca **1122 Bejuco 1** en color café. Nuevamente la línea roja marca la división política entre el municipio de Rosamorada y el municipio Del Nayar. En la perspectiva poniente hacia el oriente se identifica en primer plano, el canal de Cuautla, que representa la salida al Océano Pacífico de los aportes recibidos por el **GCMN** por parte de las cuencas **1121 Río Rosamorada 2 y 1123 Río Bejuco 2,** y al fondo se aprecia la parte baja de la cuenca **1118 Río San Pedro – Mezquital** en color verde.

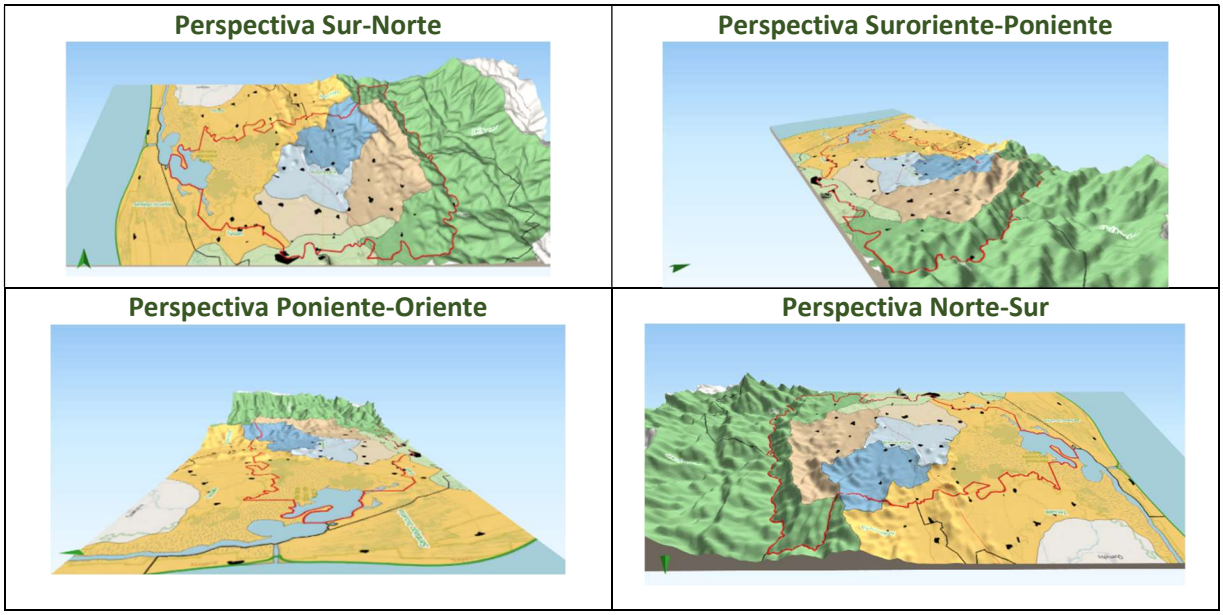


Ilustración II-1. Modelo de elevación digital del sistema hidrológico de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014).*

Finalmente, en la perspectiva norte sur, el MED permite identificar con claridad el parteaguas y el funcionamiento del dren de los Ríos Bejuco y Rosamorada que desembocan ambos al **GCMN**.

En resumen, la delimitación con enfoque de cuenca indica que, el 25.8% de la superficie de Rosamorada, se ubica dentro de la llanura que involucra el **GCMN,** en la que se asientan ocho localidades (Bonita, La Boquita, Los Medina, Pimientillo, Vicente Guerrero, Abelardo L. Rodríguez, Pescadero y Francisco Villa), en las que viven 5,958 personas, que representan el 18.4% de la población censada en 2010. En el contexto de este grupo de corrientes se identifican 71 centros de población, de los cuales cuatro son de tipo urbano, ya que registraban más de 2,500 habitantes. Los centros de población son: Escuinapa de Hidalgo, Isla del Bosque, Ojo de Agua de Palmillas y Teacapán.

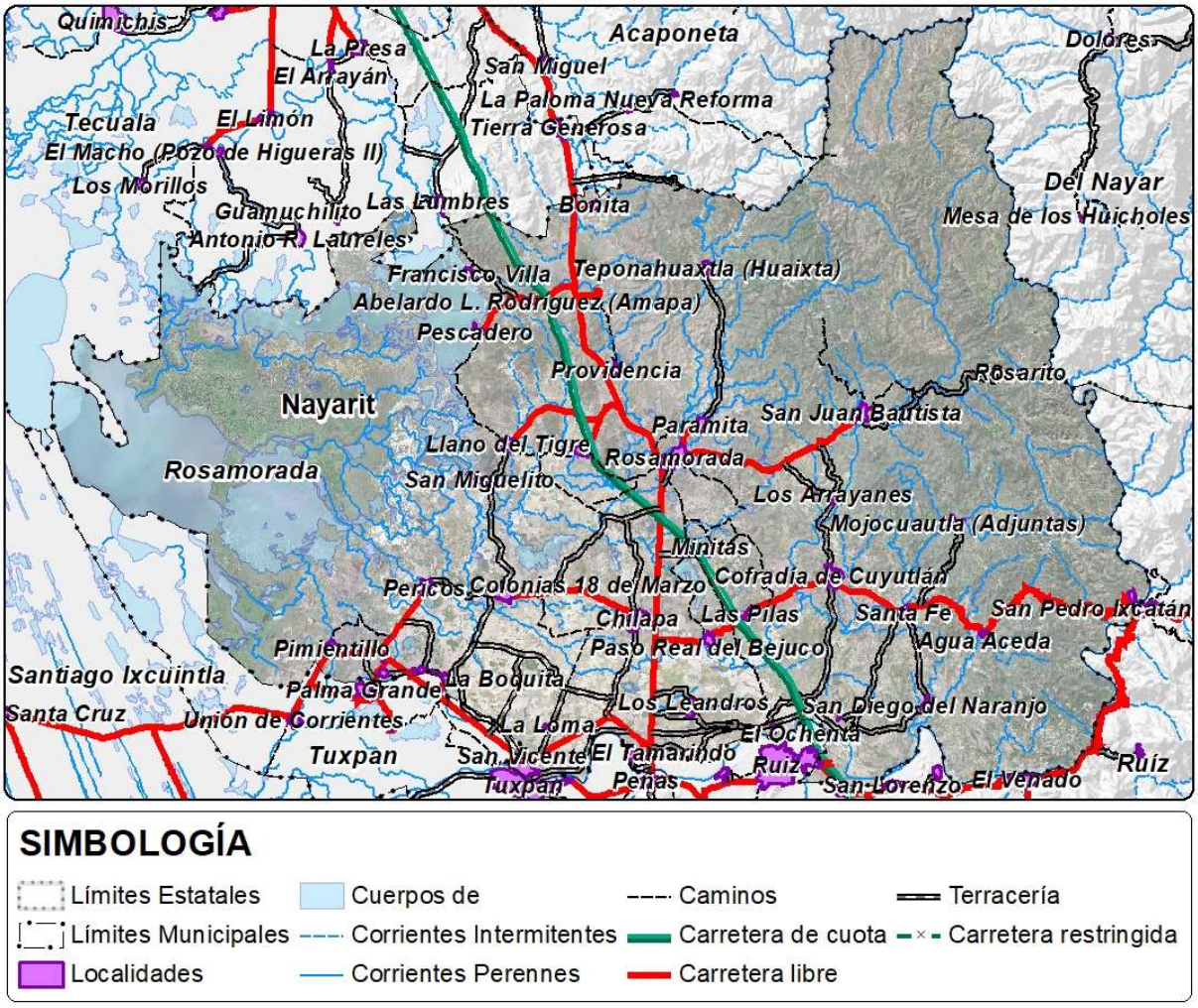
En segundo término, se encuentra la cuenca **1122 Río Bejuco 1**, que intersecta en 34,248 hectáreas que representan el 18.6% de la superficie municipal, en la que se asientan siete centros de población (Los Arrayanes, Cofradía de Cuyutlán, Mojocuautla, Las Pilas, San Juan Bautista, San Marcos, Cuyutlán y Santa Fe), y en 2010 eran 4,697 habitantes censados en esas localidades, que representaban el 14.5% del total de la población municipal.

La cuenca **1119 Río San Pedro – Desembocadura** involucra solamente el 4.1% de la superficie municipal, sin embargo, comprende cuatro centros de población y uno de ellos es de carácter urbano: la localidad de San Vicente registraba en el censo de 2010 un total de 4,583 habitantes. Al considerar la totalidad de esta cuenca, se identifican en total 26 centros de población en los que vivían 50,618 personas en 2010. Fuera de Rosamorada, en los municipios de Tuxpan y Santiago Ixcuintla, los centros de población superiores a los 2,500 habitantes ubicados dentro de esta cuenca son: Pozo de Ibarra, Sentispac, Tuxpan y Coamiles.

En el caso de la cuenca **1121 Rosamorada 2**, la intersección municipal representa el 10.7% de la superficie, en donde habitaban 6,571 personas censadas en cinco localidades en 2010 (Minitas, Rosamorada, Zomatlán del Caimanero, Llano del Tigre y San Miguelito), que representaban el 20.3% de la población municipal (ver **Tabla II-2**).

El **Mapa II-2**, presenta la delimitación base del municipio, con la infraestructura lineal, los principales centros de población según el ámbito rural o urbano, y su densidad. Se identifica con claridad en el mapa que, Rosamorada tiene vecindad con cinco municipios: al norte con Tecuala y Acaponeta, al oriente con Del Nayar, al suroriente con Ruiz y al sur poniente con Tuxpan. Sin embargo, la dinámica económica de Rosamorada se limita a los municipios costeros, ya que el Río San Pedro constituye una barrera natural para la actividad comercial con Del Nayar, cuyo único acceso carretero es por el municipio de Ruiz.

La delimitación de la zona de estudio, según el objeto jurídico para la regulación del uso del territorio, se desagrega en dos componentes: el ordenamiento territorial urbano, y el ordenamiento ecológico del territorio. La consulta al Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit establece que, al 1 de junio de 2021, sólo se ha decretado el plan parcial de desarrollo urbano “El Tamarindo” (Ayuntamiento de Rosamorada, 2020).



Mapa II-2. Delimitación base del municipio de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2018).*

En la **Tabla II-3**, se presentan los resultados de la consulta al Registro Agrario Nacional (RAN, 2020), en donde se identificaron 101.5 hectáreas en reserva urbana, dentro de ocho dotaciones ejidales; 28 centros de población dentro de 25 dotaciones ejidales; y diez centros de población, fuera de las dotaciones ejidales.

Los centros de población ubicados dentro de dotaciones ejidales representan el 66.6% de la superficie urbana, y apenas el 0.5% de la superficie municipal. La superficie de los centros de población fuera de dotación ejidal (Chilapa, Coyotes, El Ochenta, Los Arrayanes, Los Leandros, Puente el Bejuco (El Capricho), San Juan Bautista, San Vicente, Teponahuaxtla (Huaixta) y Zomatlán del Caimanero) representa el 26.4% de la zona urbanizada que, a su vez, representa el 93.1% del componente urbano, según el objeto jurídico. Esta proporción, en relación con el total de la superficie municipal, representa apenas el 0.8%. Por otra parte, la superficie no urbana, y por lo tanto objeto del presente ordenamiento ecológico, es de 182,453.4 hectáreas, equivalentes al 99.2% de la superficie municipal.

Tabla II-3. Clasificación del uso del territorio según objeto jurídico.

Objeto jurídico	Clasificación del uso del territorio		Superficie (hectáreas)	Porcentaje relativo según objeto	Porcentaje respecto a Rosamorada
Centros de población	En dotación ejidal	Abelardo L. Rodríguez (Amapa)	1.6	0.1	0.0
		Agua Aceda	11.2	0.8	0.0
		Bonita	14.7	1.0	0.0
		Cofradía de Cuyutlán	54.5	3.7	0.0
		Colonias 18 de Marzo	68.4	4.7	0.0
		El Tamarindo	47.3	3.2	0.0
		Francisco Villa	21.9	1.5	0.0
		La Boquita	30.4	2.1	0.0
		La Loma	8.7	0.6	0.0
		Las Pilas	34.9	2.4	0.0
		Llano del Tigre	50.4	3.4	0.0
		Los Medina	21.4	1.5	0.0
		Minitas	11.2	0.8	0.0
		Mojocuautla (Adjuntas)	34.4	2.3	0.0
		Paramita	39.8	2.7	0.0
		Paso Real del Bejuco	39.4	2.7	0.0
		Pericos	66.4	4.5	0.0
		Pescadero	31.4	2.1	0.0
		Pimientillo	58.8	4.0	0.0
		Providencia	26.2	1.8	0.0
		Rosamorada	134.0	9.1	0.1
		Rosarito	1.5	0.1	0.0
		San Diego del Naranjo	24.1	1.6	0.0
		San Juan Corapan	22.9	1.6	0.0
		San Marcos Cuyutlán	33.8	2.3	0.0
		San Miguelito	27.4	1.9	0.0
		Santa Fe	39.0	2.7	0.0
		Vicente Guerrero (El Mogote)	22.1	1.5	0.0
	Subtotal en dotación ejidal		*977.7*	*66.6*	*0.5*
	Subtotal fuera de dotación ejidal		*388.0*	*26.4*	*0.2*
	Subtotal de centros de población		*1,365.73*	*93.1*	*0.7*
	Reserva urbana en dotación ejidal		*101.5*	*6.9*	*0.1*
	Total urbano		***1,467.2***	***100.0***	***0.8***
Ecológico	Cuerpo de agua		7,045.0	3.9	3.8
	Superficie no urbana		175,408.4	96.1	95.4
	Total no urbano		***182,453.4***	***100.0***	***99.2***
Total			**183,920.7**		**100.0**

Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017) *y* (RAN, 2020).

II.1.a. Importancia de la zona de estudio

La importancia del territorio de Rosamorada se puede determinar de muchas maneras. Por ejemplo, la delimitación del sistema hidrológico presentada en el **Mapa II-1** es sólo una de las aproximaciones al contexto territorial del municipio. Para enriquecer el análisis contextual en esta etapa de caracterización, se hace la revisión del registro de las diferentes designaciones que ha recibido Marismas Nacionales por parte de organismos internacionales y nacionales, así como el cúmulo de iniciativas de gestión pública, privada, social y académica, que se han desarrollado al interior de ella, incluyendo Rosamorada.

En la **Tabla II-4** se presenta un listado que clasifica las designaciones que ha recibido esta zona, y el tipo de estudios que se han realizado en el mismo, algunas de las cuales, se describen brevemente a continuación. Con ello, se busca demostrar que el municipio de Rosamorada adquiere significados diversos para los actores económicos, académicos, sociales y oficiales.

Así, de la revisión simple en internet, y en algunos casos, de las series documentales de las dependencias del sector medio ambiente, se puede establecer que, la totalidad o parte de la superficie municipal, cuenta con al menos 11 designaciones por parte de instancias internacionales y agencias del gobierno mexicano, que especifican los atributos por los cuales es una región especial, que requiere de estrategias de conservación, protección y aprovechamiento sustentable.

Por otra parte, se identificaron 16 contrataciones con universidades (principalmente), y empresas consultoras, para la elaboración de estudios que derivarían en instrumentos de regulación y fomento, como ordenamientos ecológicos, estudios de aptitud sectorial, o expedientes técnicos de obras de infraestructura relevante.

En cuanto a planeación participativa e iniciativas de la sociedad organizada, se identifican seis talleres de enfoque territorial con sectores productivos, conducidos por la academia y la función púbica.

Respecto a las iniciativas de ordenamiento del territorio, se registran seis procesos previos. El primer estudio data de 1990, y fue contratado por la entonces Secretaría de Pesca, para determinar las zonas con vocación acuícola desde San Blas, Nayarit, hasta la Laguna de Huizache Caimanero en Rosario, Sinaloa. El segundo fue concluido en 1994, bajo la denominación Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit, promovido por la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). En 1999, la consultora SOLTAPRUNA fue contratada por la SEMARNAP, para generar un ordenamiento ecológico en los estados de Nayarit y Sinaloa, con énfasis en la acuicultura. En 2002, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) elaboró el Ordenamiento Ecológico Territorial de la barra de Novillero, en los municipios de Tecuala y Santiago Ixcuintla, delimitado al norte por la boca de Teacapán en la frontera de Nayarit con Sinaloa, y al sur con la boca del canal de Cuautla que colinda con Rosamorada. El quinto estudio, se publicó en 2009, por parte de la UAN, bajo la denominación Ordenamiento Ecológico de la llanura Costera de Nayarit, que involucró a los municipios de Acaponeta, Tecuala, Ruiz, Tuxpan, Rosamorada y Santiago Ixcuintla. El sexto estudio, fue el ejercicio de planificación espacial costero marina en Marismas Nacionales,

contratado por The Nature Conservancy (TNC) a Parábola Ambiental, durante los años de 2017 a 2019. Este último estudio, generó información de caracterización, diagnóstico y pronóstico para los ocho municipios de la región, bajo la metodología establecida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en los procesos de ordenamiento ecológico.

Una descripción detallada de las iniciativas previas de ordenamiento ecológico en la costa norte de Nayarit se presenta en la sección marco normativo del Estudio de estado sobre la biodiversidad de Nayarit (Godínez Alvarez, Flores Uribe, & Alvarez Quiñones, 2021).

En cuanto a estudios orientados a la caracterización de problemáticas específicas, el registro más lejano es el realizado en 1999, para determinar la factibilidad técnica, económica, social y anteproyectos de obras, para controlar los fenómenos de erosión y azolve en las bocas de Cuautla y Teacapán. En 2004, se publicó el Estudio Previo Justificativo de Marismas Nacionales, para promover su decreto como área natural protegida en la modalidad reserva de la biosfera. En 2005, la entonces Delegación de SEMARNAT en Nayarit, realizó el análisis de la tipología de las unidades de producción acuícola de Marismas Nacionales, y su propuesta de regularización, para revertir la tendencia de cambio de uso de suelo, y generar un espacio de regularización de las unidades de producción en operación a la fecha.

En 2006, se publicó el Plan de Manejo Regional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable del mangle en Marismas Nacionales, para establecer un marco de regulación y seguimiento a los aprovechamientos de esta especie que, por excepción, se permiten en el estado de Nayarit. En 2007, se publicó el Plan Maestro de la Alianza Regional de Marismas Nacionales, y en 2008, la Delegación de SEMARNAT en Nayarit realizó un estudio socioeconómico de comunidades de la región de Marismas Nacionales, para establecer indicadores del sistema socioambiental en el que se operaba el aprovechamiento del mangle.

Tabla II-4. Inventario de acciones de regulación y fomento relacionadas con Rosamorada.

Año	Tipo de acción	Descripción	Referencia
1990	Estudio	Ordenamiento Ecológico para zonas con vocación acuícola de San Blas, Nayarit a Huizache-Caimanero, Sinaloa.	(SEPESCA, 1990)
1992	Designación	Sitio Internacional Marismas Nacionales de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP).	(CH RHRAP, 1992)
1995	Designación	Sitio Ramsar No. 732 Marismas Nacionales Sinaloa, Nayarit.	(S.C. Ramsar, 1995)
1997	Estudio	Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit.	(Bojorquez Tapia, Mondragon, & Saunier, 1997)
1998	Designación	Región Marina Prioritaria Marismas Nacionales.	(Arriaga Cabrera, y otros, 1998)
1999	Designación	Sitio Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 56 Marismas Nacionales.	(Benitez, Arizmendi, & Marquez, 1999; Benitez, Arizmendi, & Marquez, 1999)

1999	Estudio	Estudios de factibilidad técnica, económica y social, y anteproyectos de obras para controlar los fenómenos de erosión y azolve en las bocas de Cuautla y Teacapán, Nayarit.	(SEMARNAP, 1999)
1999	Estudio	Estudio especializado de acuacultura y ordenamiento ecológico en los estados de Nayarit y Sinaloa (estado de Nayarit).	(SOLTAPRUNA, 1999)
2000	Designación	Región Terrestre Prioritaria No. 61.	(Arriaga, y otros, 2000)
2002	Designación	Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Río Baluarte - Marismas Nacionales.	(Arriaga, L.; Aguilar, V.; Alcocer, J.;, 2002)
2002	Estudio	Programa de ordenamiento ecológico de la barra de Novillero.	(UAN, 2002)
2003	Designación	Humedal prioritario DUMAC Marismas Nacionales.	(Carrera González & de la Fuente de León, 2003)
2004	Estudio	Estudio Previo Justificativo de Marismas Nacionales Nayarit como ANP en la modalidad de Reserva de la Biosfera.	(CONANP, 2004)
2004	Taller	Estrategia para la Conservación y Desarrollo Sustentable de Marismas Nacionales, México. Fases I y II.	(INADES 2004)
2005	Designación	Área prioritaria para la conservación marina APC No. 27. Humedales de Sonora, Sinaloa y Nayarit.	(Morgan, y otros, 2005)
2005	Estudio	Análisis de la tipología de las unidades de producción acuícola de Marismas Nacionales y propuesta de regularización.	(SEMARNAT, 2005)
2005	Informe	Talleres regionales de planeación participativa para identificación de problemática en Marismas Nacionales.	(SEMARNAT, 2005)
2006	Designación	Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	(SEMARNAT, 2006)
2006	Estudio	Plan de Manejo Regional para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Manglar en Marismas Nacionales.	(SEMARNAT, 2006)
2006	Taller	Declaración de Matanchén.	(Flores Verdugo, y otros, 2006)
2007	Estudio	Plan Maestro de la Alianza Regional de Marismas Nacionales.	(Ramírez Silva, J.P, Castillo Valtierra, & Vega P., 2007)
2008	Convenio	Creación del Grupo de Trabajo de Marismas Nacionales.	(COPLADENAY, 2008)
2008	Estudio	Análisis socioeconómico de comunidades seleccionadas de la región Marismas Nacionales, Nayarit.	(Flores-Uribe, Ernesto Yuri; G. Álvarez; C. Villar;, 2008)
2009	Estudio	Ordenamiento Ecológico de la Llanura Costera de Nayarit.	(UAN; Gobierno de Estado de Nayarit;, 2009)
2010	Designación	Decreto de Área Natural Protegida (ANP) a Marismas Nacionales Nayarit, en la modalidad de Reserva de la Biósfera.	(CONANP, 2010)

2011	Estudio	Diagnóstico funcional de Marismas Nacionales.	(Blanco y Correa, y otros, 2011)
2012	Estudio	Programa de adaptación al cambio climático en Monte Mojino, Huizache Caimanero, Marismas Nacionales Nayarit y Sinaloa.	(CONANP, 2012)
2013	Estudio	Programa de Manejo del ANP con el carácter de Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit.	(CONANP, 2013)
2012	Taller	Planificación estratégica de la región marino-costera en el Golfo de California. GIZ-CONANP.	(CONANP, 2012)
2015	Taller	Evaluación de la Efectividad para la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales.	(CONANP, 2015)
2017	Estudio	Programa de Adaptación al Cambio Climático Complejo Marismas Nacionales, Nayarit y Sinaloa.	(CONANP, 2017)
2017-2019	Estudio	Planificación Espacial Costero Marina en Marismas Nacionales. Informe final de los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico. TNC, CONANP, SEMARNAT, SuMar, CONSELVA.	Flores-Uribe (2017, 2018 y 2019)

Fuente: *Elaboración propia con base en la revisión de series documentales en internet.*

En 2011, se imprimió el Diagnostico Funcional de Marismas Nacionales, bajo la coordinación de Blanco (Blanco y Correa, y otros, 2011) y este estudio se constituyó en la plataforma, para delimitar los efectos de las diferentes actividades productivas, al interior de una regionalización del humedal, con base en una categorización del régimen hidrosedimentario. La información de este diagnóstico será un insumo fundamental en la etapa cuatro de este estudio de ordenamiento, para definir la delimitación de las unidades de gestión ambiental, en su intersección con las microcuencas. En 2012, se publicó el Programa de adaptación al cambio climático en Monte Mojino, Huizache Caimanero y Marismas Nacionales, Nayarit y Sinaloa. Al siguiente año, se publicó el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales, cuyo seguimiento está a cargo del Consejo Asesor, con la Secretaría Técnica de la Dirección de la Reserva. Finalmente, en 2017, se publicó el Programa de Acción ante el Cambio Climático de Marismas Nacionales, como resultado de un ejercicio de planeación participativa con organizaciones internacionales y nacionales como la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), SuMar y CONSELVA.

Respecto a las designaciones internacionales, la primera data de 1992, cuando la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, distingue a Marismas Nacionales como Sitio Internacional. Posteriormente, el 22 de junio de 1995 el gobierno mexicano realizó el segundo registro de un sitio Ramsar[4], que fue el de Marismas Nacionales Sinaloa y Nayarit, con una superficie de 200,000 hectáreas (S.C. Ramsar, 1995).

[4] El 2 de febrero de 1971 se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar, la Convención sobre los humedales, primer tratado internacional diseñado en pro de la conservación y uso racional de sus recursos. En 1986 México registró el primer sitio Ramsar. Desde entonces y hasta el 15 de febrero de 2011, el país ha registrado un total de 129 sitios Ramsar que protegen un total de 8,376.271 hectáreas (S.C. Ramsar, 2014).

Tres años después, la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) emite la designación de Región Marina Prioritaria Marismas Nacionales, como parte del proyecto para identificar áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos, y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia, o con impactos significativos en costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

En 1999, la sección mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves y la CONABIO, designaron parte de la superficie municipal como el Sitio No. 56, para formar a nivel mundial, una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves, que ocurren de manera natural en ellos.

En 2000, se registra la designación como Región Terrestre Prioritaria No. 61, lo cual implica que el polígono representa una unidad estable desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional, que se destaca por la presencia de una riqueza ecosistémica, así como una integridad biológica significativa. Dos años más tarde, la CONABIO designa una parte del municipio de Rosamorada, como Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Baluarte-Marismas Nacionales, lo cual implica que forma parte del marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes oceánico, costero y de aguas epicontinentales, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad y de uso actual y potencial en el país. Un año después la asociación Ducks Ulimited de México A.C., registró en el inventario de humedales a Marismas Nacionales como un humedal prioritario.

En 2005, se emite la declaratoria como área prioritaria para la conservación (APC) marina No. 27 “Humedales de Sonora, Sinaloa y Nayarit”, y al año siguiente se decreta el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, que en la Unidad de Gestión Costera No. 14, establece lineamientos específicos para el litoral del municipio de Tecuala que conecta la desembocadura de Rosamorada hacia la boca del Canal de Cuautla. En 2012, se emite el decreto de área natural protegida para Marismas Nacionales, en la modalidad de Reserva de la Biósfera, y en su Programa de Manejo, se establece una zonificación para el aprovechamiento, la conservación, la restauración y la protección.

En cuanto a las iniciativas de planeación participativa y autogestión, se identifica en el año 2004, un taller para la elaboración de la Estrategia para la Conservación y Desarrollo Sustentable de Marismas Nacionales desagregada en las fases I y II. Al año siguiente se realizó un ejercicio de planeación participativa de alcance regional, en los municipios de la costa norte de Nayarit, para identificar la problemática de Marismas Nacionales, destacando como tema principal, la disminución de la superficie de manglar, y sus diversos impactos en la economía de los sectores. En 2014, la CONANP y GIZ organizaron una serie de talleres para integrar un ejercicio de planeación estratégica en la región marino-costera Sinaloa-Nayarit, y al año siguiente las mismas instancias realizaron otra serie de talleres para evaluar la efectividad de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit.

Con lo anterior, se revela sin duda que, el diseño de políticas públicas no puede obedecer a un criterio sectorial, sino transversal a todas las atribuciones conferidas a los diferentes niveles de gobierno, y desde la perspectiva de los usuarios del territorio, agrupados para fines analíticos, en sectores productivos.

II.2. Análisis del componente natural

II.2.a. Uso de suelo y vegetación

Como se demuestra en la sección **II.3.b.v.** , uno de los componentes fundamentales de la economía de Rosamorada, es la producción del sector primario. En particular, la agricultura, la ganadería y la acuicultura, representan una especialización productiva que se centró en una dinámica gradual de cambio de uso de suelo, sobre la llanura costera. Esta especialización, ha tenido impactos específicos en la pesca, que representa otra rama importante de especialización económica en el contexto regional.

El **Mapa II-3** presenta 30 categorías de vegetación o usos de suelo en el municipio de Rosamorada. Destaca desde San Vicente hacia Rosamorada, el polígono de color verde junto con el polígono de color morado, que refieren actividades agrícolas en el valle conformado por las zonas de emisión de los Ríos Bejuco y Rosamorada. Hacia el norte de la cabecera municipal se identifican también dos polígonos en color café claro y café obscuro, asociados a la agricultura. La Serie VI del INEGI (INEGI, 2017) identifica para Rosamorada 60,505.69 hectáreas en alguna modalidad de agricultura. Para el caso de la agricultura de riego anual, esta superficie representa el 15.2% de la superficie municipal, la agricultura de temporal y permanente el 11.2%, la agricultura de temporal permanente el 4.9%, y la agricultura de temporal anual el 1.4%. La acumulación de los cuatro tipos de agricultura, representa el 32.2% de la superficie municipal total, y la diferenciación entre estas categorías, se explica en la **Ilustración II-2,** que desagrega en la taxonomía especificada por el INEGI (INEGI, 2017), en función del suministro de agua, la duración del cultivo, y la condición de ocupación del territorio (riego anual, riego anual y permanente, temporal anual, temporal anual y permanente, temporal permanente y ganadería).

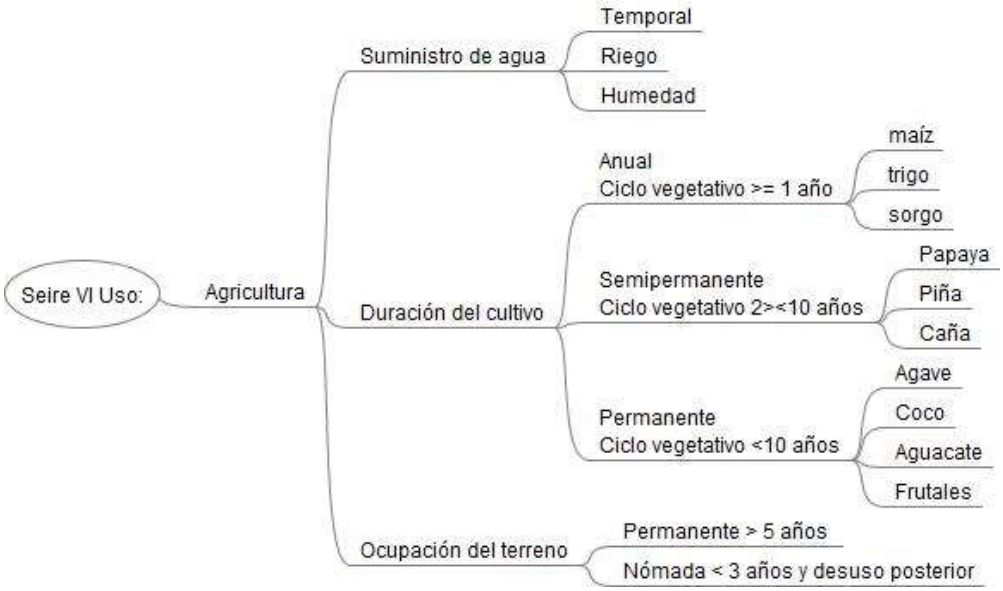
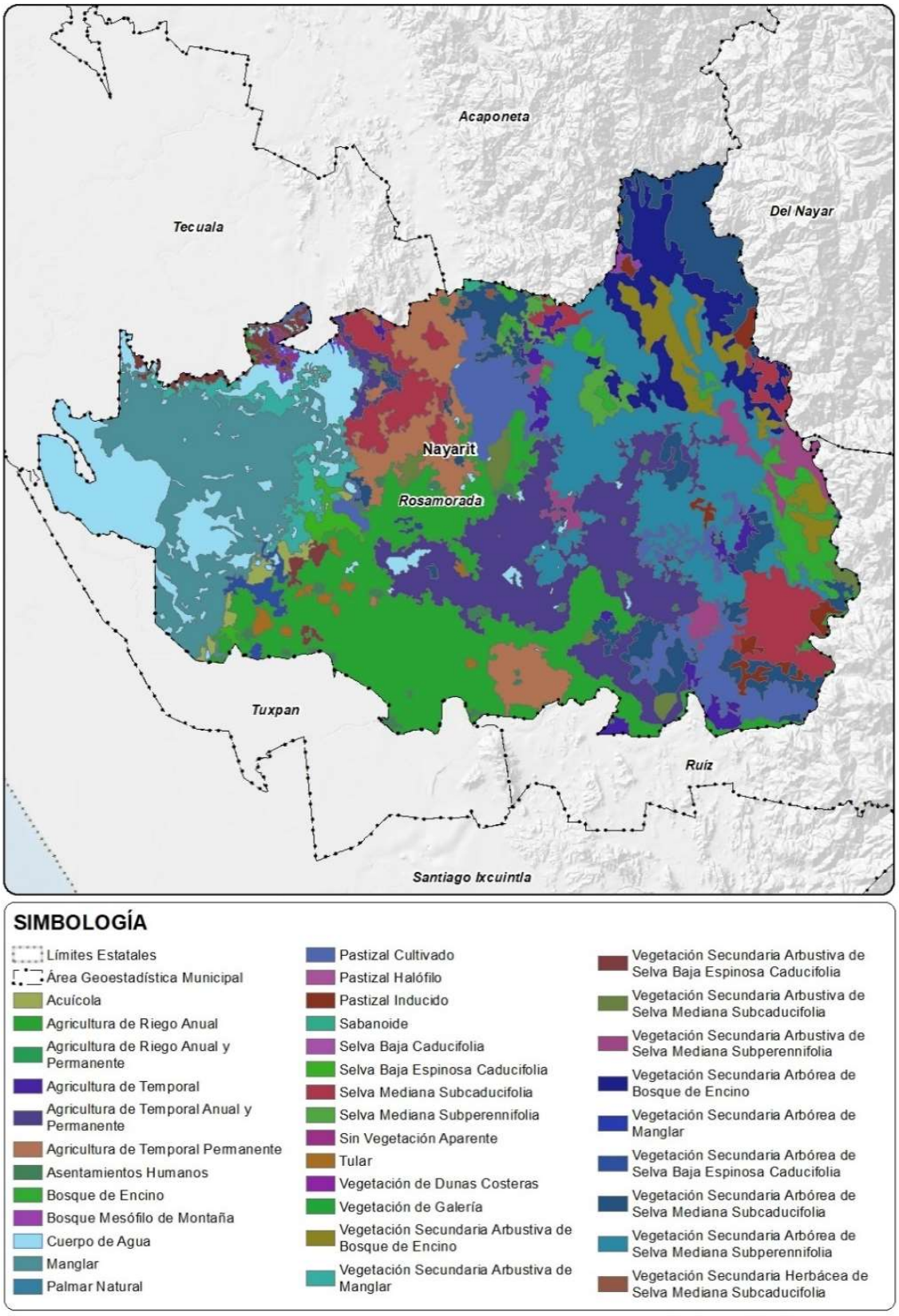


Ilustración II-2. Desagregación de la variable agrícola en la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).



Mapa II-3. Estado del uso del suelo y vegetación en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).

Así, en la **Tabla II-5** se identifican 27,951.5 hectáreas de la zona de emisión de los Ríos Bejuco y Rosamorada, en las que se practica una agricultura cuyo sustento de agua proviene de la infraestructura de riego (de acuerdo con el INEGI), para cultivos de ciclo vegetativo inferior a un año tales como el maíz y el sorgo. Por otra parte, en 20,727.2 hectáreas, se practica una agricultura dependiente del temporal de lluvias para cultivos cuyo ciclo vegetativo requiere al menos diez años como el aguacate, el mango y el coco, así como para cultivos de ciclo corto. En la misma tabla se aprecia la existencia de 9,133.6 hectáreas en las que se practica la agricultura de temporal para plantaciones de mango y aguacate básicamente.

Tabla II-5. Clasificación del uso de suelo y vegetación de la Serie VI para Rosamorada.

Clasificación	Área (ha)	Porcentaje
Agricultura de riego anual	27,951.52	15.20
Agricultura de temporal anual y permanente	20,727.26	11.27
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	20,628.57	11.22
Manglar	18,168.29	9.88
Cuerpo de agua	14,836.22	8.07
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	12,917.05	7.02
Pastizal cultivado	10,601.00	5.76
Selva mediana subcaducifolia	9,722.04	5.29
Agricultura de temporal permanente	9,133.59	4.97
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	7,433.29	4.04
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	4,552.90	2.48
Bosque de encino	3,968.46	2.16
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	3,616.74	1.97
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	3,417.99	1.86
Agricultura de temporal anual	2,694.31	1.46
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	1,857.27	1.01
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	1,759.13	0.96
Selva mediana subperennifolia	1,730.25	0.94
Pastizal inducido	1,678.46	0.91
Asentamientos humanos	1,512.28	0.82
Selva baja espinosa caducifolia	1,105.96	0.60
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	1,036.74	0.56
Acuícola	1,016.22	0.55
Tular	869.39	0.47
Sin vegetación aparente	434.43	0.24
Bosque mesófilo de montaña	173.95	0.09
Sabanoide	145.70	0.08
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia	108.13	0.06
Vegetación de galería	96.90	0.05
Pastizal halófilo	26.54	0.01
Total	**183,920.58**	**100.00**

Fuente: (INEGI, 2017).

La Así, en la **Tabla II-5** se identifican 27,951.5 hectáreas de la zona de emisión de los Ríos Bejuco y Rosamorada, en las que se practica una agricultura cuyo sustento de agua proviene de la infraestructura de riego (de acuerdo con el INEGI), para cultivos de ciclo vegetativo inferior a un año tales como el maíz y el sorgo. Por otra parte, en 20,727.2 hectáreas, se practica una agricultura dependiente del temporal de lluvias para cultivos cuyo ciclo vegetativo requiere al menos diez años como el aguacate, el mango y el coco, así como para cultivos de ciclo corto. En la misma tabla se aprecia la existencia de 9,133.6 hectáreas en las que se practica la agricultura de temporal para plantaciones de mango y aguacate básicamente.

Tabla *II-5*Tabla II-5 muestra también que después de la agricultura de riego anual[5] la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia es el grupo vegetal con mayor cobertura en el municipio al representar el 11.2%. El rubro con el siguiente porcentaje en importancia es para la cobertura de manglar, con el 9.8% de la superficie municipal, que representa 18,168.3 hectáreas. Los cuerpos de agua representan en este conjunto de información determinado por INEGI, el 8.0% de la superficie municipal, equivalente a 14,836.2 hectáreas. La vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia registra en esta edición, 12,917.0 hectáreas, equivalentes al 7.0% de la superficie municipal. El pastizal cultivado para fines ganaderos registra 10,601.0 hectáreas equivalentes al 5.7% de la superficie municipal.

El uso de suelo y la cobertura vegetal determinan los recursos básicos. Los cambios en la cobertura vegetal o cambio de uso de suelo afectan la biota local, la densidad de comunidades, los servicios ecosistémicos y en casos graves los sistemas globales. Estos cambios aun siendo locales, pueden ser sinérgicos o acumulativos, por lo que esta información se convierte en una fuente de indicadores ambientales importantes, que se enuncian a continuación.

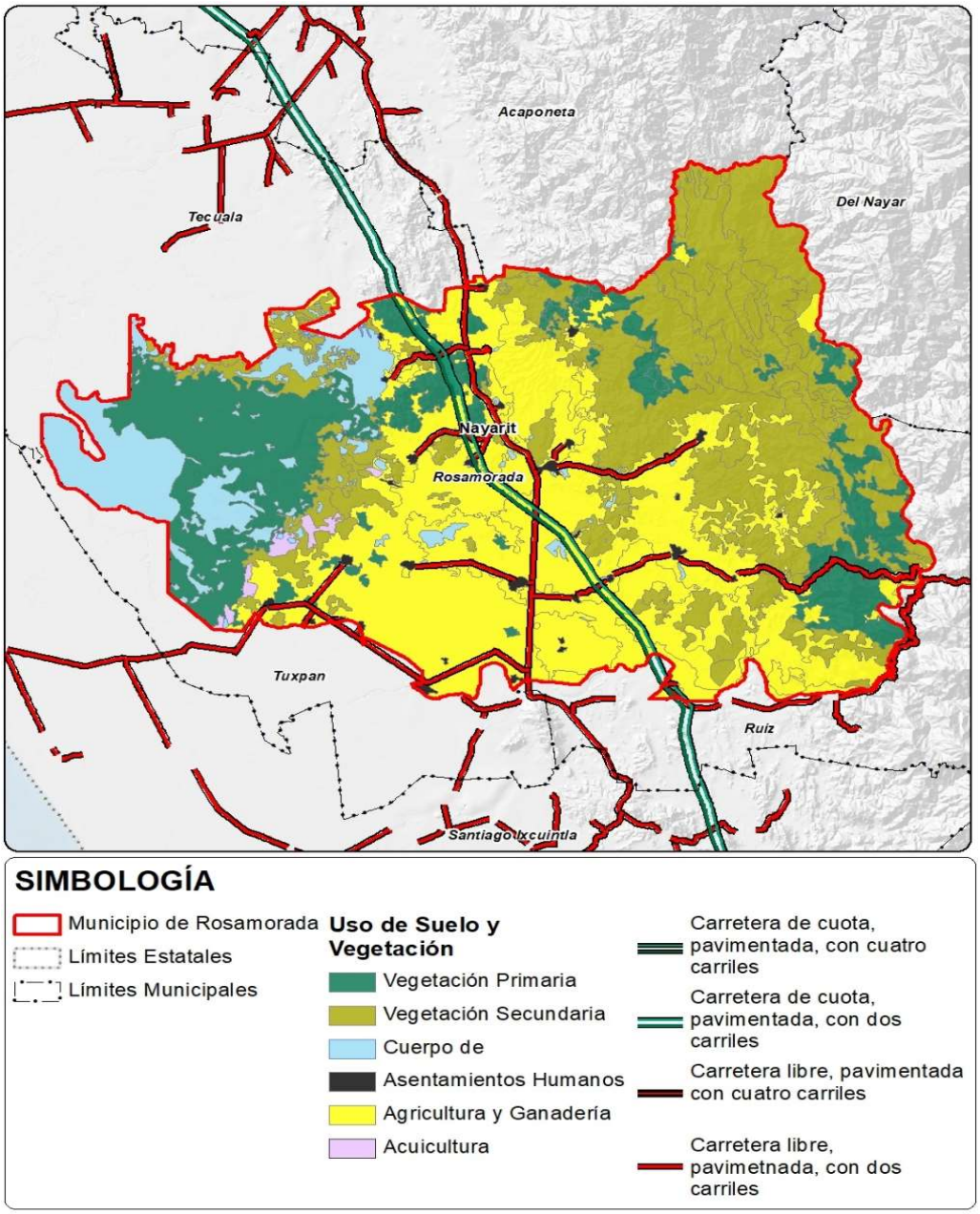
Mientras que el **Mapa II-3** presenta la cubierta vegetal de la Serie VI de INEGI con el detalle de las 30 categorías, el **Mapa II-4** presenta la agregación de los usos de suelo y vegetación de esta serie cartográfica en tres rubros, de acuerdo con el uso antrópico (agricultura y ganadería en amarillo, acuicultura en rosa y asentamientos humanos en negro), para poner de manifiesto en los restantes dos rubros, vegetación primaria en verde obscuro y vegetación secundaria en café claro, el grado de pérdida de vegetación original en la zona de estudio, y su relación con la imagen objetivo que debe plantear el Programa de Ordenamiento Ecológico de Rosamorada. Los datos disponibles indican que, **tan sólo el 19.1% del territorio municipal** (mostrado en color verde obscuro), **conserva la vegetación primaria, y su grado de fragmentación es muy alto.**

El **Mapa II-5** ilustra con mayor precisión la baja proporción de la vegetación primaria y el grado de fragmentación. Para el caso de manglar, no fue posible determinar un corredor biológico cercano a los 80 kilómetros exclusivo al municipio; el trazo paralelo sobre la cobertura de mangle de Pimientillo hacia Pescadero apenas es de 22 kilómetros. Sin embargo, la determinación de corredor biológico es pertinente, ya que el trazo desde **Tecuala** a **Pimientillo** es de 56 kilómetros, y la vegetación de manglar es continua hasta Toro Mocho y la

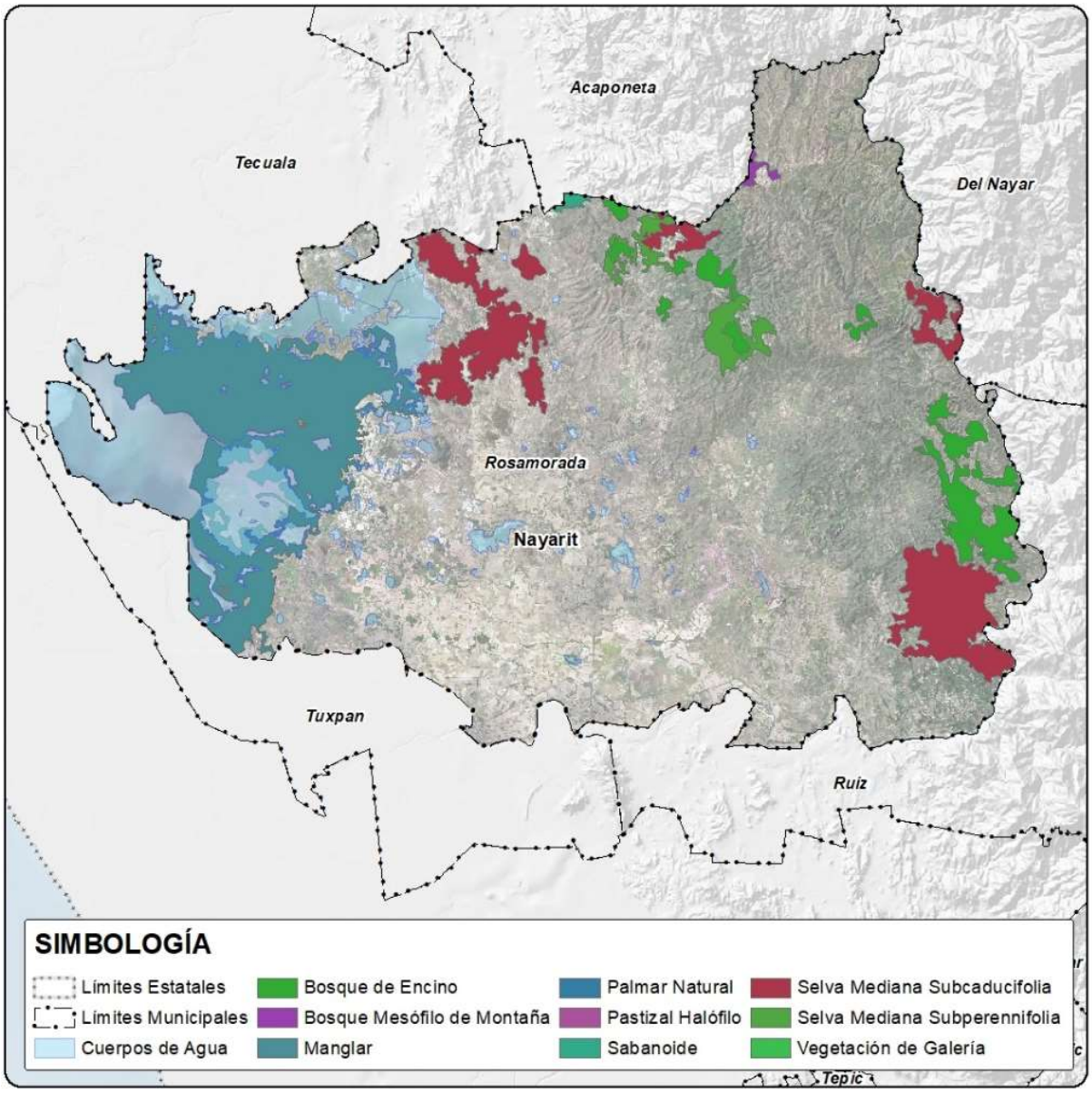
[5] En la **sección II.4.a** se explicará porqué el INEGI refiere a esta zona en la categoría de riego.

desembocadura en **Los Corchos**, ya en el municipio de Santiago Ixcuintla, con 93 kilómetros de continuidad del manglar.

En las inmediaciones de **Providencia**, **Pescadero**, **Francisco Villa** y **La Magdalena**, se identifican en color rojo tres polígonos que representan 4,221 hectáreas de selva mediana subcaducifolia. En la zona de captación de la cuenca **1120 Río Rosamorada 1** se identificaron 213.5 hectáreas de la misma vegetación. Al interior de la cuenca **1118 Río San Pedro**, entre **Agua Aceda**, **Mojocuautla** y **San Juan Corapan**, se identificaron 4,159 hectáreas con esa formación vegetal y hacia el norte se aprecia en el mismo mapa, una formación vertical de bosque de encino con una superficie de 2,519.6 hectáreas.



Mapa II-4. Agregación de la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación.
Fuente: (INEGI, 2017).



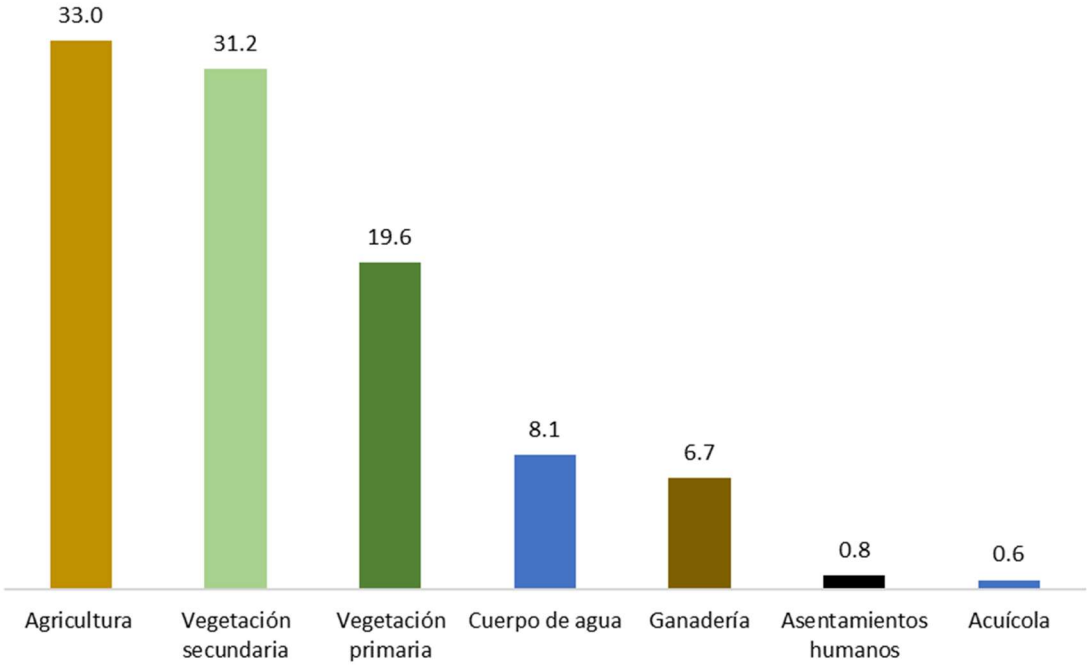
Mapa II-5. Identificación de zonas funcionales.
Fuente: *Elaboración propia.*

La totalidad de las 1,730.2 hectáreas de selva mediana subperennifolia se distribuyen en cinco polígonos en la zona de captación de la cuenca **1120 Río Rosamorada 1,** en las inmediaciones de **Teponahuaxtla** y **San Juan Bautista**, por lo que se perfila dese ahora el carácter estratégico de la zona. En la frontera con Tecuala, al norte de la intersección de la cuenca **1118 Río San Pedro** se ubica un polígono de color morado con el único remanente de bosque mesófilo de montaña con tan sólo 173.9 hectáreas. La cobertura de bosque de encino queda fragmentada en nueve polígonos de color verde desde **San Juan Corapan** hasta **Teponahuaxtla**, en las cuencas **1118 Río San Pedro** y **1122 Bejuco 1**.

Se perfila con claridad la delimitación de las zonas funcionales: la primera en la planicie costera, a partir de la vegetación de mangle y la vegetación secundaria asociada, desde Pimientillo hasta Francisco Villa hasta la desembocadura de la laguna de Agua Brava. La segunda zona funcional (de baja proporción), está al norte del municipio en la frontera con Tecuala, con la vegetación de selva media subcaducifolia y la vegetación secundaria asociada. Esta zona funcional se encuentra conectada con la descrita anteriormente y ambas se ubican dentro de la cuenca denominada **1126 Grupo de Corrientes Marismas Nacionales**. La tercera zona funcional la conforman los nueve polígonos de selva mediana subperennifolia y la vegetación secundaria asociada, ubicadas entre las cuencas **1120 Rosamorada 1** y **1122 Río Bejuco 1** que tienen en común la función de captación. La cuarta zona funcional se identifica dentro de la cuenca **1118 Río San Pedro** con selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria asociada.

La **Gráfica II-1** muestra que, la agricultura en sus cuatro modalidades se distribuye en el 33.0% de la superficie municipal, y al sumar el 0.6% de la acuicultura, el 0.8% de los centros de población y el 6.7% de la ganadería, en Rosamorada el 41.0% de su territorio y el 100% de sus cuerpos de agua, se destina a las actividades económicas y de vivienda.

En tal sentido, recae sobre el 19.6% del territorio con vegetación primaria, y el 31.2% con vegetación secundaria, así como al 8.1% de la superficie municipal en cuerpos de agua, el mantener la provisión de bienes y servicios ambientales. Por lo que, se perfila desde esta etapa de caracterización, la definición de políticas ambientales de protección para las zonas funcionales identificadas en el **Mapa II-5**, y de aprovechamiento sustentable y restauración para la planicie costera en la zona central.



Gráfica II-1. Composición del territorio según agregación de uso de suelo y vegetación.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).

II.2.b. Hidrología

Como se indicó en la **Tabla II-2**, la zona de estudio se conforma por la conjunción de siete cuencas hidrográficas que describen el comportamiento de tres Ríos y de un grupo de corrientes en la llanura deltaica conformada por estos Ríos. El Río San Pedro Mezquital sólo intersecta en un 12.2% a la superficie municipal. En cambio, los Ríos Bejuco y Rosamorada nacen y terminan dentro de las fronteras de Rosamorada y abarcan el 47.9% de su superficie.

Sotelo (Sotelo Núñez, E.I, M.L., & Cuevas Fernández, 2014) establece que, las cuencas cuentan con tres zonas funcionales que sustentan los servicios ecosistémicos. En las zonas altas se da la captación o acopio de agua, en las zonas medias el transporte, y en las zonas bajas la emisión de esta. Rosamorada se caracteriza por contar con los tres tipos de zonas funcionales. En el enfoque de cuencas, el análisis de la hidrología de un territorio se construye a partir de la modelación de la elevación de la superficie, para identificar la dirección del flujo pluvial en los diferentes puntos en que la pendiente cambia. La acumulación del flujo produce la delimitación de las cuencas, al identificar los puntos de desfogue. A continuación, se describe a detalle el sistema hidrológico de Rosamorada con el modelo de elevación digital (MED), que identifica con precisión el funcionamiento del Río Bejuco y el Río Rosamorada mediante una articulación de microcuencas de captación, transporte y emisión.

La **Tabla II-6**, presenta las estimaciones realizadas por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (INEGI, 2010), para determinar la red hidrográfica del municipio de Rosamorada. El Simulador, también conocido como **proyecto SIATL,** determinó un total de 8,514 segmentos de corrientes superficiales, de los cuales 57 son canales en operación para las actividades agrícolas. Las corrientes superficiales perennes, fueron determinadas en 1,179 segmentos, de los cuales 86 son de orden 7, 34 son de orden seis, y 444 de orden uno. Las corrientes intermitentes básicas son 3,910, las de orden cinco son 151, y las de orden seis 24.

Tabla II-6. Red hidrográfica de Rosamorada.

Orden	Canal en operación	Corriente		Total
		Perenne	Intermitente	
1	18	444	3,910	4,372
2	18	179	1,895	2,092
3	13	166	929	1,108
4	8	191	362	561
5		79	151	230
6		34	24	58
7		86	7	93
Total	**57**	**1,179**	**7,278**	**8,514**

Fuente: (INEGI, 2010).

Estos datos demuestran que el 48.0% de la superficie municipal forma parte de las zonas de captación y transporte de un conjunto de microcuencas, y que el 52.0% de la superficie municipal, forma parte de la llanura deltaica conformada por la emisión de los ríos Bejuco, Rosamorada y San Pedro en menor medida**,** por lo que, las corrientes de agua principales se

bifurcan en una serie de meandros, en donde el flujo es muy lento, y se pierde entre los canales artificiales creados para sustentar la agricultura y la acuicultura. Lo anterior, lo comprueba la conformación de microcuencas a partir del modelo de elevación digital (MED).

La **Ilustración II-3** presenta la intersección de diez microcuencas dentro de la superficie de Rosamorada. En el primer recuadro, con perspectiva sur hacia el norte se identifica la **microcuenca No. 9 El Tamarindo**, con una superficie de 15,132.6 hectáreas con una función hidrológica de emisión de agua que es drenada al cauce principal del Río San Pedro, que en ese punto ya es de orden siete.

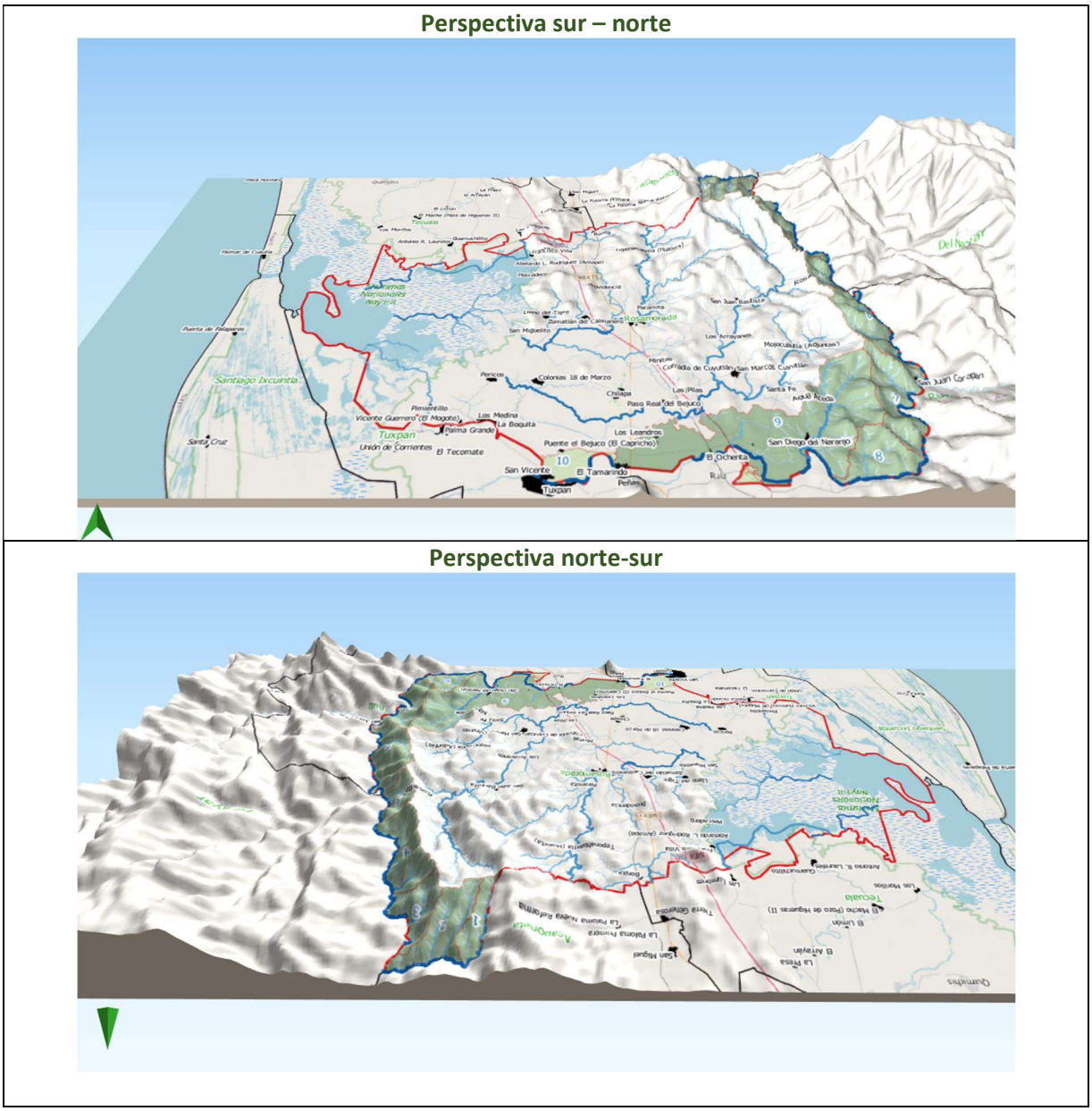


Ilustración II-3. Microcuencas del Río San Pedro en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

La microcuenca no se presenta en su totalidad, solo se muestra en color verde obscuro la intersección con el municipio de Rosamorada. Esta microcuenca se aprecia con mayor precisión en las perspectivas norte hacia el sur que tiene hacia la derecha el Océano Pacifico. De la intersección del Río San Pedro con el municipio, se identificaron ocho microcuencas con la función predominante de captación de agua que es drenada al cauce principal y que representan el 58.1% del bloque verde que muestra la **Ilustración II-3**.

En la parte inferior de la perspectiva sur hacia el norte en la frontera con Tuxpan se puede identificar a la **microcuenca No. 1 San Pedro de Honor**, que tiene la función predominante de captación de agua en una superficie de 1,204.1 hectáreas, y se relaciona cuenca abajo con los cauces que se captan desde **Agua Aceda** hacia **San Diego del Naranjo**, **Coyotes**, **El Ochenta**, **Puente El Bejuco** y entregar el cauce, precisamente en **El Tamarindo** a la **microcuenca No. 10 San Vicente**, con la función de emisión (básicamente hacia el municipio de Tuxpan) y cuya intersección con Rosamorada equivale sólo al 4.4% del polígono citado.

La **Tabla II-7** presenta el detalle de las diez microcuencas identificadas por el MED dentro de Rosamorada y se actualiza la superficie de las cuencas **1118 Río San Pedro Mezquital** y **1119 Río San Pedro Desembocadura** al pasar a 40,309.6 hectáreas que representan un incremento del 1.7% por el cambio de escala en el análisis de la frontera municipal.

Tabla II-7. Microcuencas relacionadas con el Río San Pedro.

Cuenca	No.	Microcuenca	Tipo	Zona funcional predominante	Drena hacia	Superficie (ha)
1118 Río San Pedro-Mezquital	1	San Pedro de Honor	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	1,204.1
	2	Las Anonas	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	2,791.0
	3	Tierras Blancas	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	2,363.3
	4	Las Mesitas	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	3,920.4
	5	El Rosarito	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	1,929.4
	6	El Limón	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	4,549.7
	7	San Juan Corapan	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	4,218.6
	8	El Venado	Hidrológica	Captación	Cauce Río San Pedro	2,444.1
	9	El Tamarindo	Hidrológica	Transporte	Cauce Río San Pedro	15,132.6
1119 Desembocadura	10	San Vicente	Hidrológica	Emisión	Cauce Río San Pedro	1,756.5
					Subtotal	**40,309.6**

Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

La **Ilustración II-4** presenta cuatro perspectivas del MED con la delimitación de diez microcuencas por las que transcurre el Río Bejuco. En color café obscuro se presentan cinco microcuencas cuyos parteaguas están trazados en color anaranjado, que componen la cuenca hidrológica **1122 Bejuco 1**. En color café claro se presentan igualmente delimitadas en color naranja, cinco microcuencas que conforman la cuenca hidrológica **1123 Bejuco 2**. A partir del MED se identificó que la **microcuenca No. 22 San Juan Bautista** y la **No. 24 Los Arrayanes** tienen principalmente la función de captación en una superficie acumulada de 19,074.8 hectáreas que equivalen al 36.3% de las diez microcuencas en que transcurre el Río Bejuco.

La ilustración presenta en diferentes tonalidades azules y grosores la red hídrica, a partir del nivel 2 y hasta el 7 que representa el cauce del Río San Pedro ya sin la delimitación de las microcuencas directamente relacionadas.

En la **Tabla II-8** se identifican las **microcuencas No. 24 Santa Fe**, **No. 25 Las Pilas** y **No. 26 Cofradía de Cuyutlán** con una zona funcional predominante de transporte de agua equivalente al 29.5% de la superficie que involucran las diez microcuencas del Rio Bejuco. Así en la perspectiva sur norte se aprecia que el cauce principal generado en la **microcuenca No. 22** pasa precisamente por **San Juan Bautista** y el cauce pasa posteriormente por **Los Arrayanes** para encontrarse en **Las Pilas** con la acumulación de los cauces provenientes de **Mojocuautla**, **Santa Fe** y **Cofradía de Cuyutlán**.

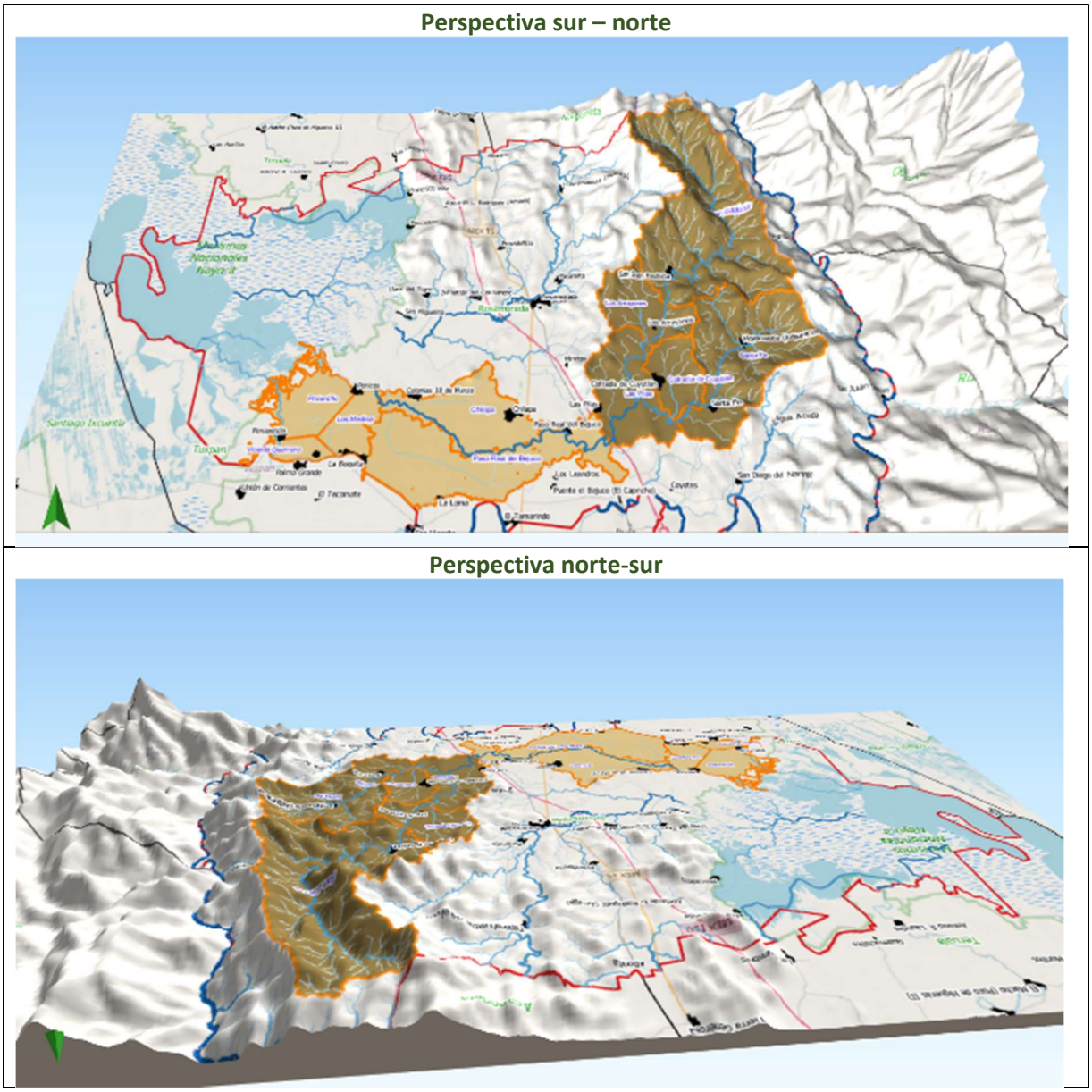


Ilustración II-4. Microcuencas del Río Bejuco.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

Posteriormente el caudal es entregado a la **microcuenca No. 27 Paso Real del Bejuco** ya con un carácter principal de zona de emisión, colindando al norte con la otra microcuenca hidrológica de emisión denominada **No. 28 Chilapa** y que desemboca en **Colonias 18 de Marzo**. Estas microcuencas acumulan 12,441.9 hectáreas equivalentes al 23.7% del sistema Bejuco. El caudal de ambas microcuencas es entregado a tres microcuencas delimitadas por criterios agrícolas y no hidrológicos, ya que los escurrimientos se han modificado para dar lugar a la agricultura y la ganadería. Adicionalmente, el trazo de los caminos modificó significativamente el flujo del escurrimiento pluvial, ya que las capas que integran el revestimiento tienen una altura de hasta 3 metros sobre el nivel original del suelo. Así, se propone considerar a la zona de influencia del Río Bejuco, con un incremento por su emisión, hacia las **microcuencas No. 19 Pimientillo**, **No. 30 Los Medina** y **No. 31 Vicente Guerrero**.

Tabla II-8. Microcuencas del Río Bejuco.

Cuenca	No.	Microcuenca	Tipo	Zona funcional predominante	Drena hacia	Superficie (ha)
1122 Bejuco 1	22	San Juan Bautista	Hidrológica	Captación	Los Arrayanes	15,548.1
	23	Los Arrayanes	Hidrológica	Captación	Las Pilas	3,526.7
	24	Santa Fe	Hidrológica	Transporte	Las Pilas	8,584.6
	25	Las Pilas	Hidrológica	Transporte	Paso Real del Bejuco	4,634.0
	26	Cofradía de Cuyutlán	Hidrológica	Transporte	Las Pilas	2,273.8
1123 Bejuco 2	27	Paso Real del Bejuco	Hidrológica	Emisión	San Miguelito	7,820.1
	28	Chilapa	Hidrológica	Emisión	Los Medina	4,621.8
	29	Pmientillo	Agrícola	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	2,923.8
	30	Los Medina	Agrícola	Emisión	Pimientillo	1,777.1
	31	Vicente Guerrero	Agrícola	Emisión	Pimientillo	780.0
					Subtotal	**52,489.9**

Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

Como se demuestra en la **Tabla II-8**, las diez microcuencas identificadas por el MED para el transcurso del Río Bejuco actualizan la superficie de las cuencas **1122 Río Bejuco 1** y **1123 Río Bejuco 2** al pasar a 52,489.9 hectáreas que representan un incremento del 25.9% por el cambio de escala en el análisis de la frontera municipal.

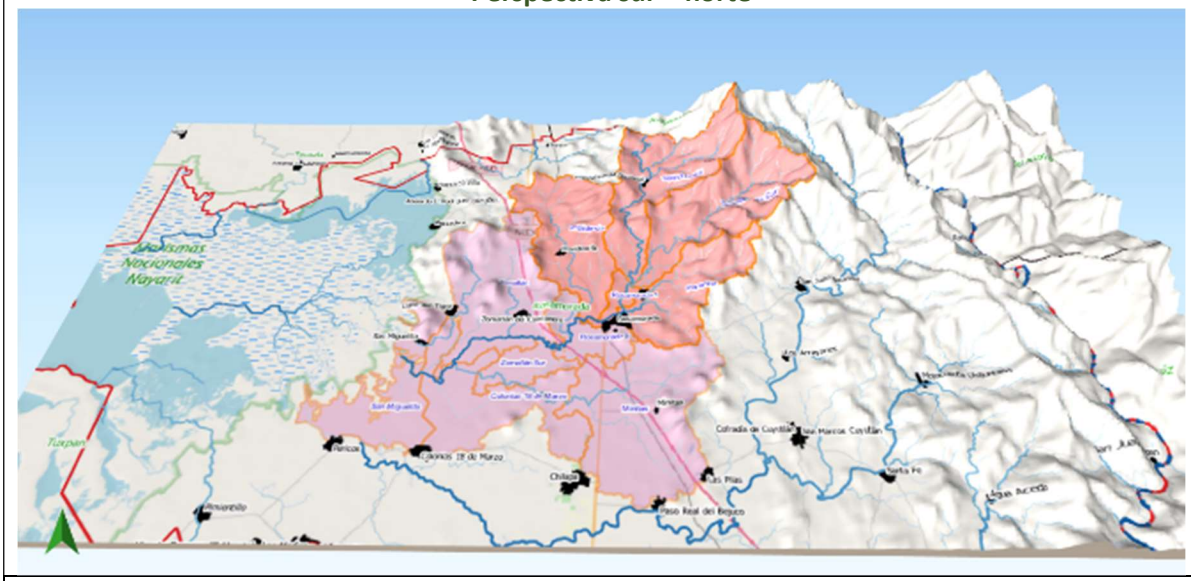
La **Ilustración II-5** presenta cuatro perspectivas del MED con la delimitación de 11 microcuencas por las que transcurre el Río Rosamorada. En color rosa obscuro se presentan cinco microcuencas cuyos parteaguas están trazados en color anaranjado, que componen la cuenca hidrológica **1120 Rosamorada 1**. En color morado claro se presentan igualmente delimitadas en color naranja, seis microcuencas que conforman la cuenca hidrológica **1121 Rosamorada 2**.

A partir del MED se identificó que las **microcuencas No. 11 Teponahuaxtla**, **No. 12 Teponahuaxtla Sur**, **No. 13 Providencia**, **No. 14 Paramita y No. 15 Rosamorada 1** tienen principalmente la función de captación en una superficie acumulada de 20,934.0 hectáreas que equivalen al 50.3% de las once microcuencas en que transcurre el Río Rosamorada. En particular la **microcuenca No. 15 Rosamorada 1** recibe los aportes de las microcuencas **No. 11**,

No. 12, **No. 13** y **No. 14**, específicamente al poniente de la cabecera municipal, a 600 metros antes de llegar al cruce de la autopista Tepic-Mazatlán.

La ilustración presenta en diferentes tonalidades azules y grosores, la red hídrica a partir del nivel 2 y hasta el 7 que representa el cauce del Río San Pedro y en tonos más tenues, el cauce del Río Bejuco ya sin la delimitación de las microcuencas directamente relacionadas. La perspectiva norte hacia el sur permite apreciar la conformación del cauce principal desde la microcuenca Teponahuaxtla que registra la mayor superficie del sistema (5,945.1 hectáreas).

Perspectiva sur – norte



Perspectiva norte-sur

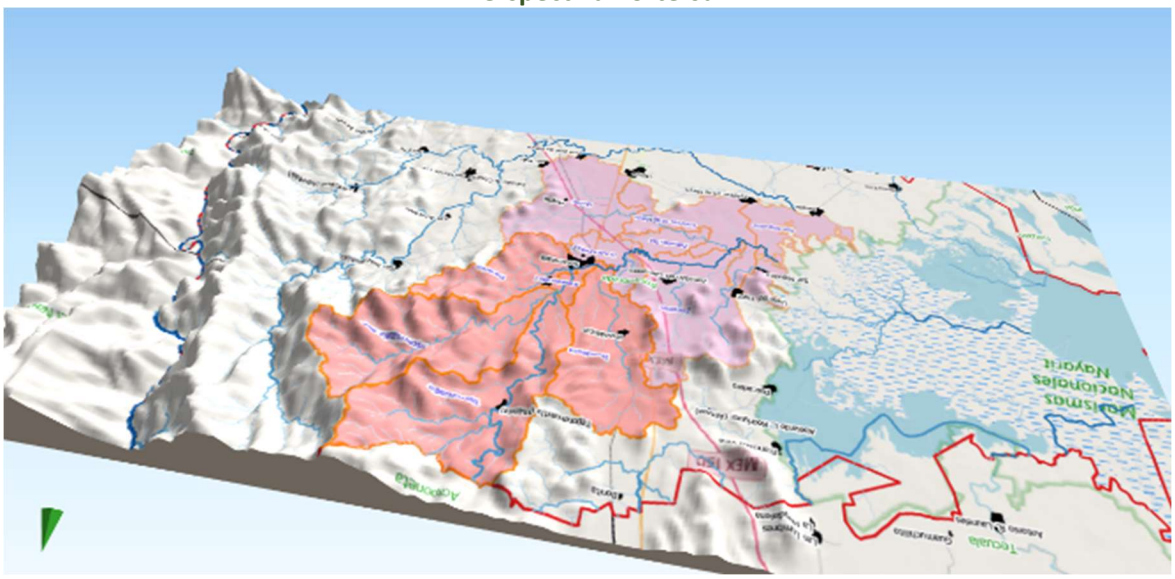


Ilustración II-5. Microcuencas del Río Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

En la **Tabla II-9** se identifican las **microcuencas No. 16 Minitas y No. 17 Rosamorada 2** con una zona funcional predominante de transporte de agua equivalente al 17.6% de la superficie que involucran las 11 microcuencas del Rio Rosamorada. Así, en la perspectiva sur norte se aprecia que el cauce principal generado en la **microcuenca No. 12** pasa precisamente por **Teponahuaxtla**, y el cauce pasa posteriormente por **Paramita** para encontrarse antes del entronque con la autopista con la acumulación de los cauces provenientes de **Providencia**.

Posteriormente, el caudal es entregado a la **microcuenca No. 17 Rosamorada 2** ya con un carácter principal de zona de emisión, colindando al norte con la otra microcuenca hidrológica de emisión denominada **No. 18 Zomatlán** y que desemboca al sur de **San Miguelito**. Estas microcuencas acumulan 13,364.8 hectáreas equivalentes al 32.1% del sistema Rosamorada.

Tabla II-9. Microcuencas del Río Rosamorada.

Cuenca	No.	Microcuenca	Tipo	Zona funcional predominante	Drena hacia	Superficie (ha)
1120 Rosamorada 1	11	Teponohuaxtla	Hidrológica	Captación	Rosamorada 1	5,945.1
	12	Teponohuaxtla Sur	Hidrológica	Captación	Rosamorada 1	5,910.7
	13	Providencia	Hidrológica	Captación	Rosamorada 1	5,208.5
	14	Paramita	Hidrológica	Captación	Rosamorada 1	3,339.4
	15	Rosamorada 1	Hidrológica	Captación	Rosamorada 2	530.2
1121 Rosamorada 2	16	Minitas	Hidrológica	Transporte	Colonias 18 de Marzo	5,778.5
	17	Rosamorada 2	Hidrológica	Transporte	Zomatlán	1,549.4
	18	Zomatlán	Hidrológica	Emisión	Colonias 18 de Marzo	5,651.9
	19	Colonias 18 de Marzo	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	3,835.3
	20	San Miguelito	Agrícola	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	2,842.5
	21	Zomatlán Sur	Hidrológica	Emisión	Colonias 18 de Marzo	1,035.2
					Subtotal	**41,626.7**

Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014) e INEGI (2010).*

Posteriormente el caudal es entregado a la **microcuenca No. 20 San Miguelito** ya con un carácter principal de zona de emisión. Esta microcuenca acumula 2,842.5 hectáreas y fue delimitada por criterios agrícolas y no hidrológicos, ya que los escurrimientos se han modificado para dar lugar a la acuicultura, agricultura y asentamientos humanos. Adicionalmente, el trazo de los caminos de **Pericos** hacia **Colonias 18 de Marzo** y hacia **Llano del Tigre** han modificado significativamente el flujo del escurrimiento pluvial, ya que las capas que integran el revestimiento tienen una altura de hasta tres metros sobre el nivel original del suelo.

La **Tabla II-9** muestra a siete microcuencas con funciones de captación y transporte, que representan el 67.9% del sistema Rosamorada. Ello significa que, estas microcuencas fueron identificadas por el MED, para contar con una altura superior a los 30 metros sobre el nivel medio del mar. En el 32.1% restante se utilizó un criterio de delimitación diferente, basado en el régimen mareal. Por otra parte, de la misma tabla se concluye que, la regionalización del trayecto del Río Rosamorada, modifica la superficie de las cuencas **1120 Río Rosamorada 1** y **1121 Río Rosamorada 2** al pasar a 41,626.7 hectáreas que representan un incremento del 2.8% por el cambio de escala en el análisis de la frontera municipal.

La **Tabla II-10** presenta las microcuencas determinadas para la cuenca **1126 Grupo de Corrientes Marismas Nacionales** en su intersección con las fronteras de Rosamorada. Sólo la microcuenca **No. 32 San Miguel** tiene identificación de su escurrimiento hacia el municipio de Tecuala mediante el modelo de elevación digital. El resto de las microcuencas están conformadas en una superficie con alturas inferiores a 30 metros sobre el nivel medio del mar, lo que impide hacer el ejercicio de modelación. La delimitación de estas once cuencas se basa en el régimen mareal como se explicará más adelante.

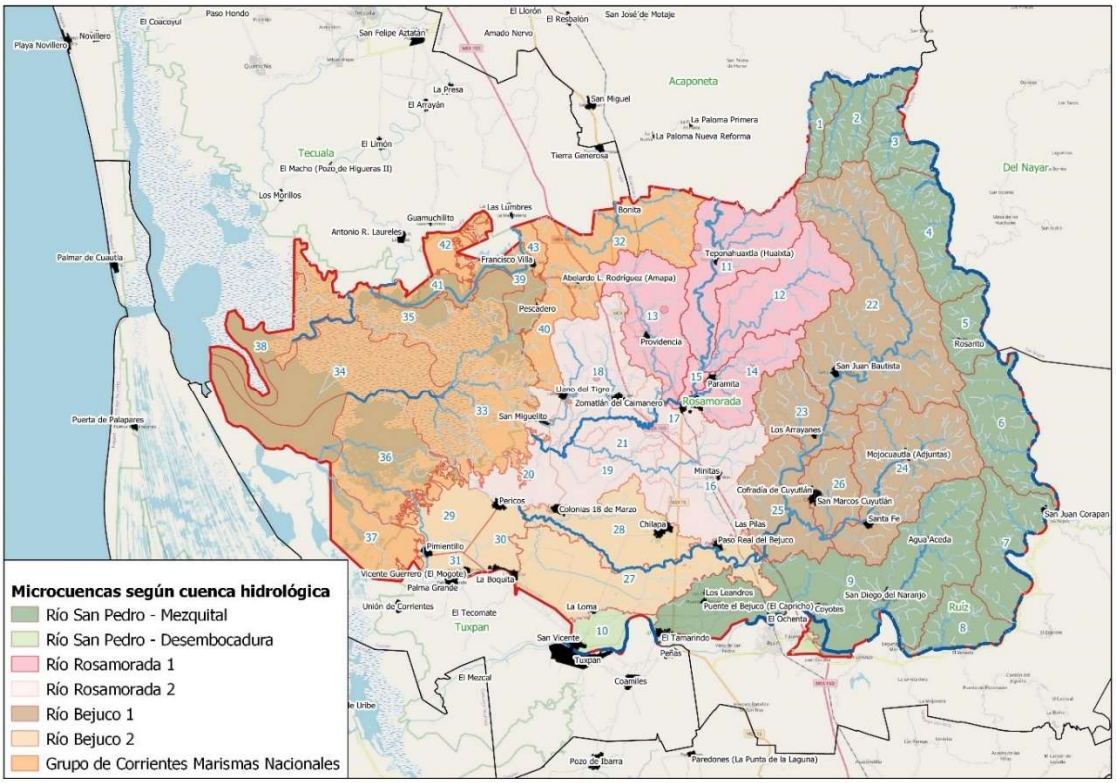
Tabla II-10. Microcuencas del GCMN relacionadas con Rosamorada.

Cuenca	No.	Microcuenca	Tipo	Zona funcional predominante	Drena hacia	Superficie (ha)
1126 Grupo Corrientes Marismas Nacionales	32	San Miguel	Hidrológica	Transporte	Tecuala	6,310.6
	33	DL San Miguelito Pericos	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	7,408.5
	34	LE Agua Brava	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	7,261.8
	35	DL Santa María	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	7,197.7
	36	LvDL El Valle	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	6,292.3
	37	DLyL Chalatita	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	5,964.2
	38	DL Los Murillo	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina Agua Brava	2,042.1
	39	LE Pescadero	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina El Chumbeño	2,013.2
	40	Pescadero	Agrícola	Emisión	Laguna Estuarina El Chumbeño	1,937.8
	41	LE El Chumbeño	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina El Chumbeño	1,289.1
	42	Guamuchilito	Hidrológica	Emisión	Laguna Estuarina El Chumbeño	1,235.0
	43	Francisco Villa	Agrícola	Emisión	Laguna Estuarina El Chumbeño	541.9
					Subtotal	**49,494.0**

Donde DL es Delta Lacustre, LE es Laguna Estuarina, LyDL es Laguna y Delta Lacustre.
Fuente: *Elaboración propia con base en USGS (2014), Blanco (2011) e INEGI (2010).*

Finalmente, en el **Mapa II-6** se presenta el conjunto de las 43 microcuencas identificadas para Rosamorada con una agregación para cada una de las cuencas hidrológicas. En resumen, el municipio de Rosamorada aporta marginalmente al caudal del Río San Pedro (color verde) que tiene su zona de emisión principalmente en el municipio de Tuxpan. Los Ríos Bejuco (color café) y Rosamorada (color rosa), se originan y terminan dentro de las fronteras municipales y no drenan hacia el océano pacífico sino al Grupo de Corrientes de Marismas Nacionales (color naranja).

Las corrientes de los Ríos Rosamorada y Bejuco tienen la zona de emisión en la llanura deltaica, (que cambió casi en su totalidad el uso de suelo de selva baja a agricultura en sus diferentes modalidades) y posteriormente, el agua se bifurca en una serie de corrientes hacia los sistemas mareales, resultado de la modificación de los cauces naturales por una serie de canales que dirigen el agua residual. Lo anterior significa que, no existen puntos únicos de desfogue en las microcuencas agrícolas referidas. Por lo anterior, el **proyecto SIATL,** identifica para el sistema hidrológico de Rosamorada, un solo punto de desfogue hacia el Océano Pacífico, a través del **GCMN** y lo ubica en la boca del canal de Cuautla, en la frontera con Santiago Ixcuintla.



Mapa II-6. Definición de Microcuencas en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia.*

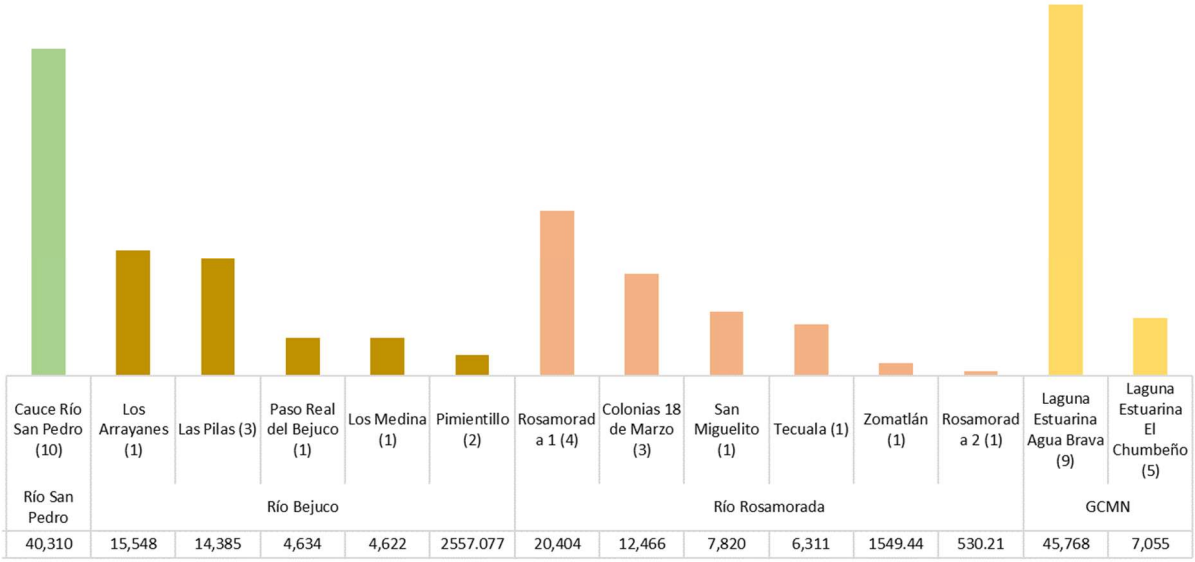
La **Gráfica II-2** ratifica que, la articulación de las microcuencas en color verde dentro de la frontera municipal, abarcan 40,310 hectáreas que representan el 21.9% de la superficie municipal y que drenan en su totalidad hacia el municipio de Tuxpan en la microcuenca **No. 10 San Vicente**.

Por su parte, las microcuencas en color café se articulan en torno a cinco microcuencas. La **No. 23 Los Arrayanes** involucra una superficie total de 15,548 hectáreas por acumular la superficie de la microcuenca **No. 22 San Juan Bautista**; la microcuenca **No. 25 Las Pilas** recibe el caudal de las microcuencas **No. 23 Los Arrayanes**, **No. 24 Santa Fe** y **No. 26 Cofradía de Cuyutlán** que acumulan un total de 14,385 hectáreas, con lo que se obtienen más de 41 mil hectáreas que representan el 100% de la superficie de la Cuenca **1122 Río Bejuco** que es entregada a la microcuenca **No. 27 Paso Real del Bejuco**. La articulación de este sistema termina en las microcuencas de emisión **No. 29 Pimientillo** y **No. 30 Los Medina**.

En color rosa, la **Gráfica II-2** y el **Mapa II-6** presentan la articulación de cuatro microcuencas en la microcuenca **No. 15 Rosamorada 1**, que involucra una superficie de 20,404 hectáreas por recibir el caudal de las microcuencas **No. 11 Teponahuaxtla**, **No. 12 Teponahuaxtla Sur**, **No. 13 Providencia** y **No. 14 Paramita**. La articulación de la microcuenca No. 15 representa el 11.0% de la superficie municipal, y el 41.7% de las microcuencas que integran el Río Rosamorada. Este caudal se entrega ya en zona de emisión a la microcuenca **No. 17 Rosamorada 2**, que difumina el cauce ente las microcuencas **No. 18 Zomatlán** y **No. 20 San Miguelito**, que alimentan a la Laguna Estuarina El Chumbeño.

En color naranja-amarillo, tanto la **Gráfica II-2** como el **Mapa II-6** presentan la articulación que ocurre al interior del **GCMN** respecto a la superficie de Rosamorada. La Laguna Estuarina Agua Brava (**microcuenca No. 34**) recibe los cauces de nueve microcuencas, incluidos los aportes del Río Bejuco y el Rio Rosamorada. En particular de las microcuencas **No. 33 Delta Lacustre San Miguelito Pericos**, **No. 35 Delta Lacustre Santa María**, **No. 36 Laguna y Delta Lacustre El Valle**, **No. 37 Delta Lacustre y Laguna Chalatita** y **No. 38 Delta Lacustre Los Murillo**, que en conjunto abarcan una superficie de 36,166 hectáreas que sumadas a las aportaciones de los Ríos Bejuco y Rosamorada, acumulan 45,768 hectáreas que representan el 24.8% de la superficie municipal.

Por su parte, la Laguna Estuarina El Chumbeño (**microcuenca No. 41**), involucra una superficie de 7,055 hectáreas que representan apenas el 3.8% de la superficie del municipio de Rosamorada. Esta microcuenca recibe las aportaciones de las microcuencas **No. 39 Laguna Estuarina el Pescadero**, **No. 40 Pescadero**, **No. 42 Guamuchilito** y **43 Francisco Villa**.

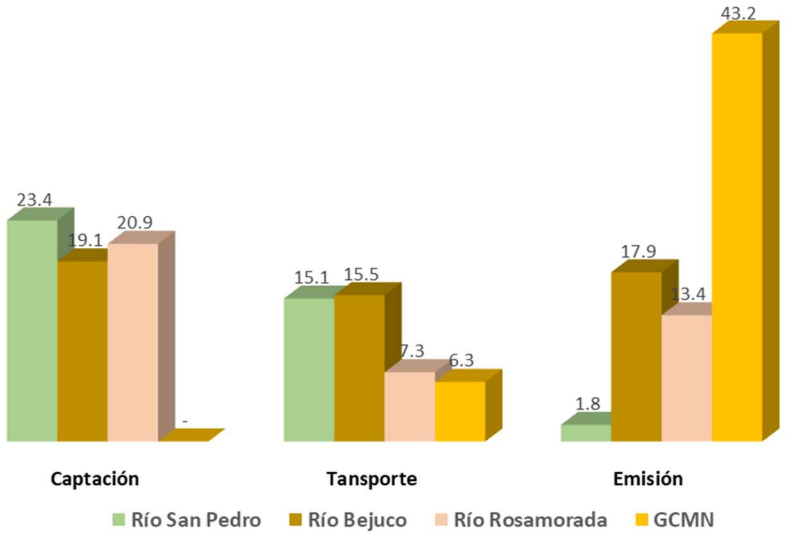


Gráfica II-2. Articulación de las microcuencas de Rosamorada (hectáreas).
Fuente: *Elaboración propia.*

La agregación de las zonas funcionales de las microcuencas se presenta en la **Gráfica II-3**, en donde el primer bloque se refiere a la superficie de captación para los Ríos San Pedro, Bejuco y Rosamorada que acumulan 63,429.3 hectáreas que representan el 34.4% de la superficie municipal. El segundo bloque muestra que el conjunto de las microcuencas con la función predominante de transporte de agua involucra una superficie de 44,263.5 hectáreas, que equivalen al 24.0% de la superficie de Rosamorada. El bloque derecho de la gráfica, indica que, en el municipio, predominan las microcuencas con función de emisión, ya que representan el 41.4% de la superficie municipal, equivalente a 76,265.1 hectáreas.

Destaca que, el **GCMN**, no cuenta con microcuencas con la función de captación, y sólo una superficie equivalente al 6.3% del territorio municipal relacionada con el transporte de agua, pero con el 43.2% de toda la función de emisión de agua.

De acuerdo con las estimaciones del MED, las microcuencas del Río Rosamorada involucran una mayor superficie de captación que las del Río Bejuco, y esa relación se invierte al analizar las zonas funcionales de transporte de agua.



Gráfica II-3. Zonas funcionales predominantes de las microcuencas de Rosamorada (miles de hectáreas).
Fuente: *Elaboración propia.*

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), en 2018, las cuencas que conforman la zona de influencia hidrológica para el municipio de Rosamorada, contaban con una disponibilidad de 1,405.7 hectómetros cúbicos anuales. En la **Tabla II-11** se identifica que la intersección de los tres ríos y el grupo de corrientes con la superficie municipal arrojan una disponibilidad de 635.4 hectómetros cúbicos anuales.

En el caso del Río San Pedro la disponibilidad que genera la intersección de la **cuenca 1118** es de 0.4 hectómetros cúbicos anuales, que representan sólo el 2.8% del caudal generado, y para la **cuenca 1119** la disponibilidad se incrementa a 32.2 hectómetros cúbicos, que equivalen al 9.4% de los 343.5 hectómetros cúbicos estimados por el SINA para esta cuenca. Así, en Rosamorada se generan y exportan hacia el municipio de Tuxpan 32.6 hectómetros cúbicos anuales.

Para el caso del Río Rosamorada, la **cuenca 1120** registraba una disponibilidad de 75.7 hectómetros cúbicos, de los cuales 7.6 se exportan hacia el municipio de Tecuala, y el 89.9% se entregan al cauce de la **cuenca 1121**, que registraba una disponibilidad de 136.5 hectómetros cúbicos que son captados y emitidos en su totalidad dentro de las fronteras de Rosamorada. Sumando las disponibilidades de ambas cuencas, el sistema Rosamorada capta,

transporta y emite 196.8 hectómetros cúbicos anuales. La vocación agrícola de la zona de emisión de esta cuenca se explica porque se estima una disponibilidad promedio de 6,903.4 metros cúbicos por hectárea.

El Río Bejuco en su zona de captación (**cuenca 1122**) registra una disponibilidad de 141.2 hectómetros cúbicos que son entregados a la **cuenca 1123** que a su vez genera 191.0 hectómetros cúbicos anuales. En tal sentido la disponibilidad del sistema Bejuco es de 323.3 hectómetros cúbicos anuales que se originan y emiten dentro de las fronteras municipales. Nuevamente, el valle agrícola de la zona de emisión se explica por una disponibilidad de 14,231.8 metros cúbicos por hectárea.

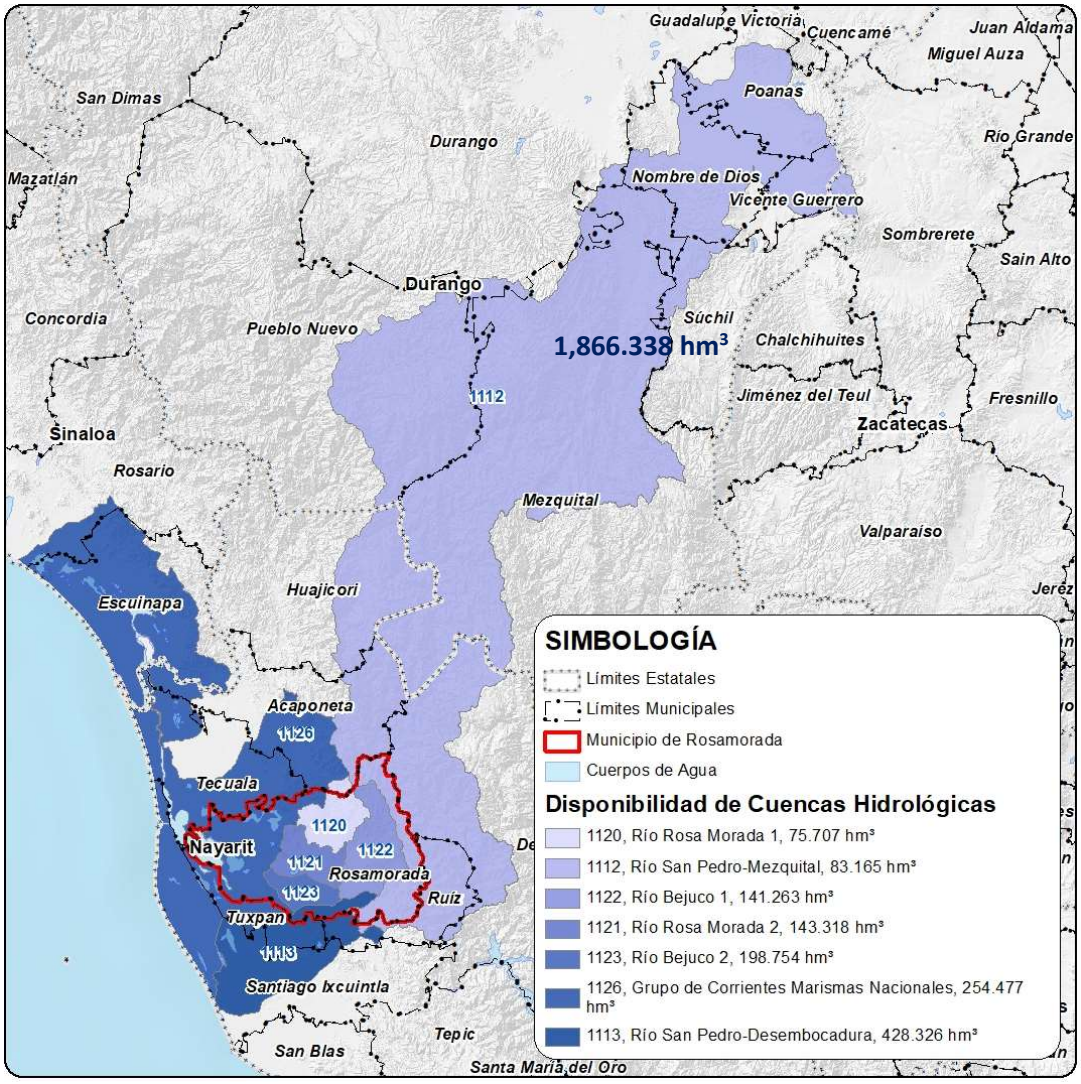
En el caso del **GCMN** se identifica en la **Tabla II-11** que a pesar de que esta cuenca representa la mayor disponibilidad en el contexto del sistema hidrológico, sólo registra una captación de 65.9 hectómetros cúbicos que equivale al 13.1% de todo lo captado en el grupo de corrientes, en consecuencia, la disponibilidad dentro de las fronteras municipales para esta cuenca es de sólo 1,385 hectómetros cúbicos anuales.

Tabla II-11. Estructura de la disponibilidad de agua superficial en 2018.

Clave	Nombre de la cuenca	Cuenca		Rosamorada		Proporciones	
		Superficie (hectáreas)	Disponibilidad (hm^3)	Superficie (hectáreas)	Disponibilidad (hm^3)	%	m^3/ha
		a	*b*	*c*	*d*	*d/b*	*d/c*
1118	Río San Pedro-Mezquital	1,175,504	14.6	33,381	0.4	2.8%	12.4
1119	Río San Pedro-Desembocadura	81,637	343.5	7,659	32.2	9.4%	4,208.2
1120	Río Rosa Morada 1	23,125	75.7	20,779	68.1	89.9%	3,275.4
1121	Río Rosa Morada 2	19,775	136.5	19,775	136.5	100.0%	6,903.4
1122	Río Bejuco 1	34,252	141.2	34,248	141.2	100.0%	4,123.4
1123	Río Bejuco 2	13,424	191.0	13,424	191.0	100.0%	14,231.8
1126	GCMN	363,195	503.0	47,609	65.9	13.1%	1,385.0
	Cuerpo de agua			7,045			
		1,710,912	**1,405.7**	**183,921**	**635.4**	**45.2%**	**34,140**

Fuente: *Elaboración propia con base en* (CONAGUA, 2018).

El decreto de reservas de agua se actualizó en el año 2020 y las cifras para los cuatro ríos se modifican de manera importante como lo muestra el **Mapa II-7**. La modificación más importante es para la **cuenca GCMN** al bajar de 503 hectómetros cúbicos anuales a 254.4 hectómetros cúbicos. En el caso de la **cuenca Río Rosamorada 1** la disponibilidad disminuye de 169 hectómetros cúbicos en el año 2018 a 75.7 hectómetros cúbicos en 2020. La **cuenca Río Bejuco 1** sufre una modificación a la baja, ya que, en 2018, contaba con 1,433 hectómetros cúbicos y el decreto de 2020 ubica la disponibilidad en 1,141 hectómetros cúbicos.



Mapa II-7. Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas 2020.
Fuente: *Elaboración propia con base en (CONAGUA, 2020).*

El caudal ecológico se estimó conforme a lo establecido en el Apéndice Normativo "C" de la norma mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012, que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas (CONAGUA, 2012). Una de las condiciones fundamentales que estable el Apéndice Normativo "C" para proceder al cálculo, es que la información de precipitación diaria debe corresponder a un intervalo de 20 años continuos.

Para el municipio de Rosamorada, el Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2020) registra tres estaciones de monitoreo, como se aprecia en la **Tabla II-12.** Sólo la estación 18028 (ubicada en la **cuenca 1121 Rosamorada 2**) se encuentra en operación, y cumple con el requisito de proporcionar información continua para un intervalo igual o mayor de 20 años con registros de precipitación diaria. La base de datos climatológica de la estación cuenta con 20,058 registros de precipitación diaria desde el 1 de agosto de 1957 hasta el 19 de diciembre de 2018.

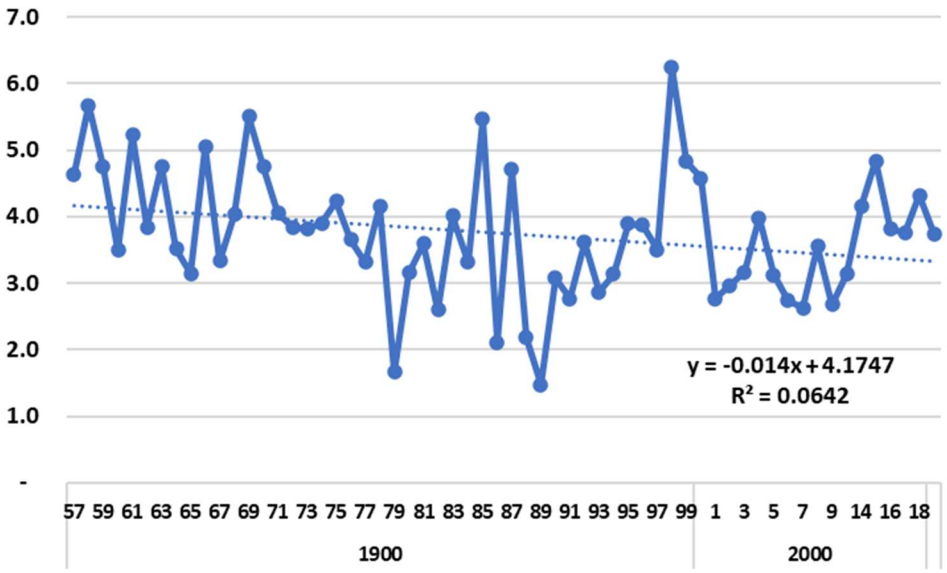
Tabla II-12. Estaciones con Información climatológica en Rosamorada.

No. de estación	Lugar	Situación	Año inicial	Año final	Años con información	Años continuos
18056	Ferrocarril	Suspendida	ND	ND	ND	ND
18028	Rosamorada	Operando	1951	2010	59	25
18027	Rosarito	Suspendida	1951	1971	20	15

Donde ND es No disponible.

Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA* (2020).

Después de hacer el análisis exploratorio de datos para depurar y hacer conformable la base de datos, se identificó un continuo de información de precipitación diaria de 1957 a 2018 con una amplia dispersión, pero que permite obtener datos tendenciales. A pesar de que el coeficiente de correlación (R^2) es bajo (0.0642 unidades) se aprecia una tendencia decreciente en la precipitación promedio anual desde 1957.



Gráfica II-4. Estructura de la base de datos de la estación 18028 (metros cúbicos por segundo).

Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA* (2020).

Posteriormente se determinó el periodo de estiaje y el periodo de avenida, mediante la clasificación del promedio mensual de precipitación diaria. Así, de enero de 1990 a diciembre de 2009, el mes con menos lluvia fue septiembre de 2009, cuando sólo se registraron 3.0 metros cúbicos por segundo. El año más húmedo de la muestra de estos 20 años fue 1998, cuando en el mes de septiembre se registraron 23.8 metros cúbicos por segundo. Así, la media de precipitación de promedio anual para 2009 fue de 2.5 metros cúbicos por segundo y para 1998 de 6.2 metros cúbicos por segundo, como se aprecia en la **Tabla II-13**.

Tabla II-13- Determinación de estiaje y avenida en el periodo 1990-2009 (metros cúbicos por segundo).

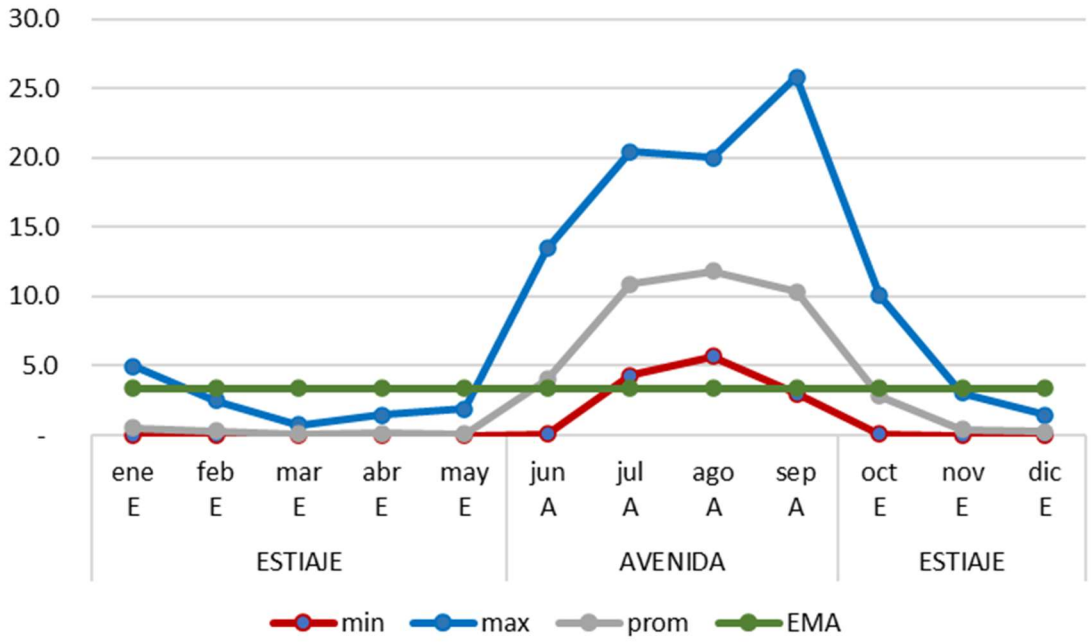
	ESTIAJE					AVENIDA				ESTIAJE			$\dot{X}$
Año	ene E	feb E	mar E	abr E	may E	jun A	jul A	ago A	sep A	oct E	nov E	dic E	
1990	1.0	2.5	0.7	1.5	1.9	11.0							3.1
1991	-	0.0	-	-	-	4.6	10.9	5.7	5.4	2.2	3.1	0.9	2.7
1992	5.0	0.6	-	0.4	-	3.9	9.9	9.6	9.7	2.9	-	1.4	3.6
1993	0.8	-	-	-	-	2.3	4.3	13.6	12.4	0.8	-	-	2.9
1994	-	-	0.2	-	-	2.5	5.8	11.9	11.7	5.0	-	0.3	3.1
1995	-	-	-	-	-	0.8	13.3	18.3	13.8	0.1	-	0.1	3.9
1996	-	-	-	-	-	1.4	17.5	20.0	6.0	1.1	-	-	3.8
1997	1.2	0.5	0.3	0.5	-	5.5	6.8	12.4	7.8	4.9	2.0	0.0	3.5
1998	-	0.8	-	-	-	9.0	20.4	12.1	25.8	6.5	0.1	-	6.2
1999	-	-	-	-	-	13.5	10.7	13.2	10.3	10.0	-	-	4.8
2000	-	-	-	-	-	11.2	16.7	9.7	12.1	2.0	-	0.6	4.4
2001	0.0	-	0.7	-	-	2.0	11.3	8.7	9.7	0.4	-	0.2	2.8
2002	-	1.2	-	-	-	0.3	9.0	8.4	14.8	1.9	0.1	-	3.0
2003	-	-	-	-	-	0.2	7.7	16.1	10.8	2.9	-	-	3.1
2004	2.2	-	-	-	-	1.2	15.8	13.9	9.0	2.2	0.4	-	3.7
2005	-	0.9	0.0	-	-	0.3	7.1	12.0	8.5	6.4	-	-	2.9
2006	-	-	-	-	-	0.1	11.8	7.3	9.5	1.6	-	0.1	2.5
2007	0.6	-	-	-	-	1.2	9.5	10.0	7.3	1.1	0.4	-	2.5
2008	-	-	-	-	-	2.6	12.7	13.4	9.6	0.8	-	-	3.2
2009	-	-	-	-	-	7.8	5.9	8.3	3.0	1.2	2.0	1.2	2.5

Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA* (2020).

La metodología indica que, todos los valores de caudales medios mensuales superiores al escurrimiento medio anual serán considerados como avenida, y los inferiores como estiaje. En consecuencia, el escurrimiento medio anual se determina a partir del valor más bajo de la serie para el mes enésimo, comparado con el valor más alto del mismo mes, como se presenta en la **Gráfica II-5**.

Una vez identificado el escurrimiento medio anual y los valores del caudal promedio mensual, la metodología indica que, para calcular el régimen del caudal ecológico se deberán aplicar porcentajes tanto para el periodo de estiaje como para el periodo de avenida, de acuerdo con el objetivo ambiental.

El objetivo ambiental es determinado por una matriz que combina diferentes grados de importancia ecológica de la cuenca, con diferentes grados de presión de uso por el agua en la cuenca. En el primer caso se establecen las categorías baja, media, alta y muy alta importancia ecológica.



Gráfica II-5. Caudales mínimo, máximo y escurrimiento medio anual (metros cúbicos por segundo).
Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA* (2020).

La importancia ecológica se determina, conforme a la NMX-159-SCFI-2012 para la categoría más alta, cuando exista una o más especies endémicas que tengan relevancia internacional, que se encuentren en algún estado de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o otros listados similares internacionales; que coincida con un hábitat único por su diversidad y funcionamiento, que mantenga su estructura natural e integridad ecológica asociada a los servicios ecosistémicos aportados y que están intactos y la zona de captación está conservada. Además, no se debe registrar ningún tipo de alteración eco hidrológica. En el caso de la **cuenca 1121 Rosamorada 2**, la norma citada asigna la **categoría de alta importancia ecológica**.

En cambio, para la categoría baja, la importancia ecológica es determinada por una baja o nula presencia de especies nativas y con presencia de especies exóticas, en donde la zona de captación ha sido sometida a una fuerte presión por el cambio de uso del suelo, donde los cauces son invadidos, obstruidos, abandonados, modificados, canalizados o destruidos por actividades de extracción, y los cambios son de carácter irreversible; la integridad ecológica se ha perdido. Además, se observa alta presencia de infraestructura antropogénica y el régimen eco hidrológico ha sido completamente alterado. En el caso del sistema Rosamorada, la norma referida asigna la **categoría de baja presión de uso sobre el agua**.

La NMX-159-SCFI-2012 define a la presión de uso sobre el agua, como la relación porcentual, del volumen asignado más el concesionado, entre la disponibilidad media anual por cuenca, conforme al REPDA. Las ponderaciones son muy altas $\geq$ al 80%, alta $\geq$ al 40%, media $\geq$ al 11% y baja < al 11%.

En consecuencia, el arreglo matricial entre importancia ecológica y presión de uso produce cuatro objetivos diferentes catalogados como A, B, C y D y para cada uno de ellos se asignan ponderaciones diferentes para la estimación del caudal ecológico. La misma NMX-159-SCFI-2012 establece para la **cuenca 1121 Rosamorada 2** una clasificación de alta importancia ecológica, con una presión de uso sobre el agua del 40% con un buen estado de conservación de la cuenca, por lo que se ubica con un **objetivo ambiental de tipo A**. Por lo tanto, los valores a utilizar para la estimación del caudal ecológico son los que muestra la **Tabla II-14**.

Tabla II-14. Ponderaciones para el Objetivo Ambiental tipo A.

Objetivo Ambiental	Periodo			
	Estiaje		Avenida	
	% Escurrimiento medio anual	% Caudal mensual	% Escurrimiento medio anual	% Caudal mensual
A	30	100	60	50

Fuente: *CONAGUA* (2012).

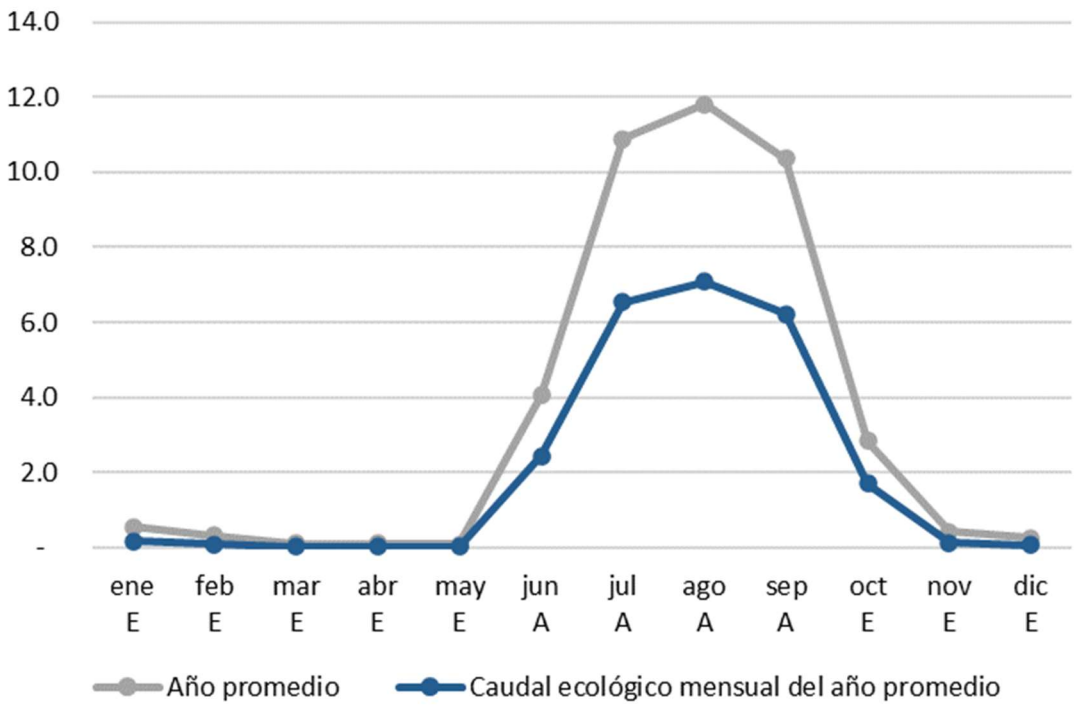
Al multiplicar los valores de la **Tabla II-14** con los resultados de la **Tabla II-13** se obtienen los datos del escurrimiento promedio para cada mes de un año promedio en la cuenca, los correspondientes al caudal ecológico mensual respecto al año promedio, así como la disponibilidad anual, presentada en la **Tabla II-15**.

Tabla II-15. Caudal ecológico y disponibilidad mensual (metros cúbicos por segundo).

	ESTIAJE					AVENIDA				ESTIAJE		
	ene E	feb E	mar E	abr E	may E	jun A	jul A	ago A	sep A	oct E	nov E	dic E
Año promedio	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	4.1	10.9	11.8	10.4	2.8	0.4	0.3
Caudal ecológico mensual del año promedio	0.162	0.097	0.030	0.035	0.028	2.434	6.538	7.088	6.222	1.707	0.127	0.076
Disponibilidad anual	0.378	0.227	0.069	0.081	0.066	1.623	4.358	4.726	4.148	1.138	0.297	0.176

Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA* (2012).

En resumen, durante la parte inicial del estiaje comprendido en los meses de enero a mayo, el caudal ecológico no supera los 0.028 metros cúbicos por segundo y en la parte final del estiaje que comprende los meses de octubre, noviembre y diciembre el caudal no es superior a los 1.707 metros cúbicos por segundo. En el periodo de avenida, la **Gráfica II-6** muestra que, el valor de escurrimiento máximo de un mes de agosto para el año promedio es de 11.8 metros cúbicos por segundo, al que le corresponde un caudal ecológico de 7.088 metros cúbicos por segundo y una disponibilidad anual de 4.726 metros cúbicos por segundo.



Gráfica II-6. Caudal ecológico mensual (metros cúbicos por segundo).
Fuente: *Elaboración propia con base en CONAGUA (2012).*

Se hace énfasis en que, la anterior estimación del caudal ecológico aplica exclusivamente para la **cuenca 1121 Rosamorada 2**, ya que no existe información estadística para las cuencas de los otros ríos. En la **Tabla II-16** se enuncian los criterios de ponderación para la estimación del caudal ecológico en las diferentes cuencas que intersectan al municipio de Rosamorada, según las especificaciones de la NMX-159-SCFI-2012. Sólo en el caso del **GCMN**, la norma no establece estos criterios.

Tabla II-16. Criterios de ponderación del caudal ecológico en cuencas de Rosamorada.

Cuenca	Nombre	Importancia Ecológica	Presión de Uso	Estado de conservación deseado	Objetivo Ambiental
1118	Río San Pedro-Mezquital	Alta	Baja	Muy bueno	A
1119	Río San Pedro-Desembocadura	Muy alta	Baja	Muy bueno	A
1120	Río Rosa Morada 1	Baja	Baja	Bueno	B
1121	Río Rosa Morada 2	Alta	Baja	Muy bueno	A
1122	Río Bejuco 1	Media	Baja	Bueno	B
1123	Río Bejuco 2	Baja	Baja	Bueno	B
1126	GCMN	NE	NE	NE	NE

Donde NE es No especificado.
Fuente: *CONAGUA (2012).*

La intersección municipal con los acuíferos ocurre en dos casos. La más extensa es con el **acuífero 1801 Valle de Acaponeta-Cañas** con una superficie de casi un millón de hectáreas, de las cuales el 14.6% se encuentra dentro del municipio. El SINA (CONAGUA, 2018) establecía en 2018, nula disponibilidad para este acuífero en el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), como se puede apreciar en la **Tabla II-17**.

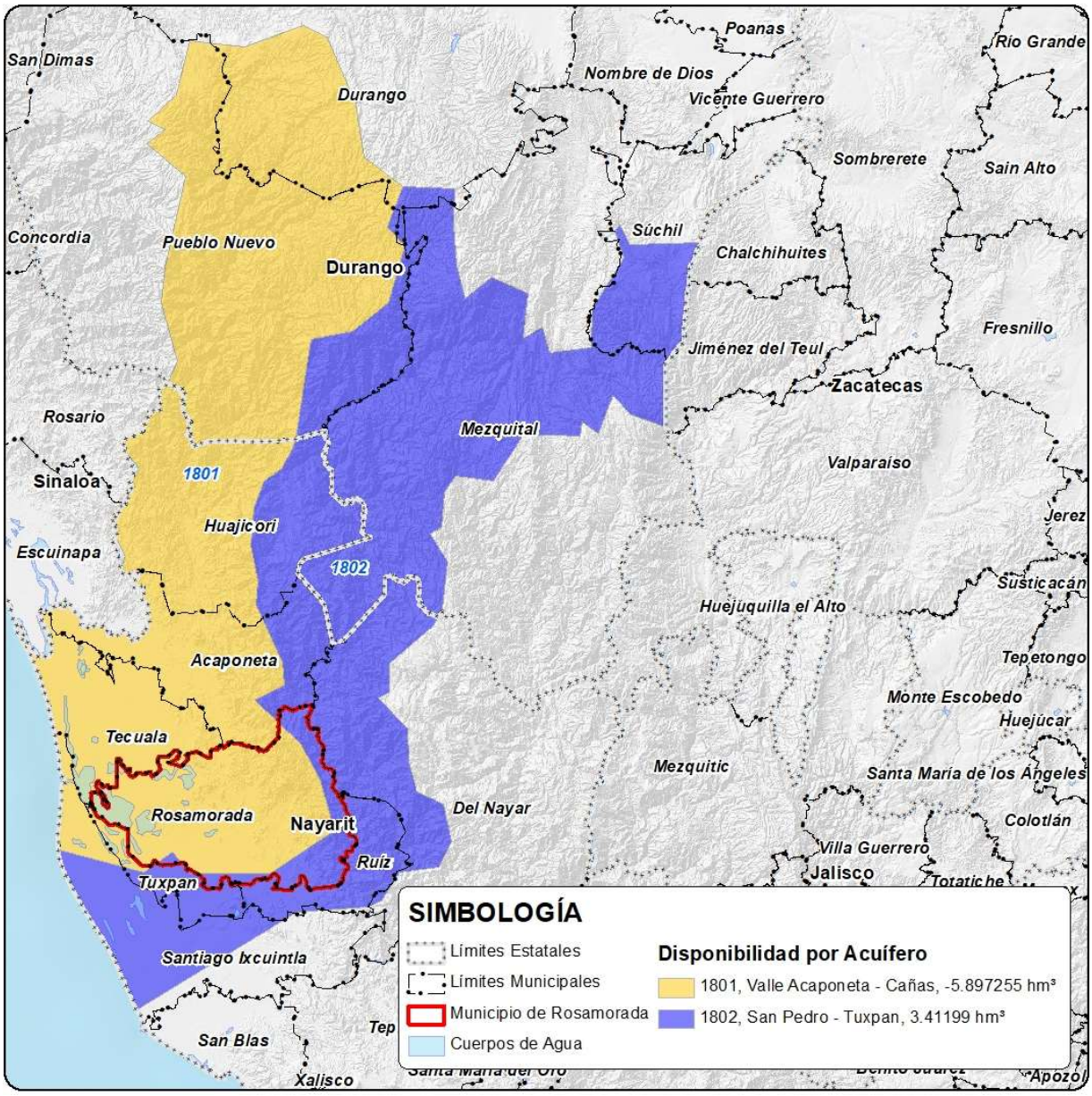
En una proporción marginal, el **acuífero 1802 San Pedro-Tuxpan** que se ubica principalmente en el municipio de Tuxpan, cuenta con una superficie de 912,181 hectáreas, de las cuales 38,364 se encuentran al sur del municipio de Rosamorada. En este acuífero el REPDA registra una disponibilidad de 6.1 hectómetros cúbicos, de los cuales se estima una proporcionalidad de 0.3 hectómetros cúbicos, al interior de la frontera municipal, equivalente a 6.7 metros cúbicos anuales por hectárea (ver **Tabla II-17**).

Tabla II-17. Estructura de la disponibilidad de agua por acuífero en 2018.

Clave	Nombre del acuífero	Acuífero		Rosamorada		Proporciones	
		Superficie	Disponibilidad	Superficie	Disponibilidad	%	m^3/ha
		(ha)	*(hm^3)*	*(ha)*	*(hm^3)*		
		a	*b*	*c*	*d*	d/b	
1801	Valle Acaponeta - Cañas	994,532	-	145,557	-	0	-
1802	San Pedro - Tuxpan	912,181	6.1	38,364	0.3	4.2	6.7
Total		**1,906,713**	**6**	**183,921**	**0.3**	**4.2**	**6.7**

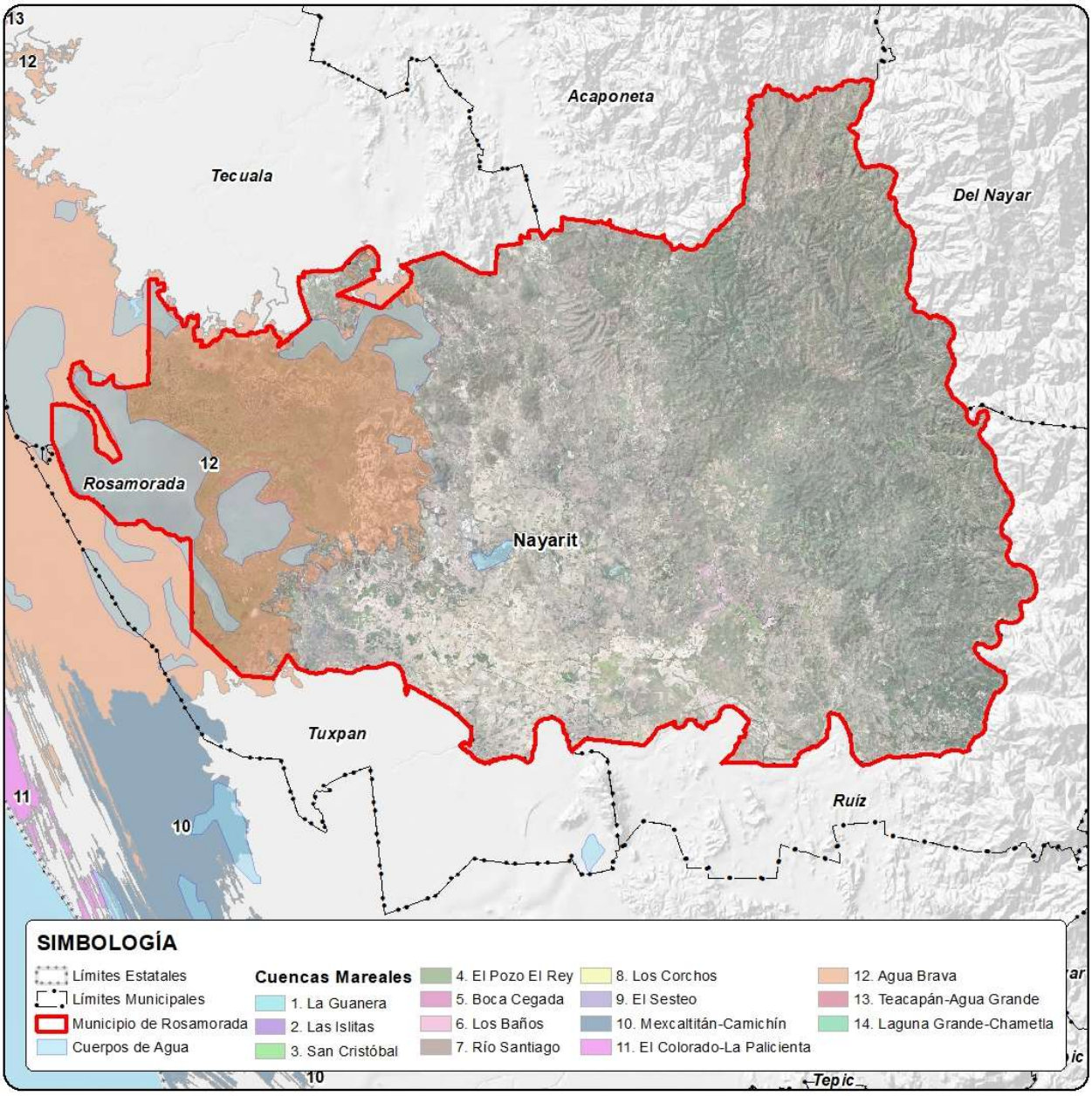
Fuente: *Elaboración propia con base en* (CONAGUA, 2018).

El **Mapa II-8** muestra que, el municipio de Rosamorada se encuentra comprendido en su mayoría en el **acuífero Valle de Acaponeta – Cañas**, y las cifras de la actualización 2020 del decreto de reservas de agua indican que, se pasa de la no disponibilidad al déficit de 5.9 hectómetros cúbicos y en el caso del acuífero San Pedro Tuxpan la disponibilidad se reduce de 6.1 a 3.4 hectómetros cúbicos anuales.



Mapa II-8. Disponibilidad por acuífero en 2020.
Fuente: *Elaboración propia con base en (CONAGUA, 2020).*

En el Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (Blanco y Correa, y otros, 2011), se propuso un modelo de regionalización por cuencas mareales para Marismas Nacionales, que incluye los humedales del municipio. En el **Mapa II-9** se presenta la **cuenca mareal Agua Brava,** desde el entronque de la carretera a Novillero, y hasta **La Puntilla** en la frontera sur con Santiago Ixcuintla. La conjunción de ambas cuencas mareales tiene una geometría muy similar a la definida en el sitio Ramsar como se verá en este capítulo de caracterización. La intersección de esta cuenca con la frontera municipal de Rosamorada va desde Pimientillo hasta Francisco Villa.

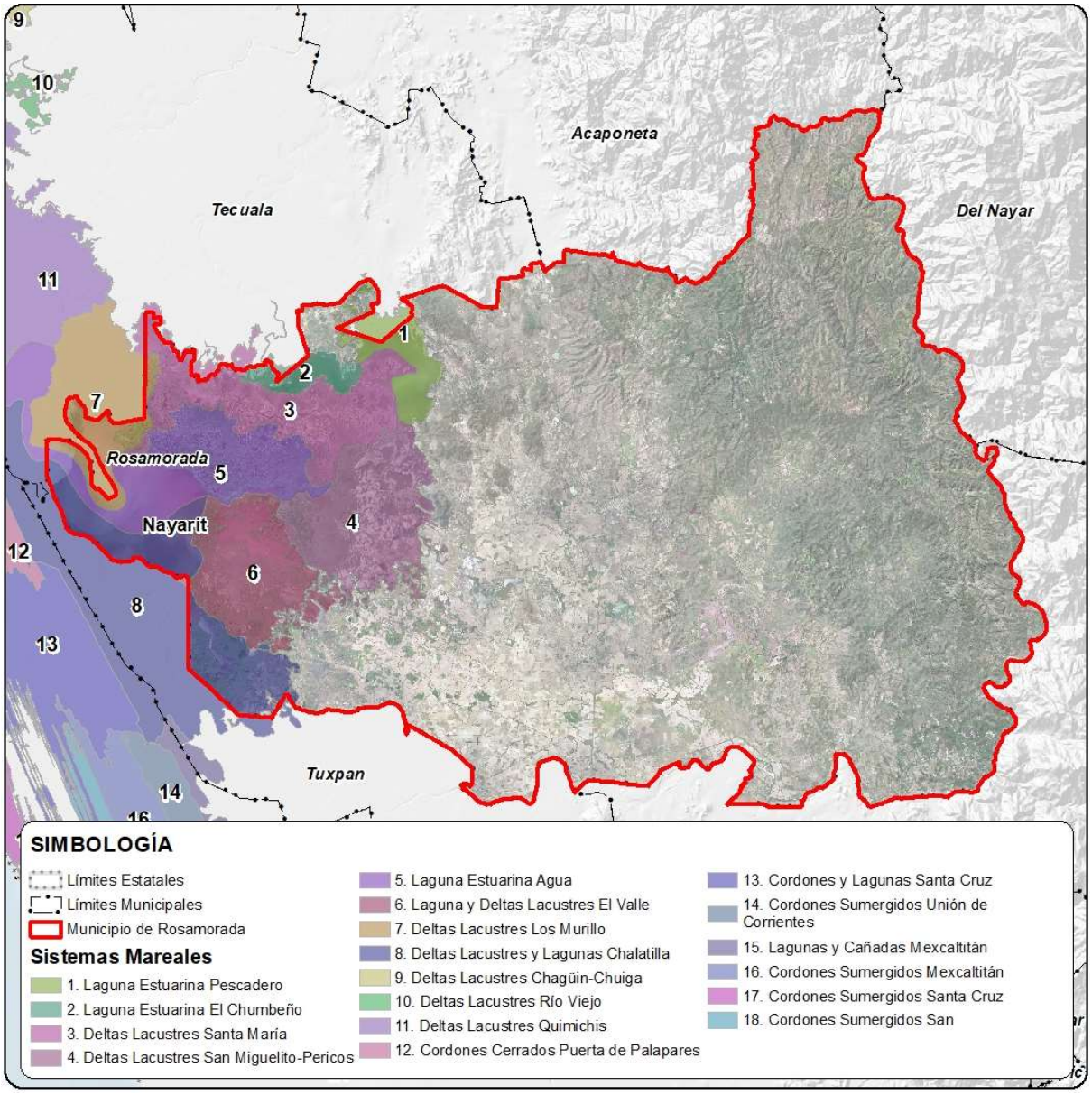


Mapa II-9. Cuencas Mareales.
Fuente: *Blanco y Correa (2011).*

El modelo de regionalización propuesto por Blanco y Correa, al interior de esta cuenca mareal, se desagrega en ocho polígonos que refieren ahora los sistemas mareales, que se presentan en la **Tabla II-18**. Así, en la **cuenca mareal Agua Brava**, dentro del territorio de Rosamorada, se identifican ocho sistemas mareales.

El **Mapa II-10** muestra al norte del municipio de Rosamorada, en color verde y señalado como polígono No. 1 a la **Laguna Estuarina Pescadero**, con una superficie total de 2,571 hectáreas, de las cuales el 79.2% se ubican dentro de las fronteras de Rosamorada. Hacia el poniente se encuentra el polígono No. 2, representando en color verde obscuro la **Laguna Estuarina el Chumbeño,** con una superficie total de 1,390 hectáreas de las cuales el 92.6% se encuentra

dentro de la frontera municipal. Hacia el sur y en colindancia con los sistemas lagunares previos se señala el polígono No. 3, para referir a los **Deltas Lacustres Santa María** con 7,963 hectáreas, de las cuales el 90.3% se ubican dentro de Rosamorada. Hacia el sur se ubica el polígono No. 4 para señalar a los **Deltas Lacustres San Miguelito Pericos** con una extensión de 7,402 hectáreas. Al poniente, colindando con los polígonos 3, 4 y 6, se ubica la **Laguna Estuarina Agua Brava** que dentro de Rosamorada abarca 7,256 hectáreas, y en la triple frontera que conforman Tecuala y Santiago Ixcuintla suma otras 1,699 hectáreas. Esta Laguna Estuarina reviste importancia especial porque es la salida al océano Pacífico de las emisiones que hacen los Ríos Rosamorada y Bejuco al transitar por el **GCMN**.



Mapa II-10. Sistemas Mareales.
Fuente: *(Blanco y Correa, 2011).*

Hacia el sur y colindando con los polígonos 4 y 5, se ubica la **Laguna y Deltas Lacustres El Valle** en una extensión de 6,316 hectáreas que casi en su totalidad (99%) se ubican dentro de Rosamorada. Hacia el poniente de **Pimientillo** y desde **Unión de Corrientes** hasta la **Boca del Canal de Cuautla**, se representan en color azul y con el No. 8, los **Deltas Lacustres y Lagunas Chalatita**, en una extensión de 17,102 hectáreas de las cuales el 34.8% se ubica dentro de Rosamorada. Este sistema lagunar recibe principalmente las emisiones del Río Bejuco. Finalmente, en la parte superior del extremo poniente de Rosamorada se identifica en color café claro el polígono No. 7, para representar a los **Deltas Lacustres Los Murillo** con una superficie total de 6,748 hectáreas de las cuales el 30.2% forman parte del municipio de Rosamorada.

La **Tabla II-18** también muestra que, para los sistemas mareales de la **cuenca mareal Agua Brava** en su intersección con Rosamorada, el Diagnóstico Funcional identificó tres funciones principales: acopio, retención y exportación de sedimentos. Así, en la **Laguna Estuarina Pescadero**, la función principal es la de exportación de sedimentos, y ese estudio propone una política de restauración para las 2,049.6 hectáreas identificadas en Rosamorada para este sistema.

Tabla II-18. Función hidrosedimentaria en la cuenca mareal Agua Brava.

Número en mapa	Sistema mareal	Función	Política	Superficie (ha)
1	12.4.1 Laguna Estuarina Pescadero	6. Exportación de Sedimentos	Restauración	2,049.6
2	12.5.1 Laguna Estuarina El Chumbeño	6. Exportación de Sedimentos	Restauración	1,288.1
3	12.6.1 Deltas Lacustres Santa María	5. Retención de Sedimentos	Conservación	7,192.3
4	12.3.1 Deltas Lacustres San Miguelito-Pericos	4. Acopio de Sedimentos	Restauración	7,402.8
5	12.8.1 Laguna Estuarina Agua Brava	6. Exportación de Sedimentos	Restauración	7,256.4
6	12.2.2 Laguna y Deltas Lacustres El Valle	6. Exportación de Sedimentos	Restauración	6,287.6
7	12.7.1 Deltas Lacustres Los Murillo	5. Retención de Sedimentos	Conservación	2,040.6
8	12.2.1 Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla	5. Retención de Sedimentos	Conservación	5,959.8

Fuente: *(Blanco y Correa, 2011).*

A la **Laguna Estuarina Pescadero**, el estudio asoció como función principal la de exportación de sedimentos y recomendó una política de restauración para las 1,288 hectáreas computadas para Rosamorada. En los **Deltas Lacustres Santa María** la principal función hidrosedimentaria es la de retención de sedimentos y el estudio recomienda la aplicación de una política de conservación en las 7,192 hectáreas registradas para el municipio.

Los Deltas Lacustres San Miguelito Pericos tienen como principal función hidrosedimentaria la de acopio de sedimentos y el estudio recomienda una política de restauración.

Así, en Rosamorada, el Diagnóstico Funcional identificó un sistema mareal con función de acopio de sedimentos, tres sistemas con la función de retención de sedimentos en una superficie acumulada de 15,197 hectáreas para las cuales se recomienda la implementación de una política de conservación, y cuatro sistemas con la función de exportación de sedimentos en una superficie acumulada de 16,881 hectáreas para las que se recomienda una política de restauración.

El **Mapa II-11** presenta una composición con seis elementos. En el primero se indica la evaluación cualitativa de la calidad del agua a través de la Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días (DBO_5) para el año 2020; el segundo presenta la información correspondiente a la Demanda Química de Oxígeno (DQO); el tercero refiere los datos de sólidos suspendidos, el cuarto los sólidos disueltos, el quinto los coliformes fecales y una referencia a la disponibilidad de agua por acuífero. Los datos provienen del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2020).

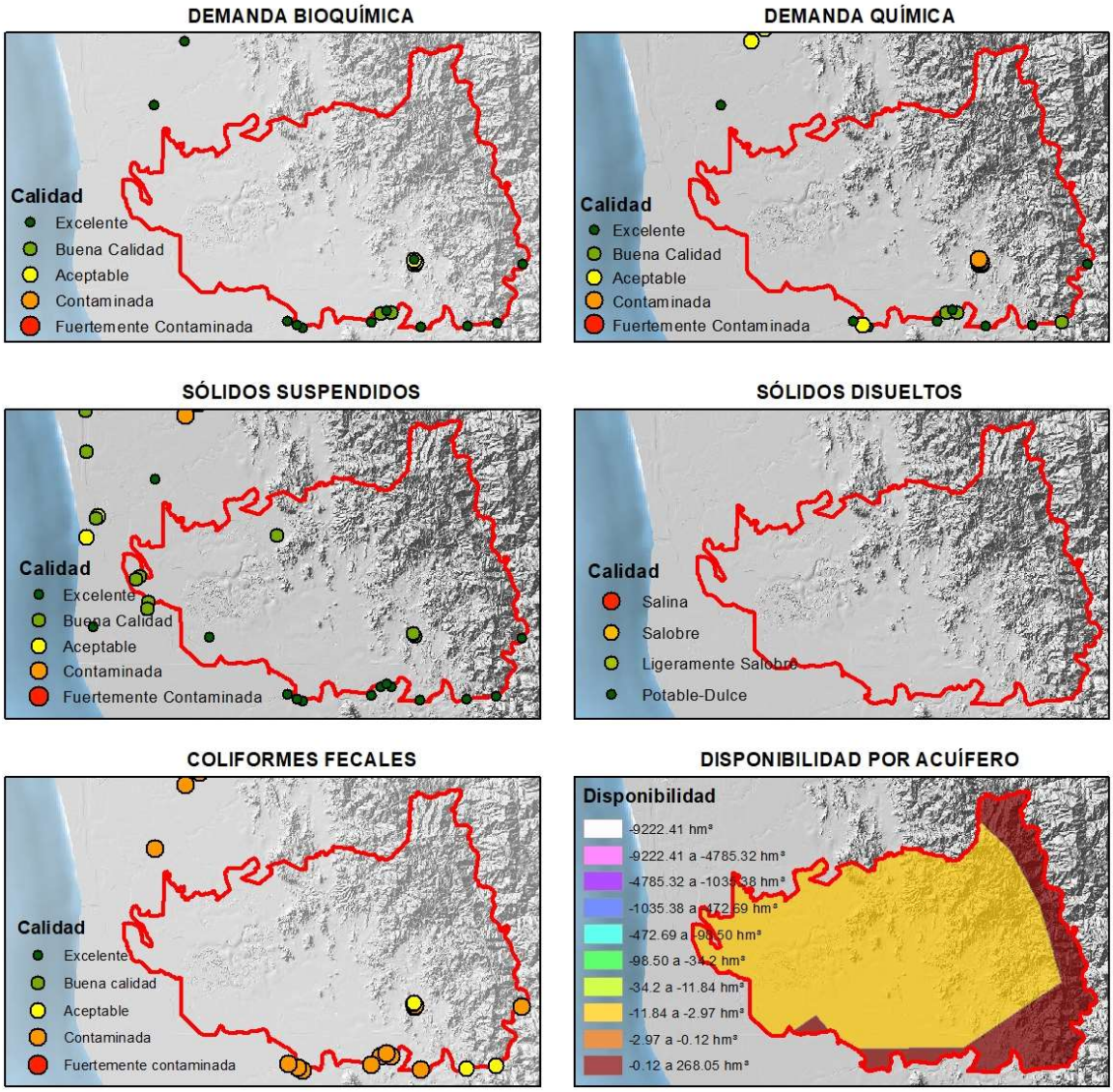
En ese ejercicio de muestreo aplicado a cinco sitios diferentes, sólo uno registró una calificación de **Excelente** en cuanto a DBO_5 con un promedio de 1.0 y en otros sitios de muestreo la calificación fue de **Aceptable** con un rango de 8.60 a 6.56 y sólo un sitio registró la categoría de **Buena Calidad** con 5.80 unidades.

En cuanto a la DQO la valoración de las cinco muestras tomadas en el cauce de la desembocadura del Río San Pedro, es de 58.00 a 56.43 catalogadas en el semáforo con color naranja con categoría de **Contaminada.**

En el caso de coliformes fecales se aplicaron siete muestreos: cuatro en la **Laguna de Cuyutlán**, otro en la **Laguna de El Pescadero** y otra más en la **Laguna Los Vergeles**. En el primer caso se registran dos ponderaciones como **Excelente** con 19.0 a 24.6 unidades y tres de **Buena Calidad** con un intervalo de 25.25 a 29.40. En la Laguna El Pescadero la calificación fue de **Buena Calidad** y en Los Vergeles **Excelente** con 14.1 unidades.

La capa de sólidos disueltos se muestra sin puntos de muestreo porque no se aplicaron para la región. En la tabla de atributos de esta capa de información, solo aparecen dos sitios de muestreo ubicados en el **Pozo Atotonilco** y el **Pozo Lomillo del Río**, ambos ubicados en el municipio vecino de Tecuala.

En el rubro de coliformes fecales, la ponderación sobre la calidad del agua se determinó a partir de cinco puntos de muestreo en el **Lago de Cuyutlán** de los cuales cuatro la califican como **Aceptable** y sólo un caso, el sitio de muestreo número DLNAY1939, ubicado al sur de Cofradía de Cuyutlán, con una calificación de **Contaminada**.



Mapa II-11. Calidad del agua.
Fuente: *Elaboración propia con base en (CONAGUA, 2001).*

II.2.c. Suelos

La **Tabla II-19** presenta la estructura de suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) (INIFAP, 2001), para el municipio de Rosamorada, en donde el 56.3% de la superficie (103,595.0 hectáreas), es de tipo *Cambisol Éutrico* con una textura media y con variaciones en la fase física lítica (61,071.6 hectáreas) en fase física Pedregosa (18,792.0 hectáreas), en fase química salina (2,321.1 hectáreas) y en fase química Sódica 349.7 hectáreas. El 24.4% de la superficie municipal (45,047.0 hectáreas), se clasifica como suelo *Solonchak Gleyico* con textura fina y fase física sódica. En una mínima proporción se registran 11,806 hectáreas con suelo de tipo *Regosol Éutrico* de textura media y en fase pedregosa. También se registra el 6.4% de la superficie municipal con suelo *Fluvisol Éutrico* de textura media (ver **Mapa II-12**).

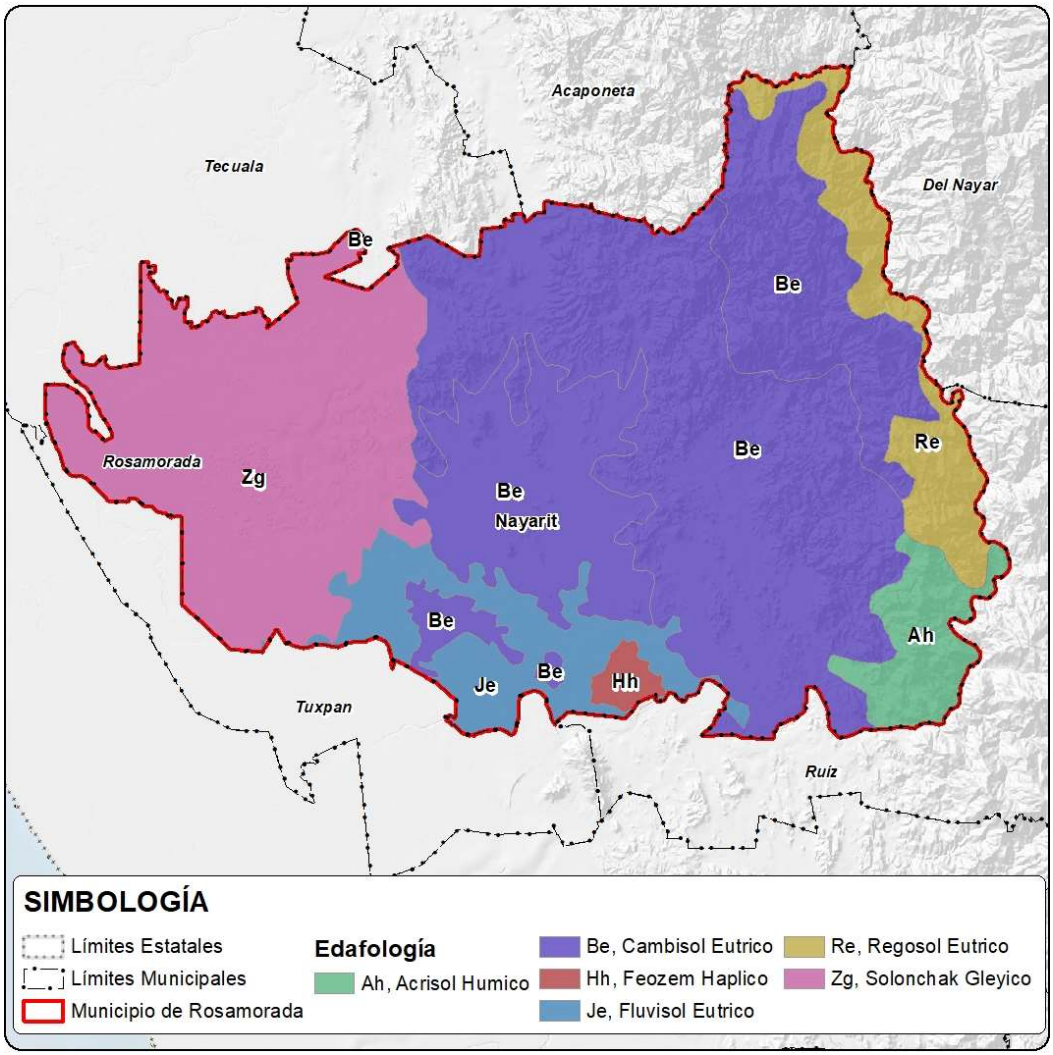
Tabla II-19. Distribución de suelo según su tipo.

Clave en mapa	Tipo de suelo	Textura	Fase física	Fase química	Área (ha)
Ah	Acrisol Húmico	Media	Lítica	ND	7,795.5
Be	Cambisol Éutrico	Media	ND	ND	21,060.6
Be	Cambisol Éutrico	Media	Lítica	ND	61,071.6
Be	Cambisol Éutrico	Media	Pedregosa	ND	18,792.0
Be	Cambisol Éutrico	Media	ND	Salina	2,321.1
Be	Cambisol Éutrico	Media	ND	Sódica	349.7
Hh	Feozem Háplico	Media	ND	ND	1,535.4
Je	Fluvisol Éutrico	Media	ND	Salina	14,141.4
Re	Regosol Éutrico	Media	Pedregosa	ND	11,806.3
Zg	Solonchak Gleyico	Fina	ND	Sódica	45,047.0
Total					**183,920.6**

Donde ND es No disponible.
Fuente: *(INIFAP, 2001).*

Es fácil identificar en el **Mapa II-12**, que el suelo *Regosol Éutrico* corresponde con el trazo de la **cuenca 1118 Río San Pedro Mezquital**, y que el suelo *Acrisol Húmico* coincide con la configuración de la **cuenca 1119 Río San Pedro Desembocadura**. De igual manera, la zona de captación de las cuencas de los ríos **Bejuco** y **Rosamorada** descansa en un suelo de tipo *Cambisol Éutrico*. La zona de emisión del Río Bejuco (**cuenca 1123 Río Bejuco 2**) coincide con el trazo que compone el suelo *Fluvisol Éutrico*.

No es casual la frontera que existe entre el uso agrícola y las cuencas mareales. Las geometrías del **Mapa II-12** trazan la historia de la conformación de la planicie aluvial, a partir de la captura y transporte de agua de los ríos San Pedro, Rosamorada y Bejuco. Como se indica la actividad agrícola se realiza principalmente sobre la planicie costera, en la que predominan el suelo de tipo *Cambisol Éutrico* (en sus dos variables) y *Fluvisol Éutrico*.



Mapa II-12. Edafología del municipio de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INIFAP, 2001).

La **Tabla II-20** presenta la degradación del suelo en Rosamorada. De acuerdo con el informe de edafología y degradación del suelo publicado por SEMARNAT (SEMARNAT, 2004), en el municipio se registraron 131,739.7 hectáreas (que representan el 71.6% del territorio) con algún grado de deterioro. De este total, el 54.4% está asociado a la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, y el restante 45.5% a la erosión hídrica con pérdida de suelo superficial.

Respecto a la erosión del primer tipo, el informe desagrega a su vez la información en los grados **Ligero** y **Moderado**. La causa del primer nivel son las actividades agrícolas y el sobrepastoreo en una superficie de 21,026.3 hectáreas. En el segundo nivel, el informe presenta la combinación de tres causas diferentes: en el primer rubro la **erosión moderada** tiene su origen en las actividades agrícolas y el sobrepastoreo, lo que representa el 29.7% del total de la superficie municipal. La segunda causa adiciona a lo anterior la deforestación y la remoción de vegetación, lo que representa un 1.6% del total de la superficie con deterioro. La

tercera causa es la combinación de las actividades agrícolas, el sobrepastoreo, y la sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico, lo cual abarca 9,152.9 hectáreas, que representan el 6.9% de la superficie con algún problema de degradación.

Tabla II-20. Degradación del suelo en Rosamorada.

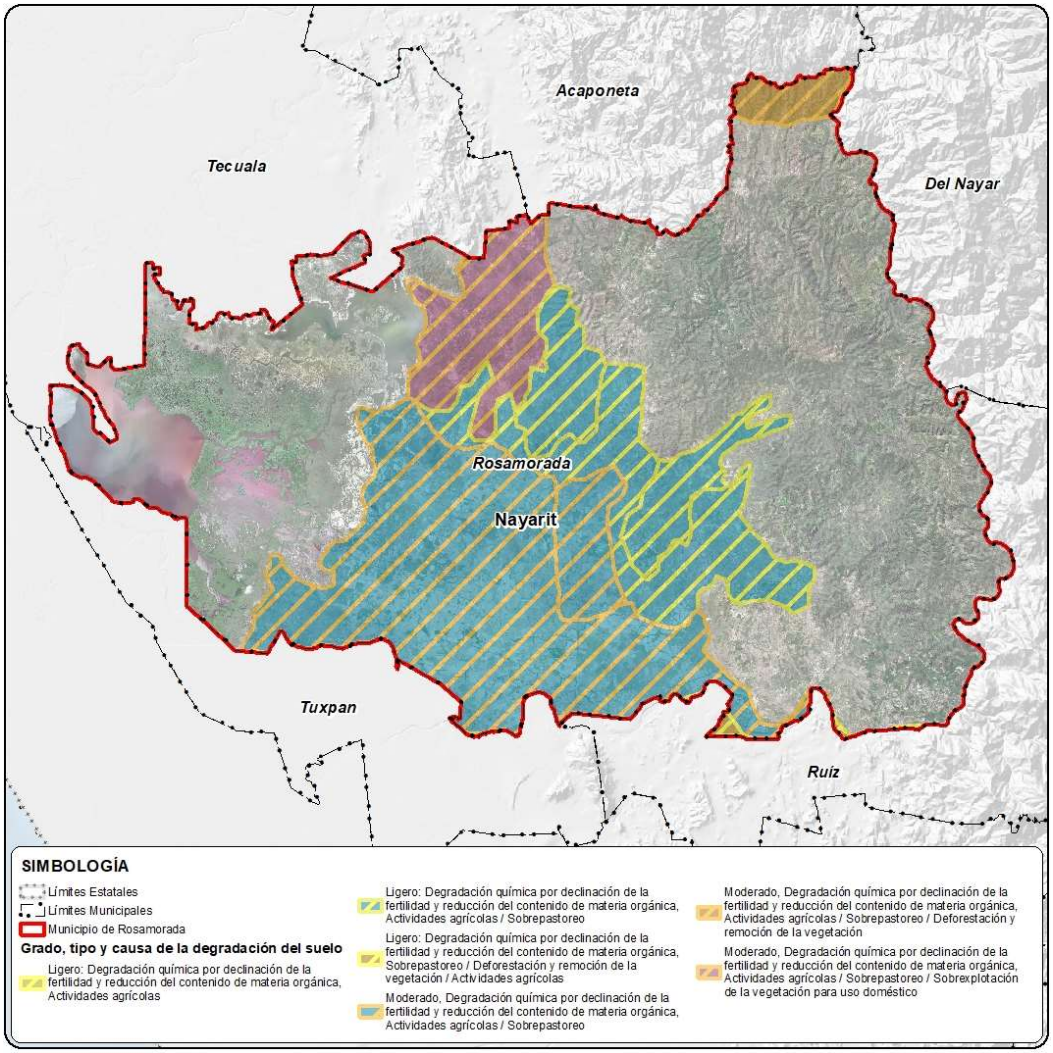
Tipo	Grado	Causa	Superficie (ha)
Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	Ligero	Actividades agrícolas	7.6
		Actividades agrícolas / Sobrepastoreo	21,018.8
		Sobrepastoreo / Deforestación y remoción de la vegetación / Actividades agrícolas	356.5
	Moderado	Actividades agrícolas / Sobrepastoreo	39,089.37
		Actividades agrícolas / Sobrepastoreo / Deforestación y remoción de la vegetación	2,138.6
		Actividades agrícolas / Sobrepastoreo / Sobrexplotación de la vegetación para uso doméstico	9,152.9
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Ligero	Actividades agrícolas / Sobrepastoreo / Deforestación y remoción de la vegetación	16,085.0
		Deforestación y remoción de la vegetación	43,890.9
		Total	**243,425.2**

Fuente: *Elaboración propia con base en* (SEMARNAT, 2004).

Respecto a la erosión hídrica con pérdida de suelo superficial, la **Tabla II-20** indica que, existieron en el año de referencia, 48,117.2 hectáreas con un grado ligero por la deforestación y remoción de la vegetación. Respecto a las actividades agrícolas, el sobrepastoreo, la deforestación y remoción de vegetación, la superficie identificada es de 31,888.8 hectáreas. La vigencia de estas cifras pone de manifiesto la necesidad de verificación en campo de estos procesos, para actualizar los niveles de degradación del suelo, en particular para las inmediaciones de Pericos y Pimientillo, en donde se registra la expansión de unidades de producción acuícola.

El **Mapa II-13** presenta la información anterior, y se aprecia que, los procesos de degradación se ubican en la cuenca **1121 Rosamorada 1**, que agrupa a las microcuencas 16, 17, 18, 19, 20 y 21, y en la cuenca **1123 Río Bejuco 2** que integra a las microcuencas 27, 28, 29, 30 y 31 (ver **Mapa II-6**), en donde se practica de manera predominante la agricultura de riego anual y de temporal. La pérdida de la calidad del suelo tiene como causa específica la degradación química del suelo, por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.

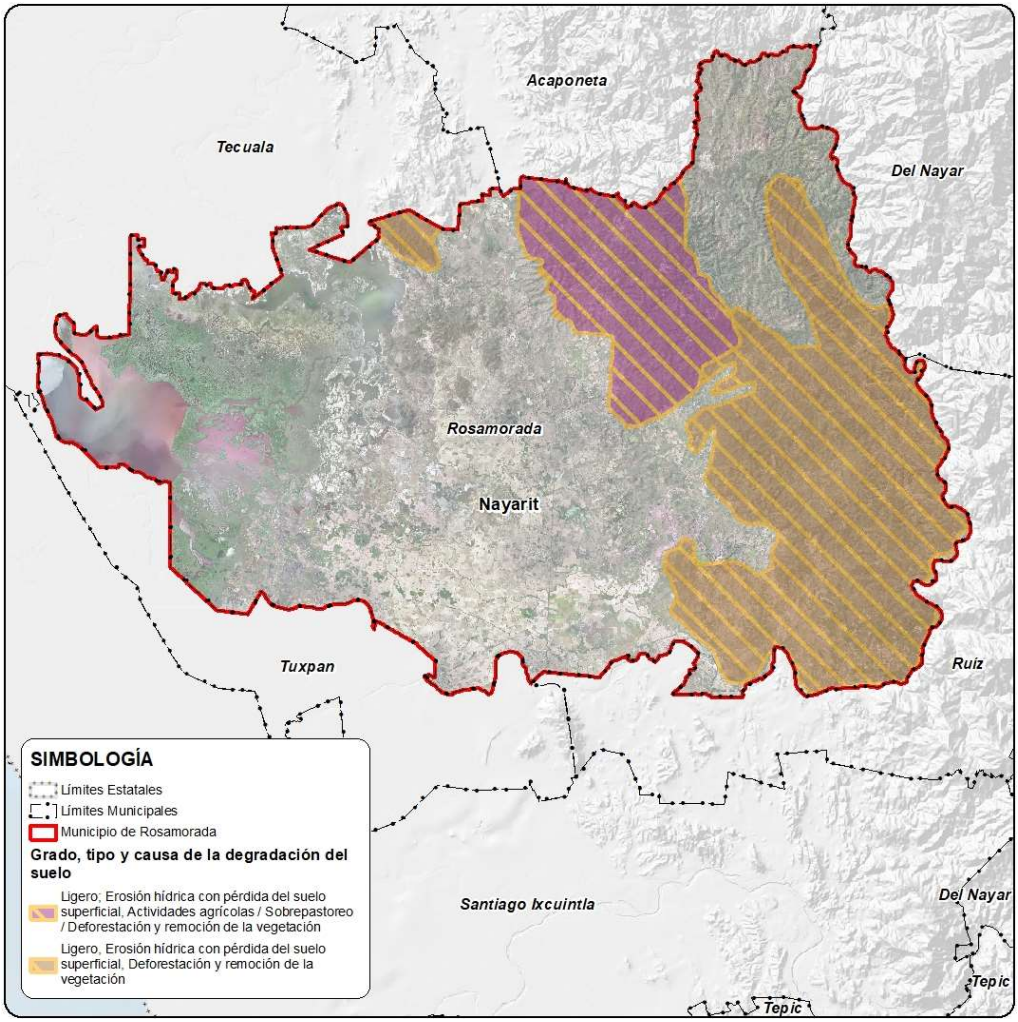
El valle agrícola conformado desde **Bonita**, **Francisco Villa**, **Pescadero**, **Llano del Tigre**, **Paramita**, **Providencia** y **Teponahuaxtla** es el que registra el mayor grado de deterioro, a causa de las actividades agrícolas, el sobrepastoreo y la sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico, en particular, la extracción de mangle.



Mapa II-13. Degradación química del suelo.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SEMARNAT, 2004).

El mismo mapa refiere que, el valle agrícola que conforman San Juan Bautista, Paramita, Minitas, Cofradía de Cuyutlán, Santa Fe, Las Pilas y Chilapa, enfrentan una erosión ligera expresada en una degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, a casusa de la agricultura y el sobrepastoreo.

Para concluir la sección de análisis de suelos, SEMARNAT (SEMARNAT, 2012) reporta en el **Mapa II-14** el régimen de erosión hídrica laminar para el municipio. Se aprecia que, en la zona de captación de las cuencas Bejuco y Rosamorada las actividades agrícolas, el sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación han resultado en una gran cantidad de vegetación secundaria de selva como se puede constatar en el **Mapa II-4**. Un proceso similar se presenta para la zona de transporte de las cuencas de los ríos San Pedro y Bejuco, en las que se presenta en grado ligero una erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, a causa de la deforestación y remoción de la vegetación. No debe soslayarse que en estas zonas hay cambios de uso de suelo importantes por la introducción de mango y aguacate. En consecuencia, en estas microcuencas se perfila desde ahora una política ambiental de protección.



Mapa II-14. Erosión hídrica-laminar del suelo.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2012).*

II.2.d. Ecosistemas

De acuerdo con la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017), se puede identificar a los principales ecosistemas por el tipo de vegetación según la clasificación de grupo. Así, los dos grupos principales son la vegetación primaria y la secundaria. El 19.5% del territorio, se conforma por vegetación primaria, que equivale a 36,007.4 hectáreas. De esta proporción de vegetación primaria, el 50.4% es un **ecosistema de manglar** como se aprecia en la **Tabla II-21**. Al añadir la superficie de vegetación secundaria, el ecosistema de manglar se incrementa a un total de 21,785.0 hectáreas, que representan el 11.0% del total de la superficie de Rosamorada.

Tabla II-21. Identificación de ecosistemas en Rosamorada.

Grupo	Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje
Vegetación primaria	Manglar	18,168.29	9.88
	Selva	12,558.25	6.83
	Bosque	4,142.41	2.25
	Pastizal halófilo	26.54	0.01
	Tular	869.39	0.47
	Galería	96.90	0.05
	Sabanoide	145.70	0.08
	Subtotal	**36,007.48**	**19.58**
Vegetación secundaria	Selva	41,724.87	22.69
	Bosque	11,986.19	6.52
	Manglar	3,616.74	1.97
	Subtotal	**57,327.80**	**31.17**
Cuerpo de agua		14,836.22	8.07
Uso antrópico		75,749.07	41.19
Total		**183,920.58**	**100.00**

Fuente: (INEGI, 2017).

De acuerdo con la CONABIO (CONABIO, 2018), los manglares son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle, y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. En la zona de estudio, se identifican cuatro especies principalmente: *Laguncularia racemosa, Avicennia germinans, Rhizophora mangle y Cornocarpus erectus,* cuyos nombres comunes son mangle blanco, mangle negro, mangle candelón y botoncagüe, respectivamente. Destaca el informe de CONABIO que, los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales, como los siguientes: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera; son utilizados como combustible (leña); poseen un alto valor estético y recreativo; actúan como sistemas naturales

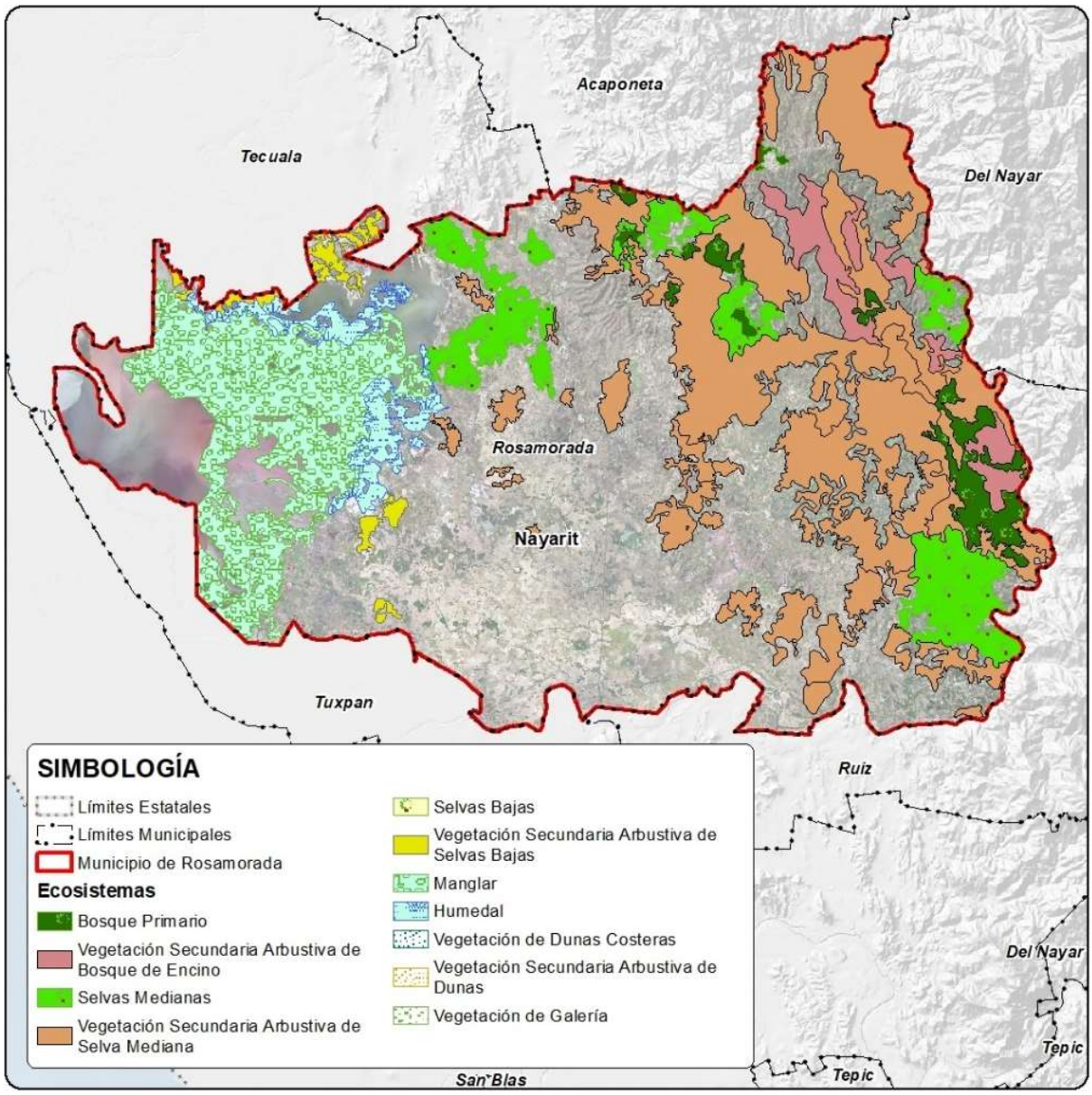
de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina; controlan la erosión y protegen las costas; mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico; contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar; mantienen procesos de sedimentación, y sirven de refugio de flora y fauna silvestre; entre otros.

La superficie de vegetación primaria de selva es de 12,558.2 hectáreas, que representan el 6.8% del total del territorio municipal. Sumando las 41,724.8 hectáreas de vegetación secundaria, este ecosistema abarca el 29.5% de toda la superficie municipal. El ecosistema de selva se constituye de comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños, que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propios de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles, y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Predomina el clima seco con temperatura mínima extrema de 0° en los días más fríos, pero en promedio varían entre 20 y 29°C. La precipitación varía entre los 300 y 1,200 milímetros de lluvia (1,800 como máximo), con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte. Continuando con la descripción de CONABIO para la selva húmeda, identifica a este ecosistema, como aquel que tiene las comunidades vegetales más exuberantes del país, están formadas por árboles de hasta 30 metros o más de alto, de muy diversas especies, y que conservan su follaje todo el año.

Además, abundan las lianas, epífitas y palmas. Algunos árboles tienen troncos rectos con raíces tubulares con contrafuertes. La mayoría de los árboles tienen hojas grandes y duras. Se distribuyen en climas cálidos y húmedos. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro. Agrega el informe citado que, las selvas, han sido tradicionalmente fuente de maderas preciosas, leña y diversidad de plantas y animales para la subsistencia de comunidades rurales e indígenas. Además, son sustento de los procesos de funcionamiento de los ecosistemas, incluyendo ciclo de nutrientes y agua, retención y formación de suelos, hábitat de biodiversidad, regulación del clima, erosión y eventos extremos, y mantenimiento de la biodiversidad. También desempeñan un papel importante en la regulación de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades. Así mismo, la producción de miel depende de múltiples especies de abejas nativas, europeas y africanizadas que visitan más de 100 especies de plantas de las selvas húmedas.

El **Mapa II-15** presenta la distribución de los dos principales ecosistemas de Rosamorada, incluyendo humedales. Si bien no se dispone de un conjunto de datos vectoriales para identificar los niveles de profundidad de los cuerpos de agua, y determinar su cualidad de humedal, al tener una profundidad de al menos seis metros, se considera que en gran proporción se cumple con este parámetro. Del mapa referido se desprende que, una proporción importante del territorio (el 41.1%), ha perdido su carácter ecosistémico, para ser transformado en el soporte de la agricultura, la ganadería, la acuicultura y el crecimiento urbano.

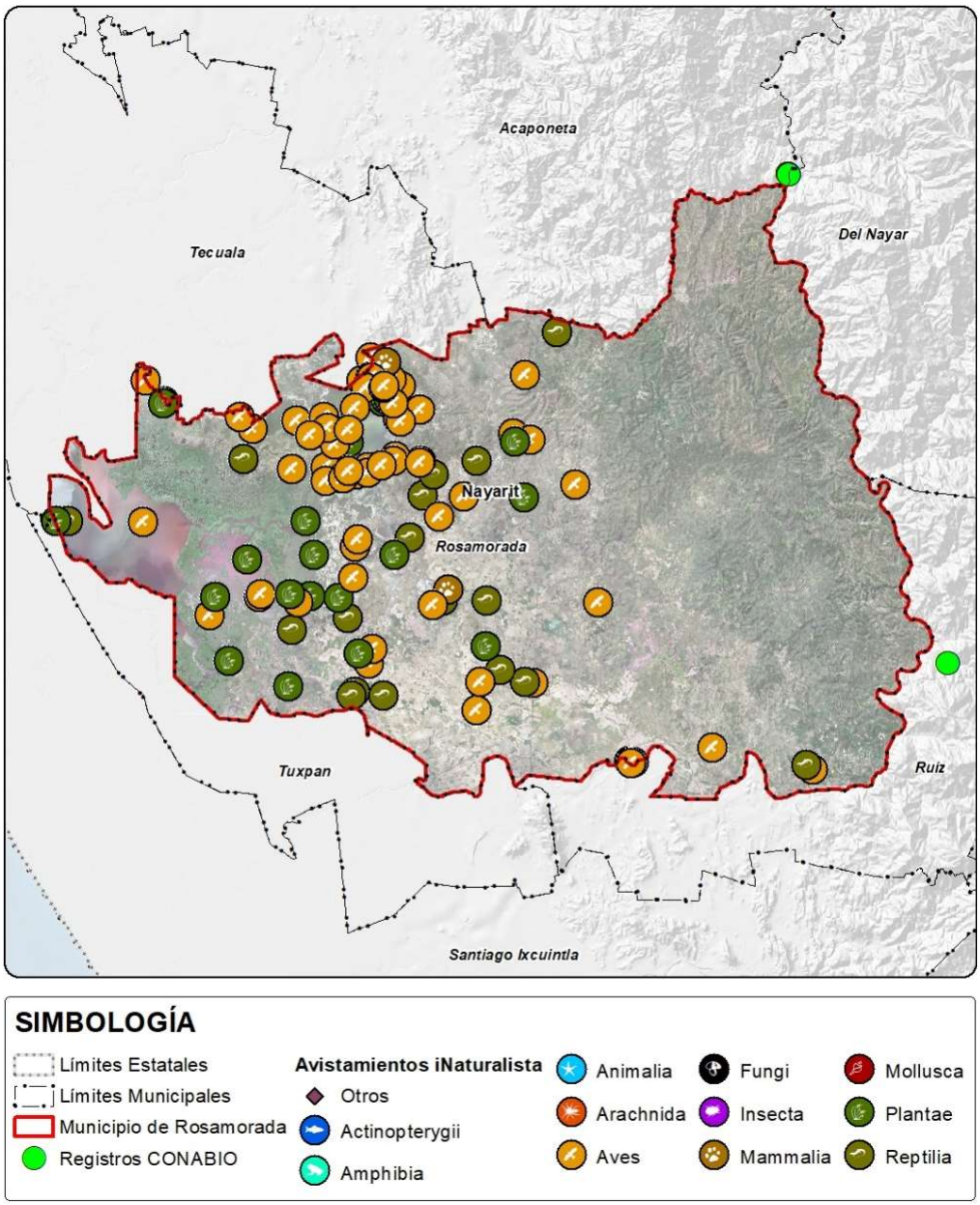


Mapa II-15. Ecosistemas del municipio de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).

II.2.e. Biodiversidad

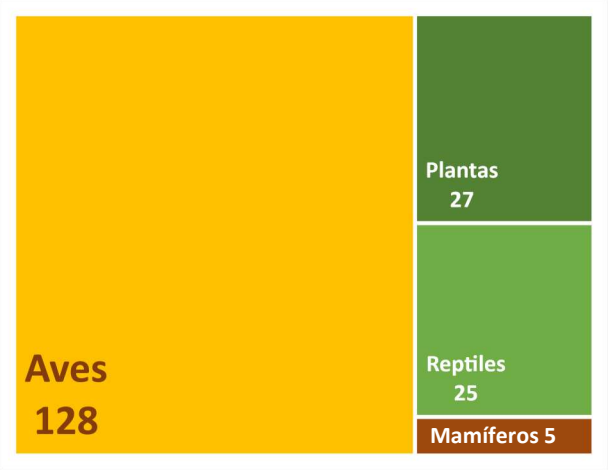
La biodiversidad del municipio se puede documentar en muchos proyectos de investigación, como los enlistados en la **Tabla II-4**, que dan cuenta de la riqueza de flora y fauna que prevalece a pesar de la presión que ha ejercido el cambio de uso de suelo, para dar lugar a las actividades agropecuarias, y a la infraestructura urbana y de comunicaciones. El **Mapa II-16** muestra los avistamientos de fauna y flora, presentados ante el proyecto **Naturalista** (Naturalista, 2021) que registraba en el mes de enero de 2021, un total de 1,754 fotos de los miembros de la

comunidad de observadores, que permitieron identificar a 565 especies, de las cuales 185 se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.- Lista de especies en riesgo (SEMARNAT, 2010). De esas 185 especies, el 69.1% corresponde a aves, el 14.5% a plantas, el 13.5% a reptiles y el 2.7% a mamíferos (ver **Gráfica II-7**). El mapa también incluye una observación del proyecto de investigación de CONABIO (2001) que identificó una especie catalogada también en la NOM 059.



Mapa II-16. Especies identificadas en el portal Naturalista.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (Naturalista, 2021).

El testimonio del proceso colaborativo para la generación de la información publicada por **Naturalista** es ejemplar. Por ejemplo, de las 774 fotografías subidas al portal por 26 observadores, un grupo de 261 identificadores especialistas, establecieron la existencia de 163 especies de aves en el municipio de Rosamorada, de las cuales 27 se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el caso de plantas, fue a partir de 410 fotografías subidas al portal por 24 observadores, que un grupo de 120 identificadores, establecieron la existencia de 148 especies de plantas en el municipio, de las cuales 27 tienen algún régimen de protección en la norma antes referida. Para el caso de reptiles, con base en 65 fotografías subidas al portal por diez observadores, un grupo de 50 identificadores, establecieron la existencia de 25 especies que en su totalidad se encuentran registradas en la multicitada norma. En cuanto a mamíferos, fueron las 29 fotos tomadas por 5 observadores, las que permitieron a 32 identificadores, establecer 13 especies en Rosamorada, entre las que destacan el Armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el Mapache (*Procyon lotor*), el Jaguar (*Panthera onca*) el Lince Americano (*Lynx Rufus*) y el Ocelote (*Leopardus pardalis*).



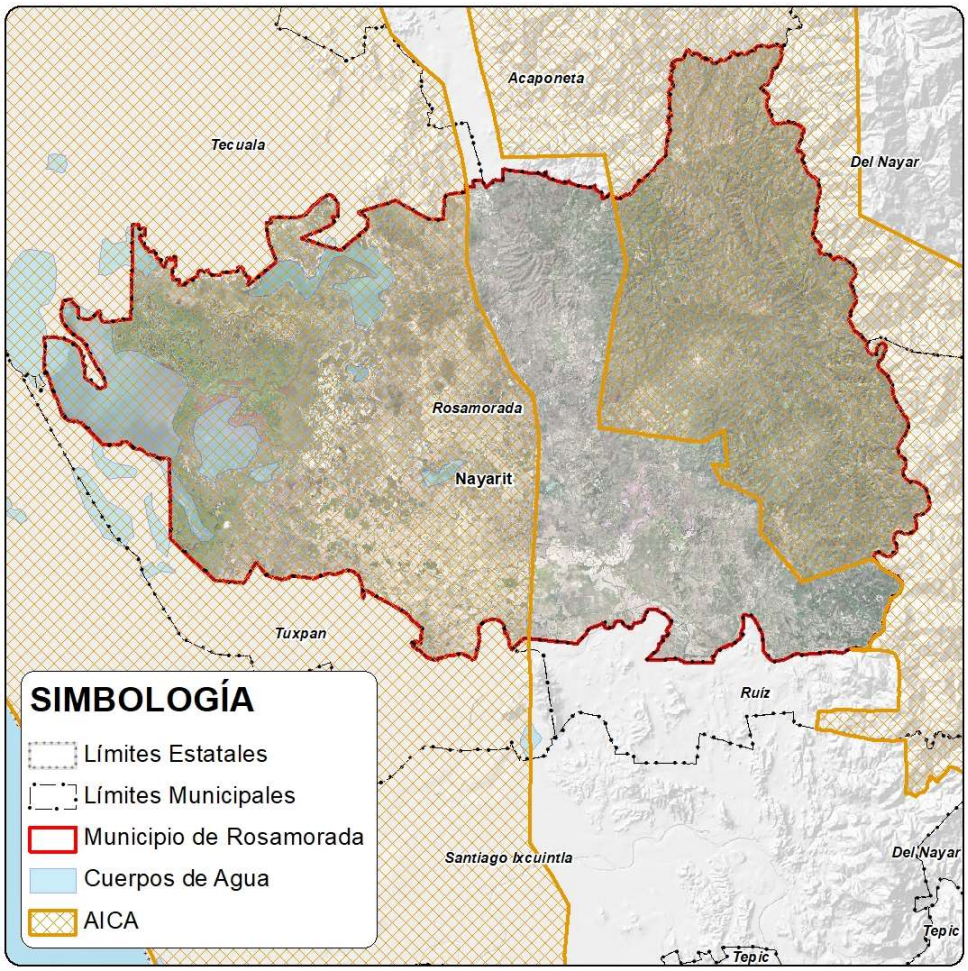
Gráfica II-7. Especies identificadas en NATURALISTA para el municipio de Rosamorada en 2021.
Fuente: *(Naturalista, 2021).*

A pesar de que, el 41.1% del territorio de Rosamorada cambió su vegetación original, para dar paso a la agricultura, la ganadería y la acuicultura principalmente, la evidencia de la permanencia de biodiversidad es consistente al cúmulo de designaciones que la geografía municipal ha recibido a lo largo de los años, en torno a temas de conservación. Como se mostró en la sección **II.2.b**, una proporción importante de Rosamorada forma parte del sistema Marismas Nacionales y en esa zona de estudio se identifican diez designaciones:

- En 1992, se emitió la designación como Sitio Internacional Marismas Nacionales de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP).
- En 1995, se emitió la designación como Sitio Ramsar No. 732 Marismas Nacionales Sinaloa-Nayarit.
- En 1998, se registró la designación como Región Marina Prioritaria Marismas Nacionales.
- En 1999, se emitió la designación como Sitio AICA No. 56 Marismas Nacionales.

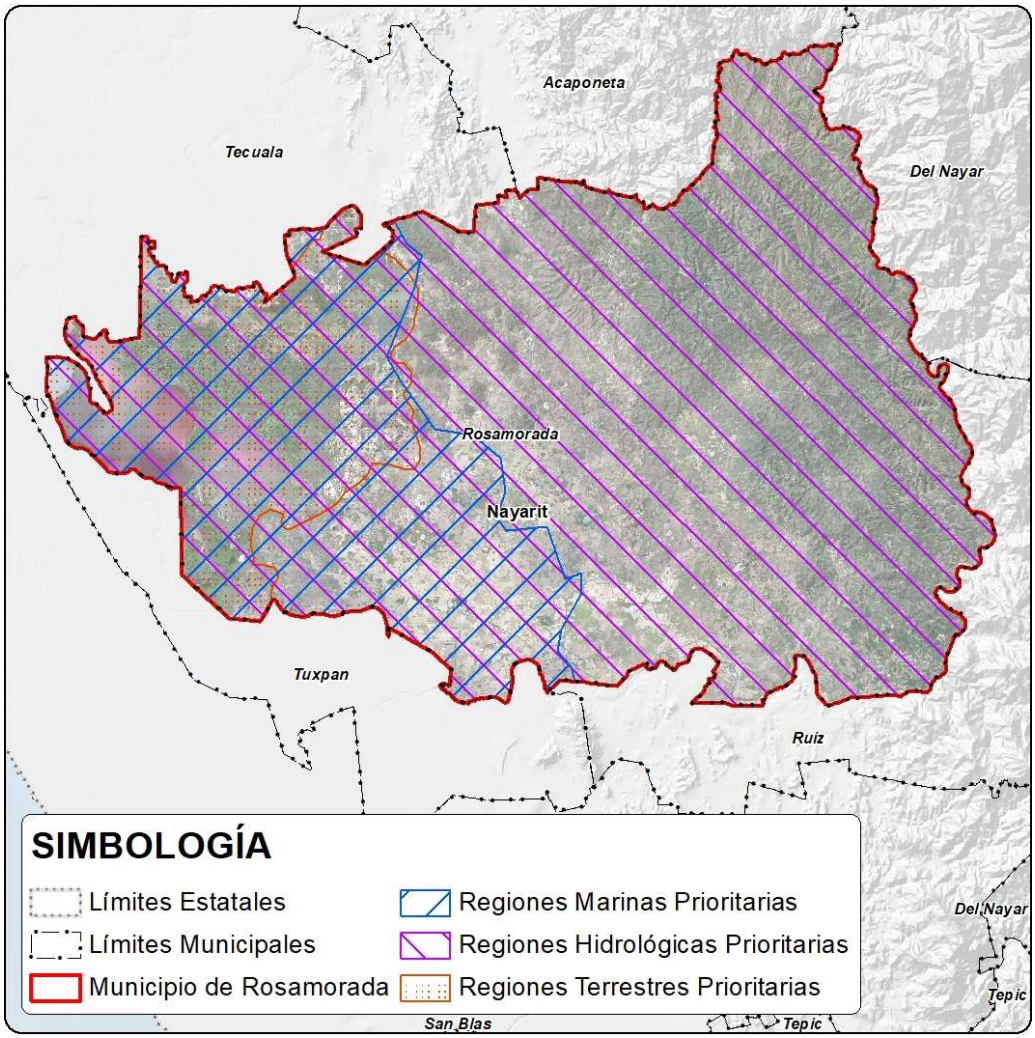
- En 2000, se emitió la designación como Región Terrestre Prioritaria No. 61.
- En 2002, se registró como Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Río Baluarte -Marismas Nacionales.
- En 2003, Humedal prioritario DUMAC Marismas Nacionales.
- En 2005, se declaró APC marino No. 27. Humedales de Sonora, Sinaloa y Nayarit.
- En 2006, se emitió el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Unidad de Gestión Costera No. 14.
- En 2012, se publicó el Decreto de Área Natural Protegida Marismas Nacionales Nayarit en la modalidad de Reserva de la Biósfera.

El **Mapa II-17** presenta parte del **Sitio de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 56 Marismas Nacionales**, cuya designación fue publicada en el año de 1999 (Benitez, Arizmendi, & Marquez, 1999). El polígono en la intersección dentro del municipio de Rosamorada (que tiene una dimensión muy similar a la designación RAMSAR), tiene una superficie de 80,265.6 hectáreas en la sección Marismas Nacionales, y de 55,399.48 hectáreas en la sección denominada por el INEGI como Quebradas Sinaloa, Nayarit y Durango que en conjunto representan el 73.6% del total del municipio.



Mapa II-17. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
Fuente: *Elaborado con base en* (Benitez, Arizmendi, & Marquez, 1999).

El **Mapa II-18** muestra en plisado café, la **región terrestre prioritaria No. 61** (Arriaga, y otros, 2000) que, en la intersección con el municipio, abarca 39,463.4 hectáreas que equivalen al 21.4% del total de la superficie municipal, asentada principalmente en la zona de humedales. En plisado azul se indica la intersección municipal (equivalente al 34.8%), con la **región hidrológica marina prioritaria No. 21 Marismas Nacionales** (Arriaga, L.; Aguilar, V.; Alcocer, J.;, 2002). Las designaciones datan de 2000 y 2002 respectivamente. El plisado en color rosa indica la intersección al 100% del municipio de Rosamorada con la **región hidrológica prioritaria No. 22**.

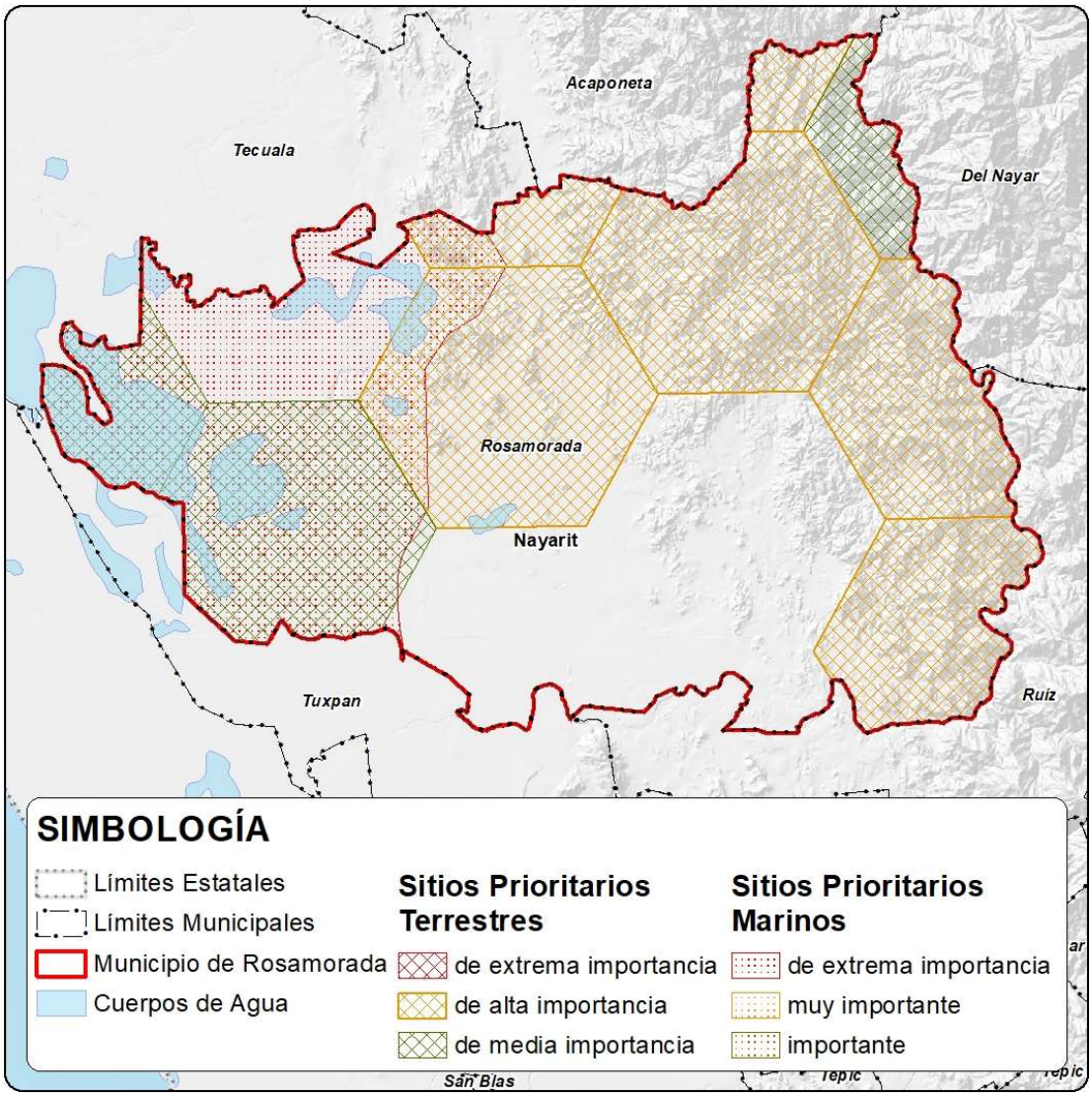


Mapa II-18. Regiones prioritarias para la conservación.
Fuente: *Elaborado con base en* (Arriaga, y otros, 2000) *y* (Arriaga, L.; Aguilar, V.; Alcocer, J.;, 2002).

El **Mapa II-19** presenta los sitios prioritarios terrestres y marinos para la conservación de la biodiversidad en la zona de influencia (CONABIO, 2016). Al igual que los mapas anteriores, la escala de análisis abarca casi la totalidad del municipio, pero se distingue que el ejercicio de delimitación, a pesar de lo general, logra identificar la conexión de los cuerpos de agua en un solo sistema.

La delimitación de estos sitios terrestres constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que, en este ejercicio, la CONABIO hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres. En el caso de los hexágonos, seis se encuentran en la categoría de alta importancia, lo que representa un 47.2% de la superficie municipal, y en la categoría de importancia media cuatro hexágonos que representan el 19.4%. Es evidente la ausencia del semáforo, en la zona central del municipio, en donde se desarrolla la actividad agrícola y ganadera.

Respecto a los Sitios Prioritarios Marinos, el **Mapa II-19** muestra que, los humedales de Rosamorada agrupados en la **cuenca 1126 Grupo de Corrientes Marismas Nacionales**, se clasificaron en la **categoría de extrema importancia** con una superficie de 50,809.3 hectáreas equivalentes al 27.6% de la superficie municipal.

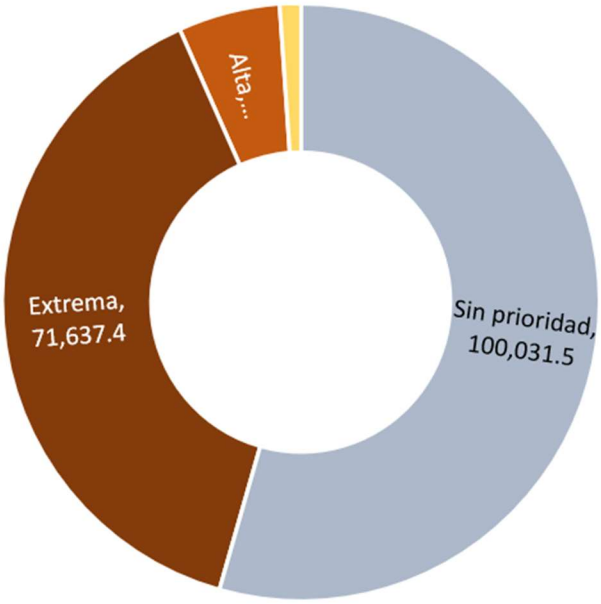


Mapa II-19. Sitios prioritarios para la conservación en Rosamorada.
Fuente: *Elaborado con base en (CONABIO, 2007).*

La clasificación desarrollada por CONABIO tiene por objeto presentar un insumo de planeación, para manejar con geo procesos, la heterogeneidad de los paisajes, ecosistemas y numerosas especies que se distribuyen en el territorio. El insumo, permite inferir el grado de fragilidad y vulnerabilidad de la biodiversidad, por las tasas de deforestación y degradación ambiental, así como por el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras, que incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies.

Para afinar esta herramienta, CONABIO generó el conjunto de datos vectoriales denominado "Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad" (CONABIO, 2016), con el objetivo expreso de integrar los resultados de los análisis de vacíos y omisiones de los ambientes terrestres, dulceacuícolas y costeros-marinos, para determinar los sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad.

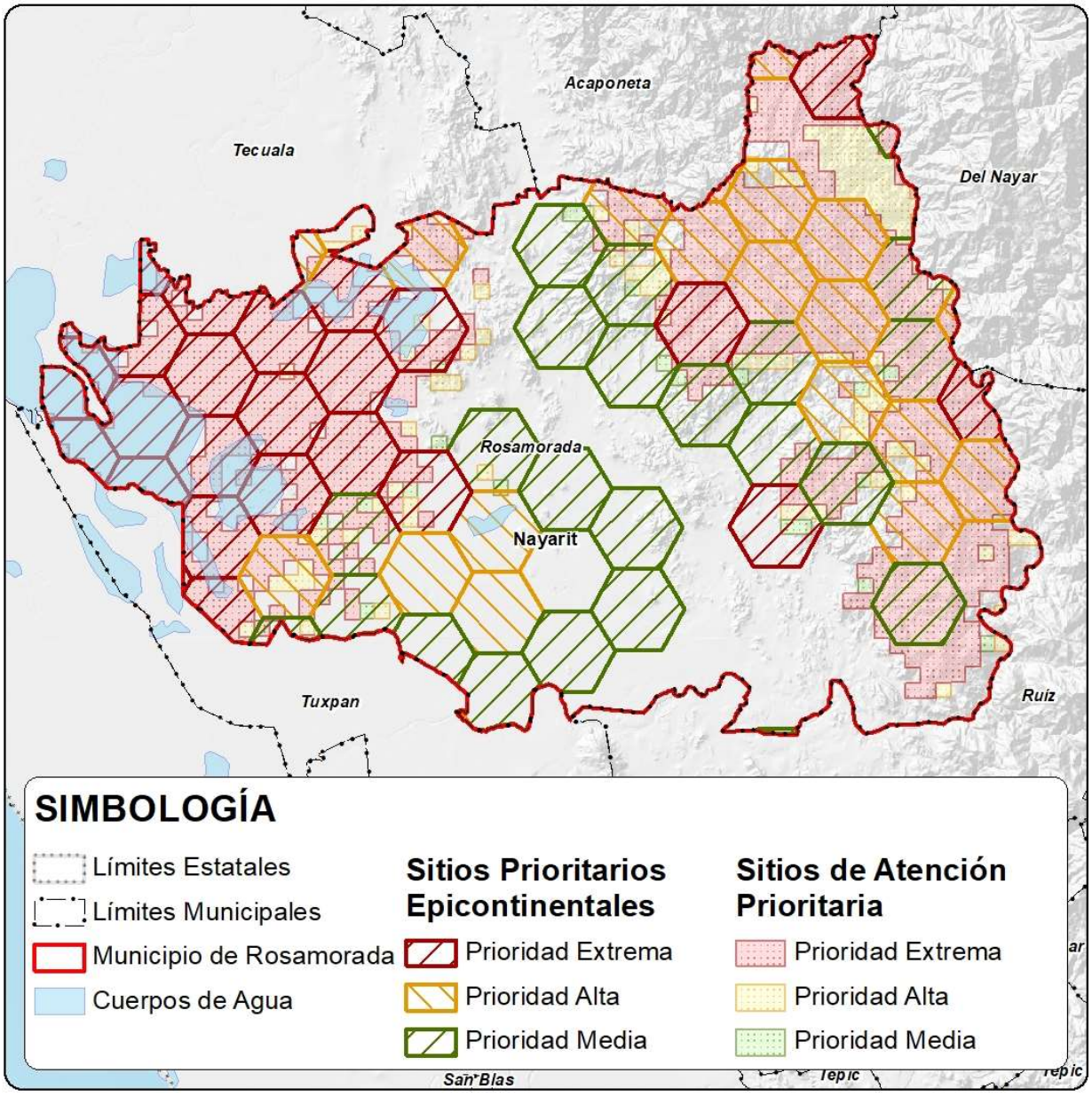
La prioridad de la clasificación se estableció en tres categorías. Para Rosamorada, la CONABIO indica que el 38.9% del territorio tiene una prioridad extrema de atención, el 5.5% alta, el 1.5% media, y el 54.3% no tiene prioridad (ver **Gráfica II-8**).



Gráfica II-8. Clasificación de la prioridad de conservación de la biodiversidad en Rosamorada.
Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaborado con base en (CONABIO, 2016).*

En el metadato de esta capa vectorial, CONABIO reporta que se identificaron los Sitios de Atención Prioritaria (SAP), y los Sitios Prioritarios de Restauración (SPR). Estos estudios se basan en los resultados de los análisis de vacíos y omisiones para la conservación de la biodiversidad terrestre, dulceacuícola y costero-marina. En el **Mapa II-20** se muestran en plisados el semáforo de atención. Los SAP se diseñaron considerando los sitios prioritarios para la conservación, los resultados de los análisis ecorregionales y otras variables, como el estado de conservación de los ecosistemas; para identificar los espacios naturales que cuentan con la

mayor diversidad biológica, en particular, aquellos hábitats mejor conservados, que albergan especies que están en mayor riesgo de extinción, y adyacentes a las áreas naturales protegidas. De esta manera, los SAP buscan fortalecer las áreas naturales protegidas y brindar resiliencia ante el cambio global. Nuevamente la zona de humedales registra una prioridad extrema para ambos conjuntos de información, y es interesante cómo estas capas trazan el contorno de la zona de captación de la cuenca Bejuco, que perfila desde este momento una política de protección y conservación.

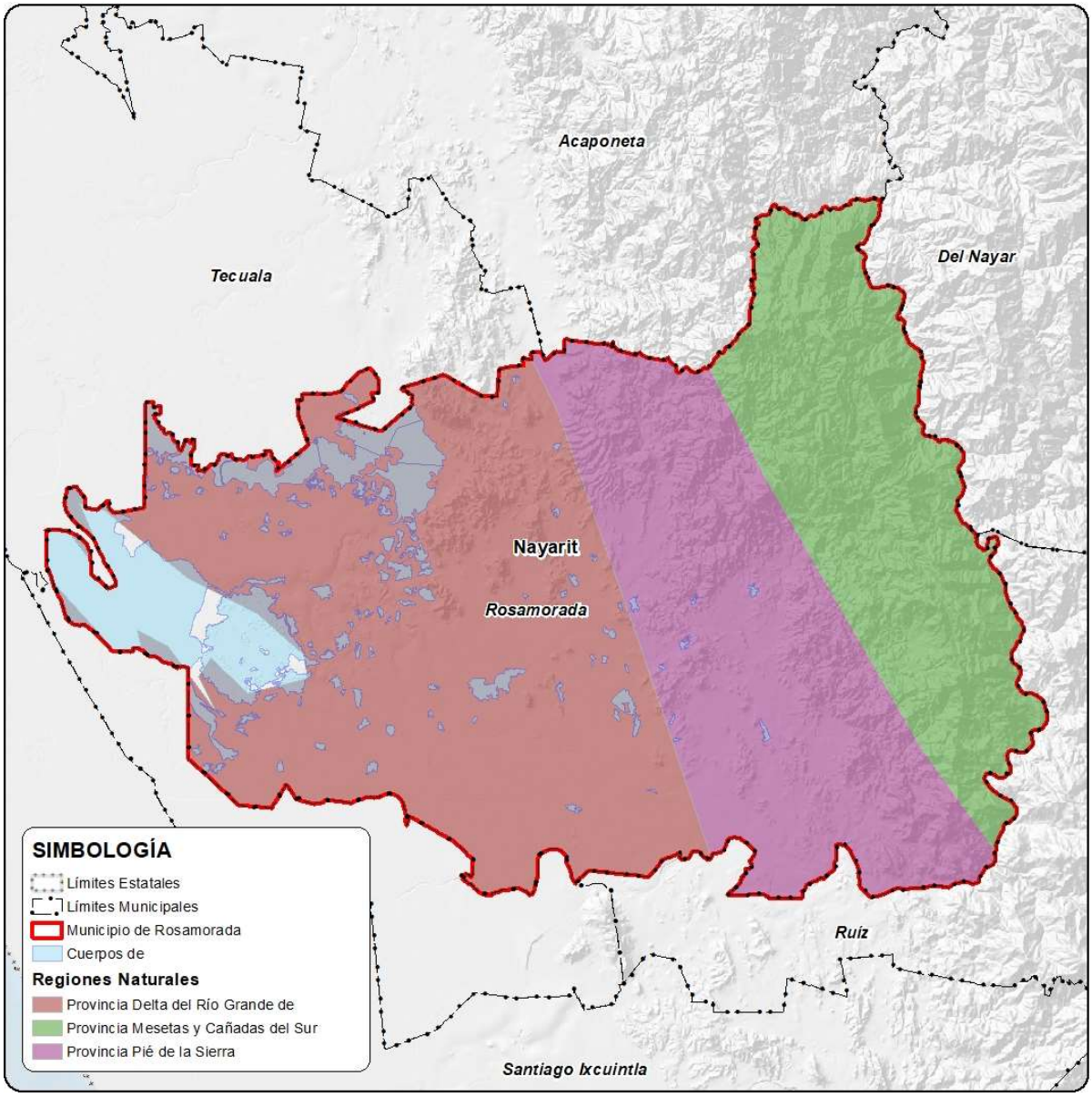


Mapa II-20. Sitios de atención prioritaria.
Fuente: *Elaborado con base en (CONABIO, 2016).*

II.2.f. Regionalización

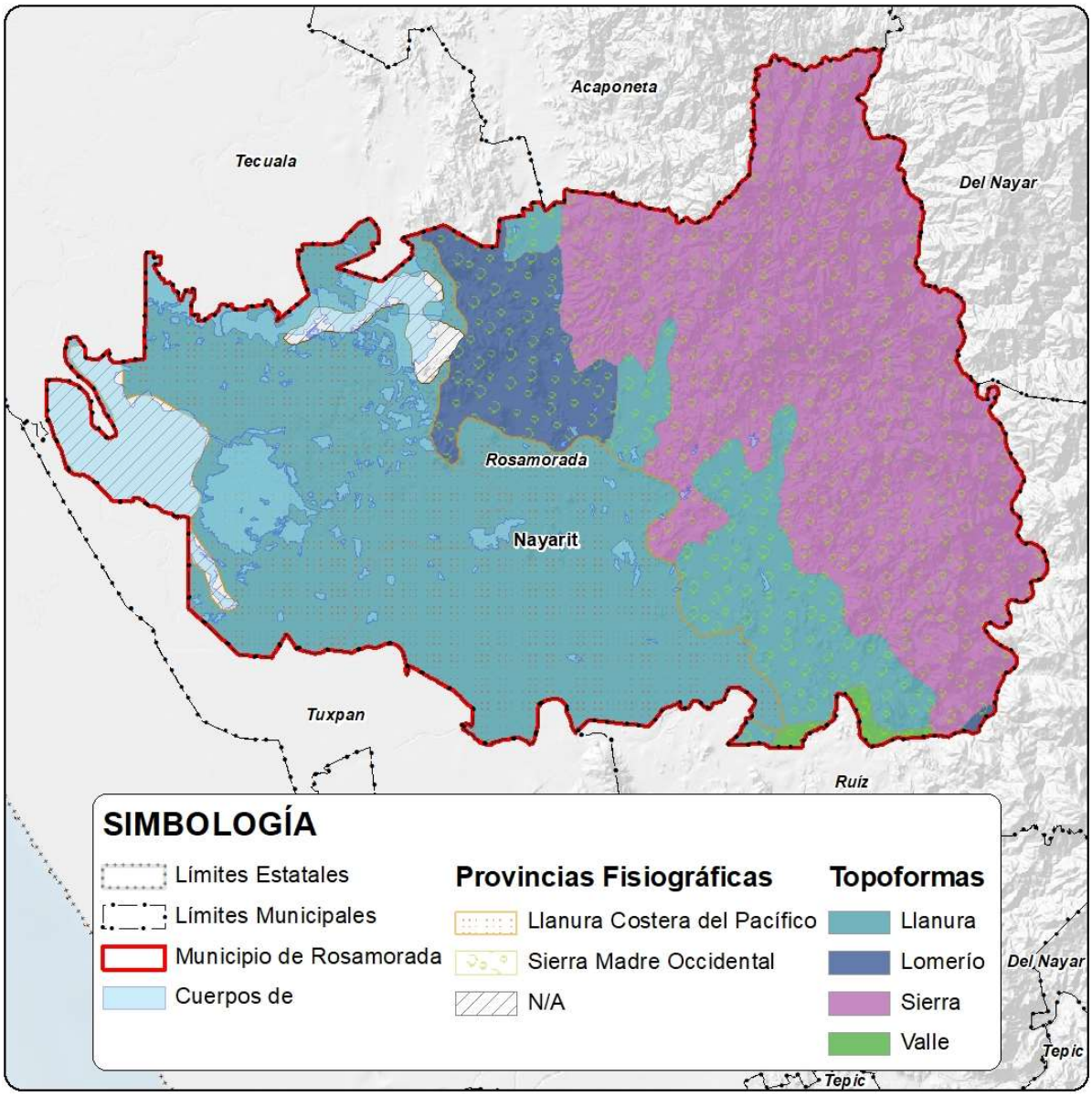
El **Mapa II-21** presenta al municipio de Rosamorada, en el contexto de las regiones naturales de México (INEGI, 2001). La provincia **Delta del Río Grande de Santiago** representa el 45.1% de la superficie municipal, el 27.5% corresponde a la provincia **Pie de la Sierra** y el 22.3% se ubica dentro de la provincia **Mesetas y Cañadas del Sur**.

Aunque los trazos son muy gruesos por la escala nacional de la información, el bloque verde permite identificar la relación con la forma de la cuenca del Río San Pedro, y el polígono café la articulación de la zona de emisión de las cuencas Rosamorada y Bejuco, con el Grupo de Corrientes Marismas Nacionales.



Mapa II-21. Rosamorada en el contexto de las regiones naturales de México.
Fuente: *Elaborado con base en (INEGI, 2001).*

El **Mapa II-22** presenta la distribución de nueve topoformas identificadas para el municipio, en el marco geoestadístico nacional (INEGI, 2016). Conforme a éste, en la **Gráfica II-9** se muestra que, de la superficie municipal, el 49.4% se asocia a llanuras, el 37.9% se agrupa en sierras, el 6.5% a los lomeríos, 5.4% a cuerpos de agua y una mínima proporción del 0.5% para valle.

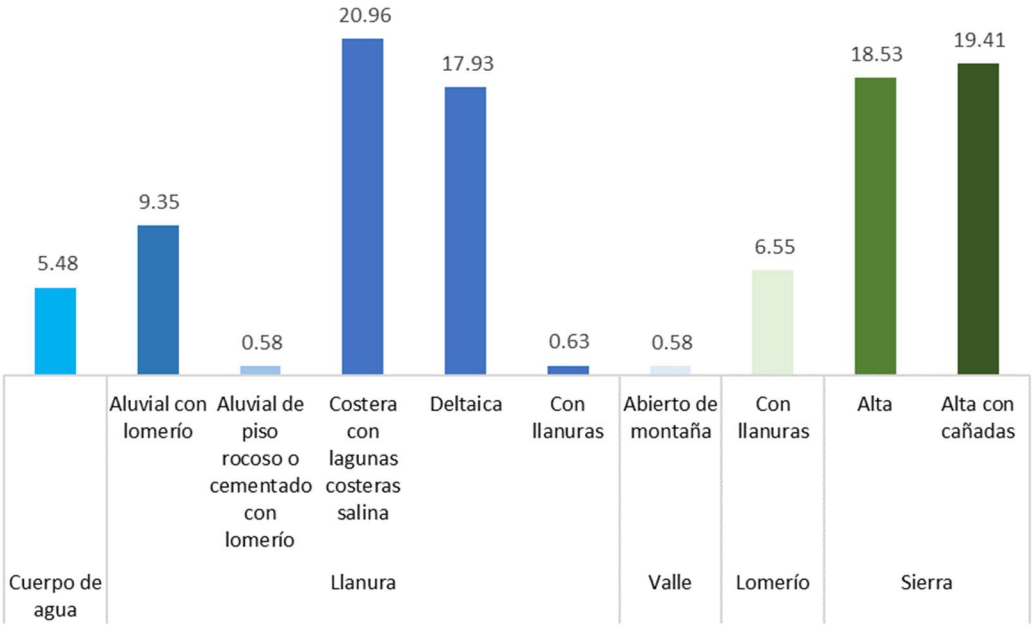


Mapa II-22. Topoformas y provincias fisiográficas de Rosamorada.
Fuente: *Elaborado con base en* (INEGI, 2016).

En color morado se identifica la zona de captación de las cuencas de los ríos San Pedro, Bejuco y parte de Rosamorada, ya que en color azul marino se muestra el trazo de parte de la zona de captación, y toda la zona de transporte de agua de la cuenca del Río Rosamorada. La llanura integra tanto la zona de emisión de los ríos Bejuco y Rosamorada con el Grupo de Corrientes de Marismas Nacionales.

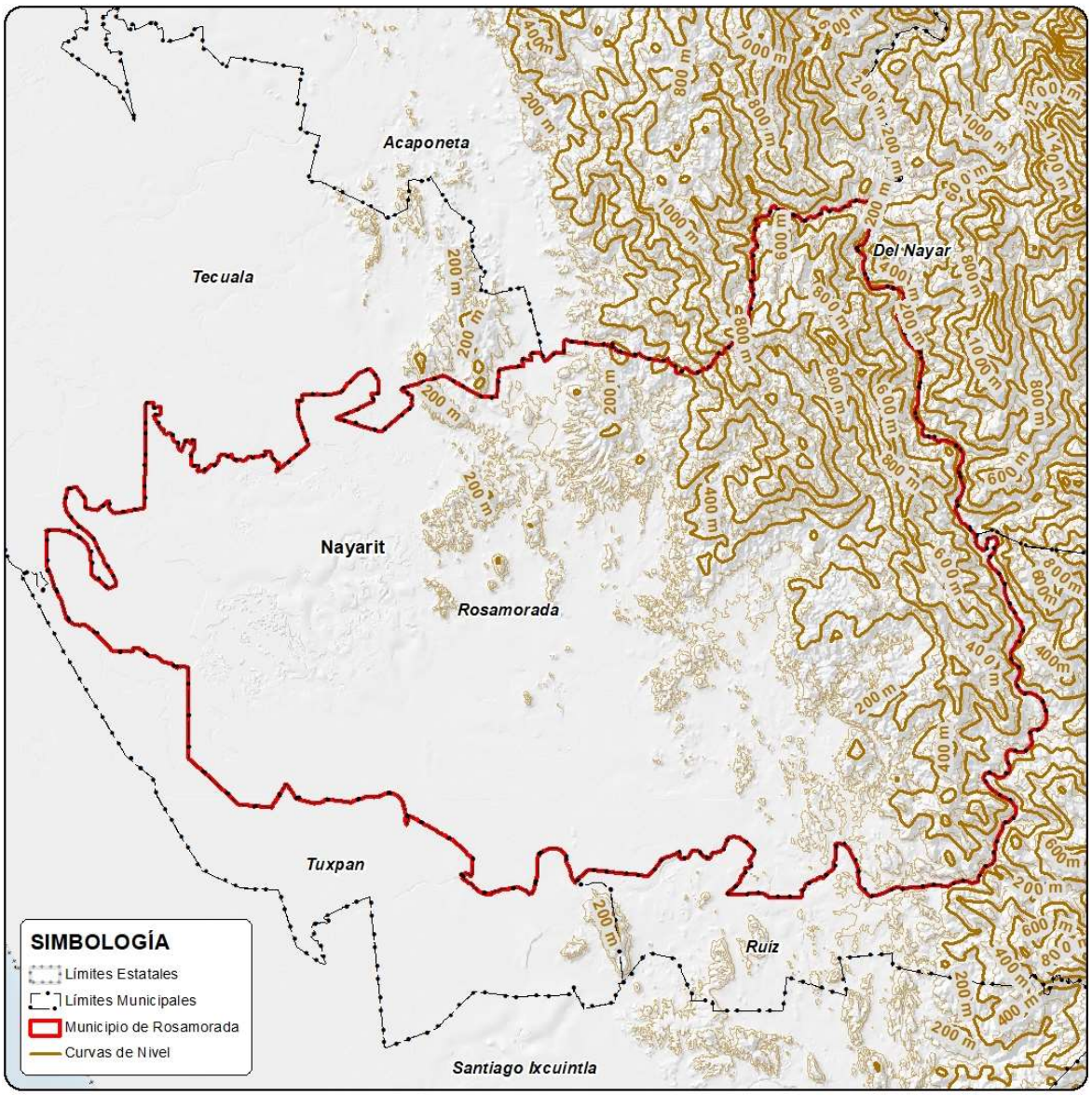
En la **Gráfica II-9** se identifica al interior de la clasificación de llanura, 38,790.5 hectáreas de llanuras costeras con lagunas costeras salinas, que representan el 20.9% del total de la superficie municipal. De llanuras deltaicas se identificaron 33,181.6 hectáreas, equivalentes al 17.9% del territorio, y de llanura aluvial con lomerío 17,305.8 hectáreas equivalentes al 9.3% de la superficie municipal. Al sumar el 5.4% de los cuerpos de agua, entonces el 54.9% de la superficie municipal está asociado al funcionamiento de humedales costeros. Por su parte, en la clasificación de sierra, se identifican 34,289.3 hectáreas de sierra alta que equivalen al 18.5% de la superficie municipal, y 35,920.2 hectáreas de sierra alta con cañadas equivalentes al 19.4% de la superficie de Rosamorada. El lomerío con llanura abarca una superficie de 12,124.9 hectáreas equivalentes al 6.5% de la superficie municipal.

También se observa en el **Mapa II-22** que, la totalidad de la sierra, lomerío y valle identificado para Rosamorada, forma parte de la Sierra Madre Occidental, así como parte de la llanura aluvial con lomerío ubicada principalmente en la zona de emisión de la cuenca del Río Bejuco. En la clasificación de sierra, el 19.4% corresponde a la sierra alta con cañadas. En color amarillo y plisado azul se muestra que la mayor parte de la llanura de Rosamorada forma parte de la llanura Costera del Pacífico.



Gráfica II-9. Composición del territorio de Rosamorada según topoformas principales.
Nota: *Los datos se expresan en porcentajes.*
Fuente: *Elaboración propia con base en (INEGI, 2018).*

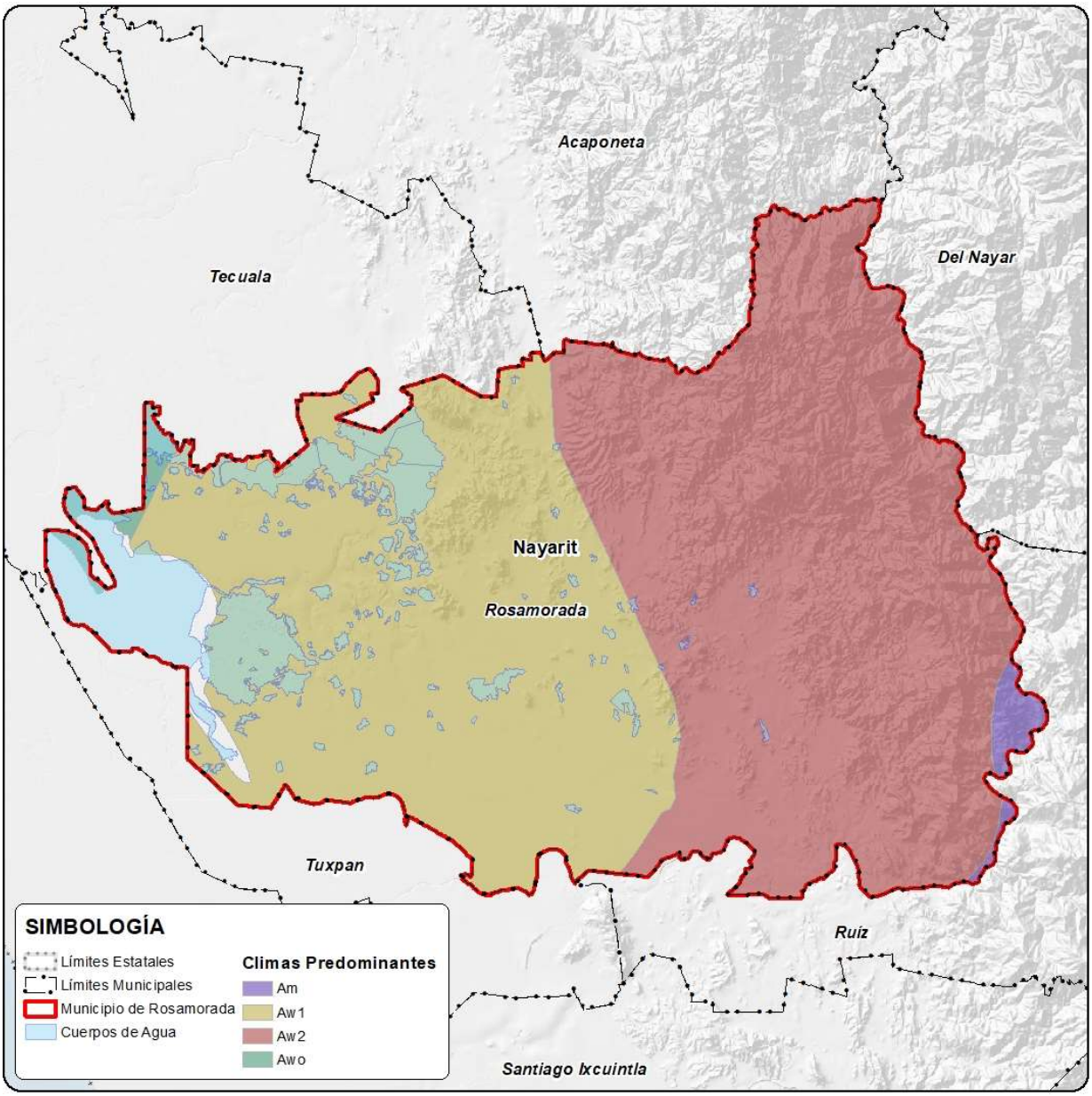
El **Mapa II-23** presenta los niveles de elevación respecto al nivel medio del mar, para el municipio de Rosamorada (INEGI, 2018). Este mapa ratifica la diferenciación entre llanura costera, lomerío y sierra, ya que en el 37.9% de la superficie municipal, se concentran las curvas de nivel con una altura en el intervalo de los 400 a los 800 metros sobre el nivel medio del mar. En el 49.5% de la superficie de Rosamorada la altura promedio es inferior a los 50 metros sobre el nivel del mar.



Mapa II-23. Relieve del municipio de Rosamorada.
Fuente: *Elaborado con base en* (INEGI, 2018).

Esto ratifica la pertinencia de complementar la metodología para la estimación del modelo de elevación digital, que da lugar al modelo de microcuencas hidrológicas/agrícolas que se resume en la **Tabla II-8**, **Tabla II-9** y **Tabla II-10**.

El **Mapa II-24** muestra los datos de la Carta Climática (INEGI, 2008) y en el 49.4% del territorio, que equivale a 90,863.24 hectáreas, predomina el clima **Aw1 Cálido subhúmedo**, asociado a una temperatura media anual mayor de 22°C, y con una temperatura del mes más frio mayor de 18°C; la precipitación asociada del mes más seco es menor a 60 milímetros, con lluvias de verano con un índice de precipitación – temperatura entre 43.2 y 55.3, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esta zona mostrada en color rosa involucra a la que tiene una altura superior a los 200 metros sobre el nivel medio del mar.



Mapa II-24. Climas predominantes en el municipio de Rosamorada.
Fuente: (INEGI, 2008).

El polígono de color amarillo representa el 44.3% del municipio, y se refiere al clima **Aw1 Cálido subhúmedo,** asociado a una temperatura media anual mayor de 22°C, y con una temperatura del mes más frio mayor de 18°C; la precipitación del mes más seco es entre 0 y 60 milímetros con lluvias de verano con índice precipitación-temperatura menor a 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En esa zona, como se indicó en el mapa previo, la superficie es inferior a los 50 metros sobre el nivel medio del mar.

En la frontera con Ruiz, dentro de la zona de influencia del Río San Pedro, se identifica en color morado una pequeña porción del territorio con el clima **Am Cálido Húmedo,** que representa una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C; una precipitación del mes más seco menor de 60 milímetros; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

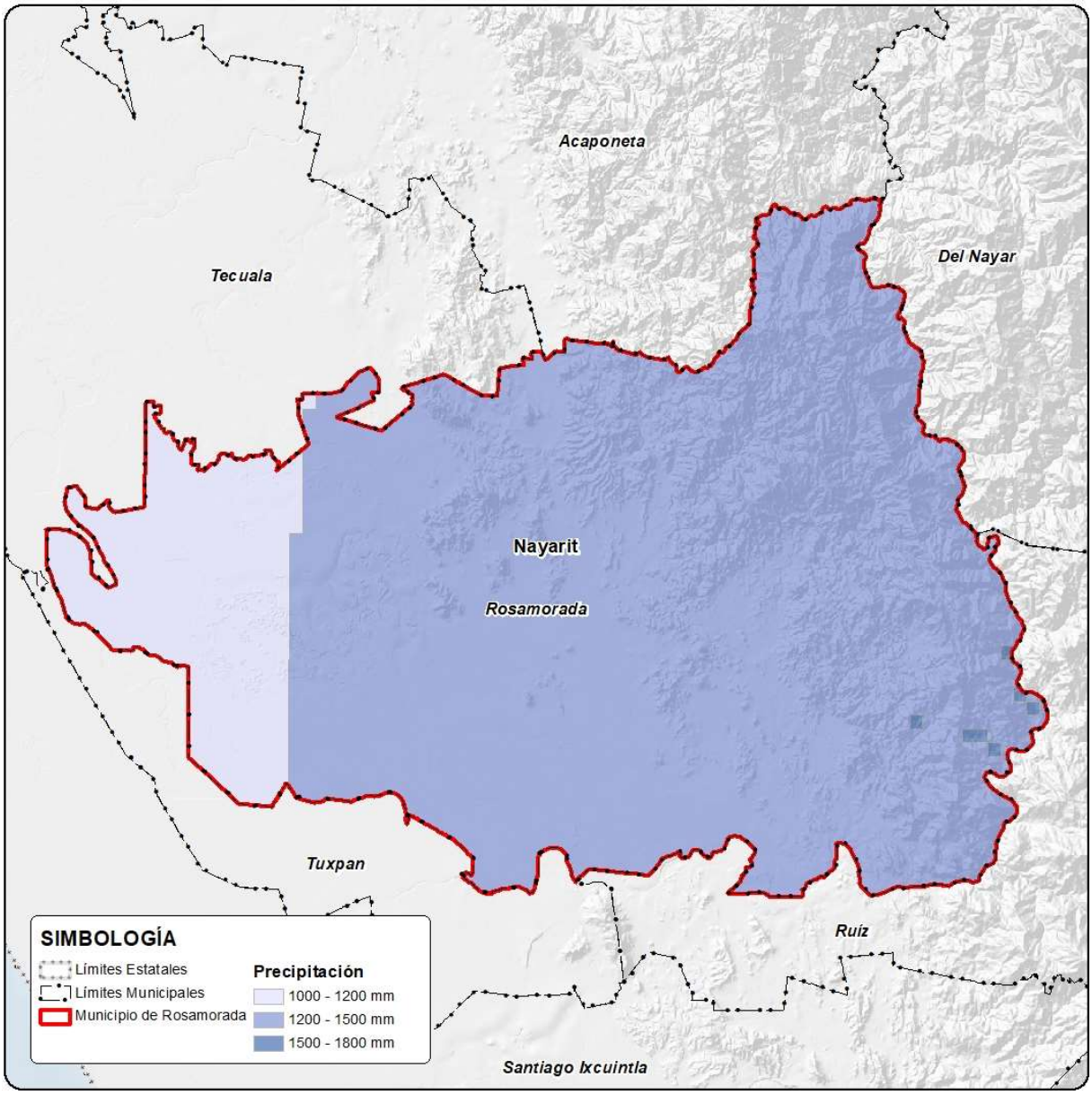
El **Mapa II-25** muestra los datos del proyecto de investigación "Precipitación anual en México (1910-2009)" (INEGI, 2008) para la zona de estudio. La mayoría de la superficie municipal (el 86%) se ubica en uno de los tres regímenes pluviométricos identificados para Marismas Nacionales, en donde la precipitación promedio anual es de entre 1,200 y 1,500 milímetros. A causa de la escala del proyecto de investigación, la determinación de la línea divisoria con el siguiente grupo de precipitación anual queda ya muy adentro del humedal, prácticamente sobre el cuerpo de agua, en donde la precipitación es en el intervalo de los 1,000 y 1,200 milímetros.

Considerando la hidrología, el tipo de vegetación, las provincias fisiográficas, las topoformas, la altitud respecto al nivel medio del mar, el clima y la precipitación promedio anual, se perfilan cuatro unidades sintéticas en el territorio, que expresan la homogeneidad relativa hacia el interior de cada unidad, y la heterogeneidad respecto al resto de las unidades.

Esta herramienta permite sintetizar la caracterización del medio natural. El **Mapa II-26** presenta en color amarillo, a la llanura que tiene principalmente un uso agrícola con diferentes grados de intensidad, como resultado de aprovechar el régimen emisor de los ríos Rosamorada, y Bejuco. Esta llanura presentada en color amarillo se encuentra conectada por medio de un sistema de caminos de diferente nivel, que aseguran la realización de la producción agrícola, ganadera, pesquera y acuícola.

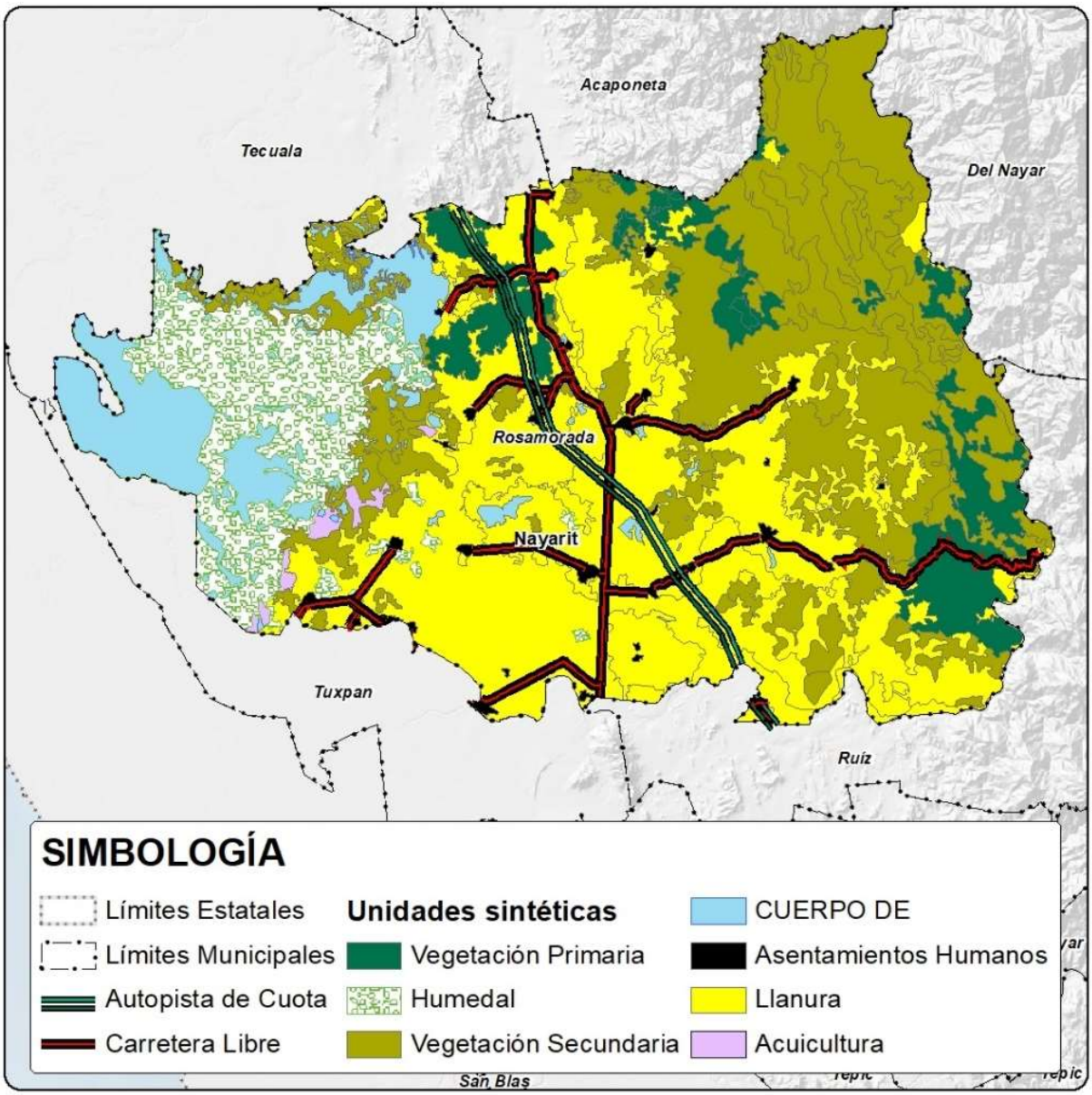
En color verde claro con símbolo de vegetación, se presenta la zona de humedales con las aptitudes definidas específicamente en el diagnóstico funcional, y con una zona de vegetación secundaria entre las localidades de Pimientillo y Francisco Villa.

Con una dispersión notable se encuentran los polígonos de vegetación primaria de bosque y selva. Es importante comparar el polígono de selva que muestra el **Mapa II-15** entre **Pescadero**, **Francisco Villa** y **Amapa**, con la nube de puntos de observaciones de flora y fauna del **Mapa II-16** y el trazo carretero del **Mapa II-26**, sobre este polígono de selva. De lo anterior se deduce la importancia de proteger el poco espacio de selva primaria con que cuenta el municipio de Rosamorada.



Mapa II-25. Precipitación promedio anual en Rosamorada.
Fuente: *Elaborado con base en* (INEGI, 2008).

Esta regionalización, es un insumo para los modelos de aptitud que se desarrollan en el siguiente capítulo de diagnóstico del territorio, y también para la definición del escenario estratégico en el modelo de pronóstico en el capítulo cuarto. Con estos insumos se podrá elaborar la regionalización básica del modelo de ordenamiento ecológico, en el capítulo quinto de este estudio, en donde serán definidas las unidades de gestión ambiental (UGA), la política ambiental y la estrategia ecológica para cada una de estas UGA.



Mapa II-26. Unidades sintéticas del paisaje en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia.*

II.3. Análisis del componente socioeconómico

II.3.a. Población

II.3.a.i. Indicadores básicos

A partir de un conjunto de ocho indicadores básicos, es posible hacer una primera descripción de los aspectos socioeconómicos del municipio, para el año 2015, con base en los resultados de la Encuesta Intercensal (INEGI, 2015). La

Tabla *II-22* presenta en la última columna, la posición del municipio, respecto a los porcentajes a nivel nacional y estatal. Los indicadores describen el perfil de la población de Rosamorada, respecto al tema educativo, de la condición de ingreso al mercado laboral, el estado civil y el acceso a los servicios de salud.

El primer grupo de indicadores analiza el tema educativo, por tipo de escolaridad, alfabetización, asistencia y movilidad escolar. El primer indicador, desagrega al segmento de población que se compone por aquellos que cuentan con 15 años y más. A nivel nacional sólo el 5.8% de la población no cuenta con escolaridad, a nivel estatal el 5.5%, sin embargo, en Rosamorada el 8.1% no cuenta con estudios; lo que arroja un primer indicador sobre el grado de marginación del municipio, al estar en posición inferior respecto a los parámetros estatal y nacional. En el caso de la educación básica, la marginalidad se revierte, porque el 53.5% de la población nacional cuenta con este grado de estudios, el 53.4% de los habitantes de Nayarit tiene este grado, y en Rosamorada el 63.2% de los habitantes con 15 años y más tienen la educación básica. Sin embargo, el indicador para los niveles de educación media superior y superior, presenta datos inferiores respecto al contexto estatal y nacional.

Respecto al grado de alfabetización, Rosamorada queda por debajo de los parámetros nacional y estatal. Para el grupo de habitantes de 15 a 24 años, el porcentaje nacional es de 98.2%, el de Nayarit de 98.5%, y el de Rosamorada de 90.1%. En el grupo de habitantes mayores de 25 años la proporción se reduce para Rosamorada al 88.5%.

En el tercer indicador, la encuesta intercensal desagrega la asistencia escolar por grupos de edad. La estructura del indicador permite observar que Nayarit registra valores similares a los nacionales, para tres de las cuatro subcategorías; Rosamorada registra valores diferentes, respecto a todo el estado de Nayarit, y a nivel nacional. El porcentaje de niños de entre 3 y 5 años que asiste a la escuela a nivel nacional es de 63%, y a nivel estatal es de 61.9%, sin embargo, el porcentaje correspondiente a Rosamorada sube al 67.1%; siguiendo con los datos para Rosamorada, para la subcategoría de 6 a 11 años es de 98.3%, para la subcategoría de 12 a 14 años de 94.9%, y para el segmento de 15 a 24 años es de 42.7%, en este último caso, muy inferior respecto al 45.9% estatal y 44.0% nacional.

La población económicamente activa (considerada a partir de los 12 años y más) a nivel nacional es del 50.3%, para todo el estado de Nayarit del 51.3%, y para Rosamorada del 42.3%. En particular, mientras el porcentaje de la población masculina a nivel nacional es del 65.4%, este valor se incrementa notablemente en Rosamorada para llegar al 74.0%. La

proporcionalidad es inversa para el caso de la población femenina en donde el valor nacional es del 34.6%, para Nayarit es de 35.3%, y para Rosamorada es sólo del 26.0%.

Tabla II-22. Principales indicadores socioeconómicos de Rosamorada.

Indicador	Especificidad	Nacional	Nayarit	Rosamorada	Posición
Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad	Sin escolaridad	5.8	5.5	8.1	
	Básica	53.5	53.4	63.2	
	Media superior	21.7	22.2	20.4	
	Superior	18.6	18.7	8.1	
	No especificado	0.4	0.2	0.2	
Tasa de alfabetización por grupos de edad	15-24 años	98.2	98.5	90.1	
	25 años y más	92.1	93.0	88.5	
Asistencia escolar por grupos de edad	3-5 años	63.0	61.9	67.1	
	6-11 años	97.7	97.8	98.3	
	12-14 años	93.3	93.6	94.9	
	15-24 años	44.0	45.9	42.7	
Movilidad escolar por grupos de edad	3-5 años	1.9	1.1	1.5	
	6-11 años	3.0	1.5	1.1	
	12-14 años	4.7	1.8	1.9	
	15-24 años	9.4	7.2	11.1	
Población de 12 años y más Económicamente Activa (PEA)	Total	50.3	51.3	42.3	
	Hombres	65.4	64.7	74.0	
	Mujeres	34.6	35.3	26.0	
Población de 12 años y más No Económicamente Activa (PNEA)	Total	49.4	48.5	57.6	
	Estudiantes	32.0	32.3	27.2	
	Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	46.7	44.6	47.4	
	Jubilados o pensionados	6.2	6.4	3.9	
	Personas con alguna limitación	3.5	4.6	5.8	
	Personas en otras actividades no económicas	11.6	12.0	15.6	
Distribución de la población de 12 años y más según situación conyugal	Casada	39.3	36.1	30.7	
	Soltera	34.2	31.8	30.1	
	Unión libre	15.4	20.7	26.9	
	Separada	4.4	5.0	5.2	
	Divorciada	1.6	1.8	0.7	
	Viuda	4.7	4.6	6.3	
Distribución de la población afiliada a servicios de salud según institución	Pob. Afiliada a S. de S.	82.2	83.7	88.5	
	Seguro Popular	49.9	51.4	79.6	
	IMSS	39.2	38.9	15.7	
	ISSSTE	7.7	12.3	7.1	
	PEMEX, Defensa o Marina	1.2	0.6	0.1	
	Seguro privado	3.3	1.3	0.7	
	Otra institución	1.5	1.0	0.1	

Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2015).

Respecto a la población de 12 años y más, que no es considerada económicamente activa, el valor a nivel nacional es del 49.4%, para Nayarit del 48.5%, y para Rosamorada del 57.6%. En este rubro, el porcentaje de estudiantes a nivel nacional es del 32%, para Nayarit del 32.3%, y para Rosamorada del 27.2%. En cambio, en el rubro de las personas que se dedican a las actividades del hogar, el valor a nivel nacional es del 46.7%, para Nayarit del 44.6%, y para Rosamorada del 47.4%. Esto ratifica el perfil del primer conjunto de indicadores, ya que, a nivel nacional y estatal, la proporción de estudiantes es relativamente cercana a la de personas que se dedican de tiempo completo a labores domésticas, sin recibir retribución económica. En cambio, en Rosamorada, la diferencia es significativa, y la proporción de estudiantes respecto a personas que realizan trabajo doméstico es de 1 a 2.

El porcentaje de población de 12 años y más que está casada a nivel nacional es del 39.3%, para Nayarit del 36.1%, y para Rosamorada del 30.7%. La proporción de población soltera a nivel Nacional es de 34.2%, a nivel estatal de 31.8%, y para Rosamorada de 30.1%. La estructura del régimen conyugal tiene una diferencia ligera al clasificar a la población que vive en unión libre. En este caso, el porcentaje a nivel nacional es de 15.4%, a nivel estatal de 20.7% y en Rosamorada el porcentaje sube a 26.9%.

En materia de salud, el nivel de rezago de Rosamorada no es tan apremiante como el porcentaje a nivel nacional, ya que el 88.5% de la población, accede a algún servicio de salud, en tanto que a nivel nacional sólo el 82.2% de la población lo puede hacer. En el caso específico del Seguro Popular, el 79.62% de la población de Rosamorada tiene esta cobertura, siendo un valor muy superior al registrado a nivel nacional, que es del 49.9%, y a nivel estatal que es del 51.4%. Para el caso de afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, sólo el 15.7% de los habitantes de Rosamorada tiene esta cobertura, mientras que el valor nacional es de 39.2%, y el estatal de 38.9%. Las afiliaciones al ISSSTE en Rosamorada representan al 7.1% de la población; en tanto que, a nivel nacional, este valor es del 7.7%, y a nivel estatal del 12.3%.

Así, este conjunto de indicadores permite inferir que Rosamorada, enfrenta un ligero rezago educativo respecto al promedio nacional y estatal, que la fuerza laboral se concentra en varones mayores de 12 años, que el trabajo doméstico no remunerado abarca a más de la mitad de la población mayor de 12 años; que, a diferencia de las proporciones nacional y estatal, predomina el régimen conyugal sobre la unión libre, y que la mayoría de la población tiene acceso a servicios de salud.

En las siguientes páginas se describirán las tendencias de crecimiento poblacional, la estructura social de Rosamorada, así como los datos específicos sobre educación, salud, vivienda y pobreza. Para ampliar el contexto socioeconómico, comercial y demográfico, se agregará la dimensión de la zona de influencia costera de Rosamorada. Para ello, se incorporan las estadísticas generadas en los estudios de Visión Compartida para los municipios colindantes; al norte Acaponeta y Tecuala, al sur Santiago Ixcuintla y Tuxpan.

II.3.a.ii. Tendencias

La **Tabla II-23** presenta la población total de Rosamorada en los últimos cinco censos de población y vivienda (1980, 1990, 2000, 2010 y 2020). En 1980 los habitantes de Rosamorada eran 34,695 personas. Cuatro décadas después, la población disminuyó a 33,567 personas. La tendencia de decrecimiento en todos los años se perfila con claridad. Por su parte Acaponeta presenta una tendencia de crecimiento sostenido para todo el periodo de análisis en tanto que Tecuala registra una tendencia inversa. El municipio Del Nayar que colinda mediante la frontera trazada por la cuenca baja del Rio San Pedro, tiene una clara tendencia de crecimiento para los cinco ejercicios censales. Santiago Ixcuintla, que no es vecino colindante de Rosamorada pero que, si ejerce una influencia comercial determinante, muestra también una tendencia decreciente, similar, precisamente a la de Rosamorada. El municipio de Ruiz al igual que el municipio Del Nayar, observa valores crecientes en cada ejercicio censal. Finalmente, Tuxpan muestra una tendencia decreciente.

Tabla II-23. Población de los municipios colindantes a Rosamorada en el periodo 1980-2020.

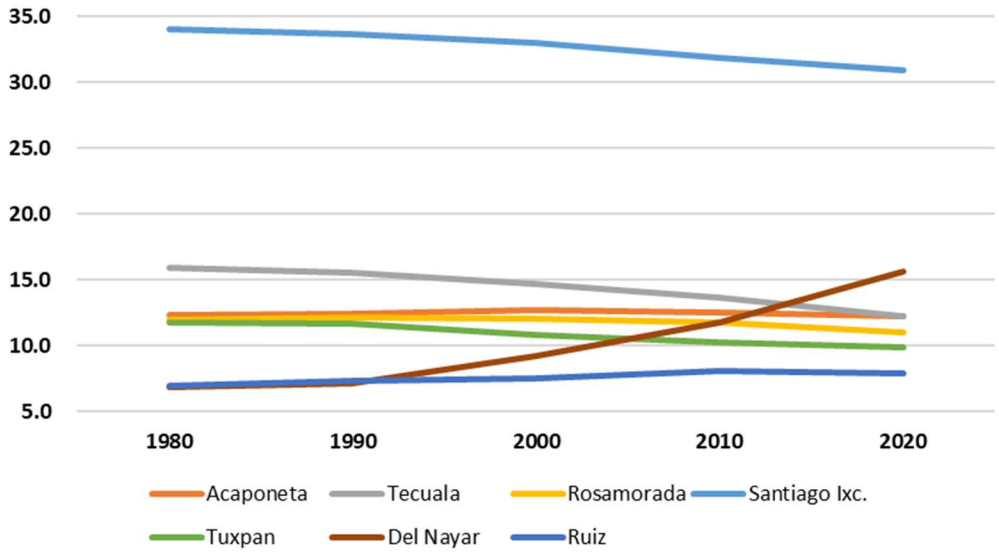
Municipio	1980	1990	2000	2010	2020	Tendencia
Acaponeta	35,866	36,441	36,512	36,572	37,232	
Tecuala	46,341	45,793	42,237	39,756	37,135	
Rosamorada	34,695	35,797	34,683	34,393	33,567	
Del Nayar	20,016	21,100	26,649	34,300	47,550	
Santiago Ixc.	98,935	99,106	94,979	93,074	93,981	
Ruiz	20,295	21,674	21,722	23,469	24,096	
Tuxpan	34,079	34,268	31,202	30,030	30,064	
Total regional	**290,227**	**294,179**	**287,984**	**291,594**	**303,625**	

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015, 2017, 2021).*

Al convertir la información de la **Tabla II-23** en una estructura relativa, se identifican con claridad tres procesos en la **Gráfica II-10**: Santiago Ixcuintla representa casi el 35% de la población total de los siete municipios que integran el vecindario de Rosamorada, pero con una tendencia decreciente. El segundo proceso es que, el municipio Del Nayar presenta una clara tendencia de crecimiento, al pasar del 6.9% de la población regional en 1980 a un 15.7% en 2020, lo cual es muy notable, ya que ese municipio, representa a nivel nacional el cuarto lugar en el tablero de pobreza y pobreza extrema. El tercer proceso es que tanto Tecuala, Acaponeta, Rosamorada y Tuxpan presentan una tendencia decreciente de población, y Ruiz una ligera tendencia de crecimiento que se detiene en el censo de 2010.

En el contexto propuesto de municipios vecinos, Santiago Ixcuintla, Rosamorada y Tuxpan muestran una tendencia decreciente similar a la de Tecuala, pero con proporciones diferentes. Se observa un primer punto de inflexión en 1990, y en todos los casos, la población absoluta disminuye en el censo de 2000. En particular en Tecuala baja a 42,237 habitantes, en Santiago Ixcuintla a 94,979, en Tuxpan a 31,202 habitantes y en Rosamorada a 34,683 habitantes.

La dinámica demográfica cobra entonces particular importancia, ya que los municipios costeros que integran el vecindario de Rosamorada son expulsores de población, lo cual arroja datos preliminares de la dinámica económica de la zona. Sin embargo, esa dinámica económica no puede ser la variable que interprete los movimientos migratorios, ya que Del Nayar tiene una tendencia inversa, y todos los indicadores de la **Tabla II-22** son dramáticos para ese municipio.



Gráfica II-10. Modificación de la estructura poblacional en el periodo 1980-2020.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015, 2017 y 2021).*

La **Gráfica II-11** presenta la estructura poblacional por género para el periodo 1980-2015, con los datos de la encuesta intercensal de ese año. El municipio en donde se registra de manera acentuada esta diferencia de proporciones es Rosamorada, ya que en toda la serie estadística la proporción es superior, en 1990 fue de 50.4% y en 2015 fue de 51.3%. Se aprecia con claridad también que, en Tecuala, la proporción de varones es superior a la de mujeres. También en Santiago Ixcuintla se observa esta tendencia proporcional de hombres sobre mujeres. En el caso de Tuxpan y Acaponeta la composición se revierte, y en todos los años, la proporción de mujeres es superior a la de los hombres, con excepción de 1980 y 2010.

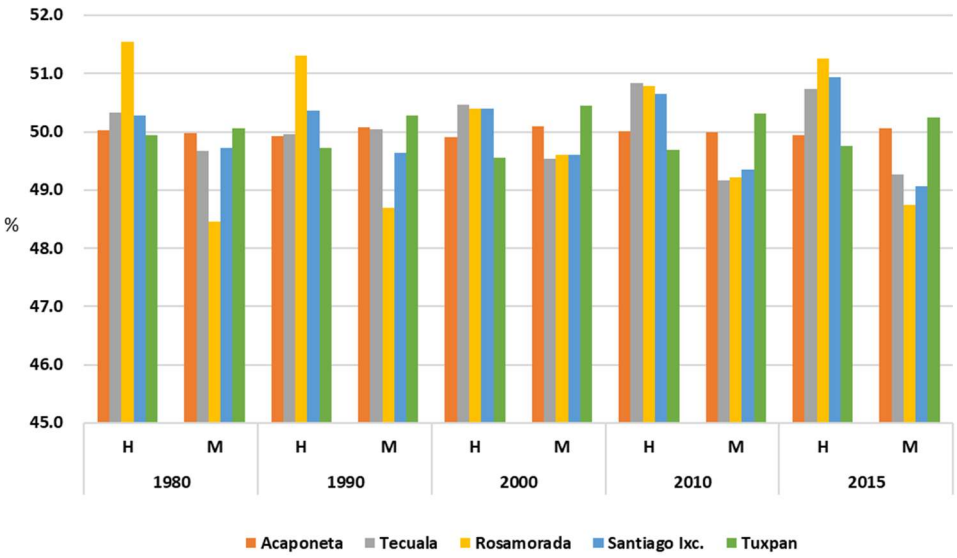
Las tendencias de crecimiento diferenciado que se esbozan en la **Tabla II-23**, se analizan por medio de la estimación del crecimiento promedio anual en la **Gráfica II-12**. En el periodo 1980-1990, Rosamorada registró una tasa de crecimiento promedio anual de 0.3%. En la siguiente década, el crecimiento promedio anual se convirtió en negativo, ahora en -0.3%, y en la primera década del nuevo milenio, el porcentaje de decrecimiento fue de -0.1%. En el periodo 2010-2020, el decrecimiento fue de -0.1% nuevamente. En otras palabras, el ritmo de variación de la disminución de la población de Rosamorada fue acentuado en la década de los 90, y en las dos siguientes décadas el descenso no fue tan acentuado.

La tasa de crecimiento medio anual se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$TCMA_{a-b} = \left[\sqrt[n-1]{\frac{Pob_b}{Pob_a}} - 1 \right] \times 100$$

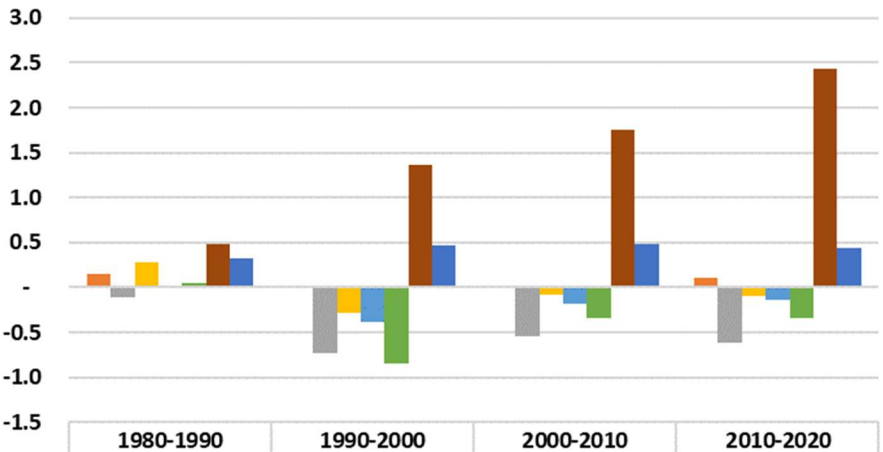
Ecuación II-1. Tasa de crecimiento medio anual.

Donde $TCMA_{a-b}$ corresponde a la tasa de crecimiento medio anual de la población en el periodo a-b, n es el número de años, Pob_a es la población en el año a, Pob_b la población en el año b y se debe cumplir la condición $b>a$.



Gráfica II-11. Composición de la estructura poblacional por sexo en el periodo 1980-2015 en la región.

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015 y 2017).*



	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020
Acaponeta	0.1	0.0	0.0	0.1
Tecuala	-0.1	-0.7	-0.5	-0.6
Rosamorada	0.3	-0.3	-0.1	-0.1
Santiago Ixc.	0.0	-0.4	-0.2	-0.1
Tuxpan	0.1	-0.8	-0.3	-0.3
Del Nayar	0.5	1.4	1.8	2.4
Ruiz	0.3	0.5	0.5	0.4

Gráfica II-12. Tasas de crecimiento medio anual de los municipios de la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015, 2017 y 2021).*

En la **Gráfica II-12** se afirma la idea de que en las décadas de 1990 a 2000, de 2000 a 2010 y de 2010 a 2020, los municipios de la región han sido expulsores de población. En particular, Santiago Ixcuintla, Rosamorada, Tuxpan, y Tecuala. En cambio, la tasa de crecimiento del municipio Del Nayar, en todo el periodo analizado, indica que, fue un municipio con tasas de crecimiento progresivas: en la década de los ochenta, la población creció a un ritmo del 0.5% anual, en la década de los noventa, el crecimiento fue del 1.4% anual, en la siguiente década sube a 1.8% anual, y de 2010 a 2020 el incremento es del 2.4%. Dado el grado de marginación del municipio, no podría considerarse que es receptor de población. La lectura de ese crecimiento debe revisarse con información de los programas de subsidio en estas últimas cuatro décadas.

El Consejo Nacional de Población estimó que, en el año 2030 (CONAPO, 2015), Rosamorada contará con 45,345 habitantes. La **Tabla II-24** muestra que el crecimiento proyectado difiere con los resultados del Censo 2020 en 5,998 habitantes. Las estimaciones de la CONAPO asignan un crecimiento para el municipio de Rosamorada, asociado a la dinámica de la cabecera municipal con 4,797 habitantes. En el 2030, **San Vicente** tendrá la mayor proporción de habitantes de todo el municipio al llegar a 6,386 personas. En **Pericos** la población crecerá de acuerdo con estas proyecciones a 2,573 habitantes en el año 2030, y en **San Juan Bautista** los habitantes serán del orden de 2,516.

Tabla II-24. Proyecciones de población al 2030 para el municipio de Rosamorada.

Nombre de la localidad	2010	2015	2020	2025	2030
Rosamorada	3,696	3,903	4,180	4,484	4,797
Pericos	2,269	2,316	2,398	2,487	2,573
San Juan Bautista	1,372	1,580	1,844	2,158	2,516
San Vicente	4,679	5,004	5,426	5,895	6,386
Resto del municipio	23,098	24,198	25,711	27,376	29,072
Rosamorada	**35,113**	**37,001**	**39,559**	**42,400**	**45,345**

Fuente: *Elaboración propia con base en CONAPO (2015).*

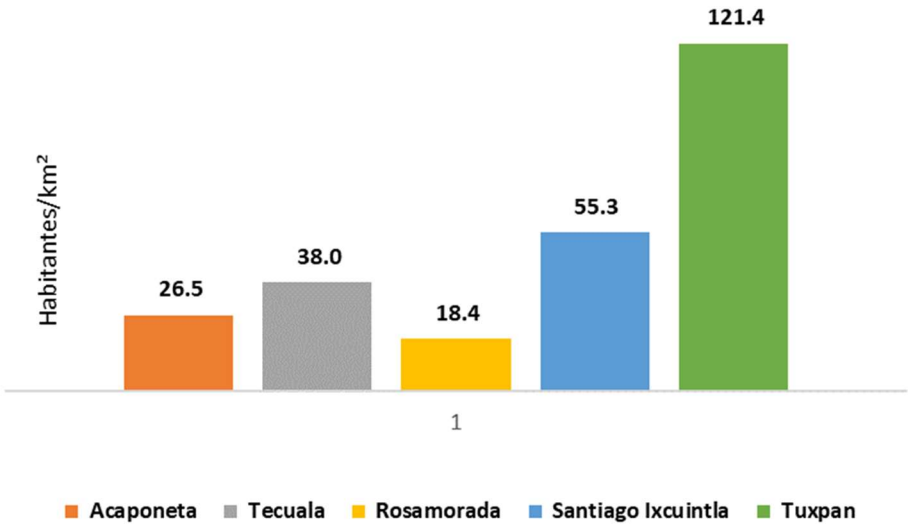
De acuerdo con la regionalización propuesta en la sección anterior, y combinando la población por localidad que arroja el censo de 2010, dentro del municipio de Rosamorada, la cuenca con mayor densidad poblacional es la **Río San Pedro Desembocadura,** con 83.5 habitantes por kilómetro cuadrado que viven en cuatro centros de población. Ello se explica por la inclusión de San Vicente, que es el centro de población con más habitantes de Rosamorada. Respecto a toda la zona de influencia, esta densidad representa 62.0 habitantes por kilómetro cuadrado que viven en 26 centros de población. En orden de importancia, está la cuenca **Río Bejuco 2** con una densidad de 50.1 habitantes por kilómetro cuadrado, relacionados con seis centros de población. Como se indicó en la **Tabla II-2**, la totalidad de las cuencas de los ríos Rosamorada y Bejuco se encuentran dentro de las fronteras del propio municipio de Rosamorada. Finalmente, la cuenca **GCMN**, registró una densidad de 12.5 habitantes por kilómetro cuadrado, y para la zona de influencia del sistema hidrológico de 23.2 habitantes por kilómetro cuadrado (ver **Tabla II-25**).

Tabla II-25. Densidad de población en Rosamorada en comparación con la zona de influencia.

Cuenca		Rosamorada			Sistema hidrológico		
		Densidad hab/km^2	Localidades	Población 2010	Densidad hab/km^2	Localidades	Población 2010
1118	Río San Pedro-Mezquital	5.2	5	1,722	0.2	8	2,246
1119	Río San Pedro-Desembocadura	83.5	4	6,399	62.0	26	50,618
1120	Río Rosa Morada 1	9.3	3	1,931	8.4	3	1,931
1121	Río Rosa Morada 2	33.2	5	6,571	33.2	5	6,571
1122	Río Bejuco 1	12.1	7	4,139	12.1	7	4,139
1123	Río Bejuco 2	50.1	6	6,719	50.1	6	6,719
1126	GCMN	12.5	8	5,958	23.2	71	84,169
Total		**0.4**	**38**	**33,439**	**189.1**	**126**	**156,393**

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2010 y 2015).*

La **Gráfica II-13** muestra conforme a los datos de población de la encuesta intercensal que, Rosamorada, tiene una densidad de población promedio de 18.4 habitantes por kilómetro cuadrado, Santiago Ixcuintla de 55.3 habitantes por kilómetro cuadrado, Tecuala de 38.0, Tuxpan de 121.4, y Acaponeta de 26.5 habitantes por kilómetro cuadrado. El caso de Tuxpan destaca, ya que su superficie es muy inferior en comparación con Santiago Ixcuintla, que cuenta con la mayor proporción de población, como se establece en la **Tabla II-23**.



Gráfica II-13. Estructura de la densidad poblacional en la región en 2015 (habitantes por kilómetro cuadrado).

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015 y 2017).*

II.3.a.iii. Estructura social

En 2015, había en Rosamorada un total de 1,837 hablantes de lengua indígena, de los cuales el 90.6% hablaba español, y el 8.0% no especificó esta condición. La **Tabla II-26** presenta la desagregación por sexo, en donde se aprecia que, en Rosamorada, la proporción de hombres que hablan español es ligeramente inferior a la de mujeres. Acaponeta registró 1,412 habitantes hablantes de lengua indígena. Cabe señalar que, ambos municipios, colindan con los municipios de Huajicori y Del Nayar, en donde se asientan varias comunidades Indígenas, como Dolores, Mesa del Nayar, Santa Teresa y San Pedro Ixcatán, que albergan a muchos centros de población de las etnias Wixarika y Náyeri. En Santiago Ixcuintla, la proporción de hablantes de lengua indígena que también habla español es de 82%, y en Tuxpan de 71%.

Tabla II-26. Condición de habla indígena en los municipios de la región.

Municipio	Sexo	Habla lengua indígena			
		Total	Habla español	No habla español	No especificado
Acaponeta	Total	1,412	1,341	4	67
	Hombres	719	686	1	32
	Mujeres	693	655	3	35
Tecuala	Total	98	69	0	29
	Hombres	52	37	0	15
	Mujeres	46	32	0	14
Rosamorada	Total	1,837	1,666	23	148
	Hombres	905	825	8	72
	Mujeres	932	841	15	76
Santiago Ixcuintla	Total	538	439	4	95
	Hombres	288	233	1	54
	Mujeres	250	206	3	41
Tuxpan	Total	103	73	0	30
	Hombres	54	38	0	16
	Mujeres	49	35	0	14
Total regional		**3,988**	**3,588**	**31**	**369**

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2015).*

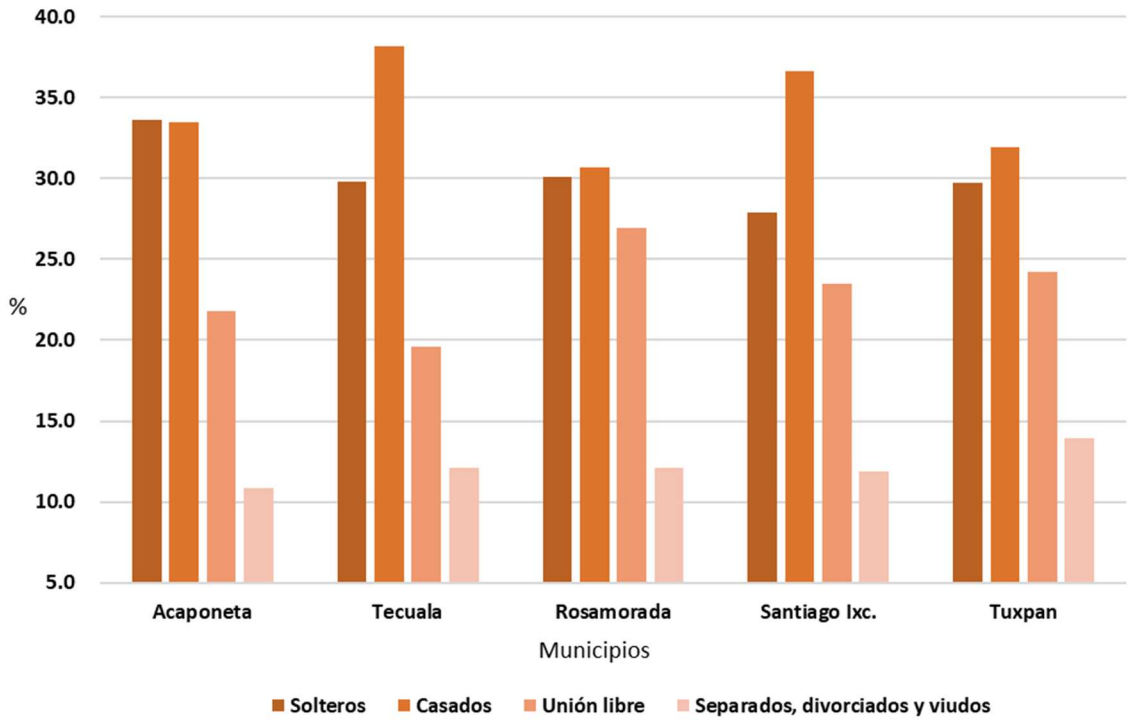
De acuerdo con los resultados del censo 2010, en los municipios de la zona de estudio, existieron un total de 64,932 hogares, de los cuales el 61.0% eran habitados por familias con un jefe de familia, cónyuge e hijos. El 25.0% de los hogares estaban habitados por familias ampliadas, en los que, al menos uno de los habitantes, tiene relación familiar con el jefe, y el 12.0% fueron habitados por una sola persona. En Rosamorada, el porcentaje de hogares con familia nuclear fue del 61.3%, el de familia ampliada de 24.5%, y los hogares unipersonales del 12.1%. Santiago Ixcuintla es el municipio con el mayor número de hogares habitados en la primera condición, seguido de Tecuala. Por su parte, Tuxpan es el municipio con la mayor proporción de hogares unipersonales, con el 14.1% (ver **Tabla II-27**).

Tabla II-27. Estructura de la población por tipo y clase de hogar en la región en 2010.

Municipio	Total	Familia nuclear		Familia ampliada		Hogar unipersonal	
	Hogares	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Santiago Ixc.	26,169	16,063	61.38	6,445	24.63	3,151	12.04
Rosamorada	9,326	5,719	61.32	2,288	24.53	1,135	12.17
Tuxpan	8,716	5,107	58.59	2,149	24.66	1,237	14.19
Tecuala	11,030	6,577	59.63	2,810	25.48	1,435	13.01
Acaponeta	9,691	5,852	60.39	2,447	25.25	1,137	11.73
Total	**64,932**	**39,318**	**61.00**	**16,139**	**25.00**	**8,095**	**12.00**

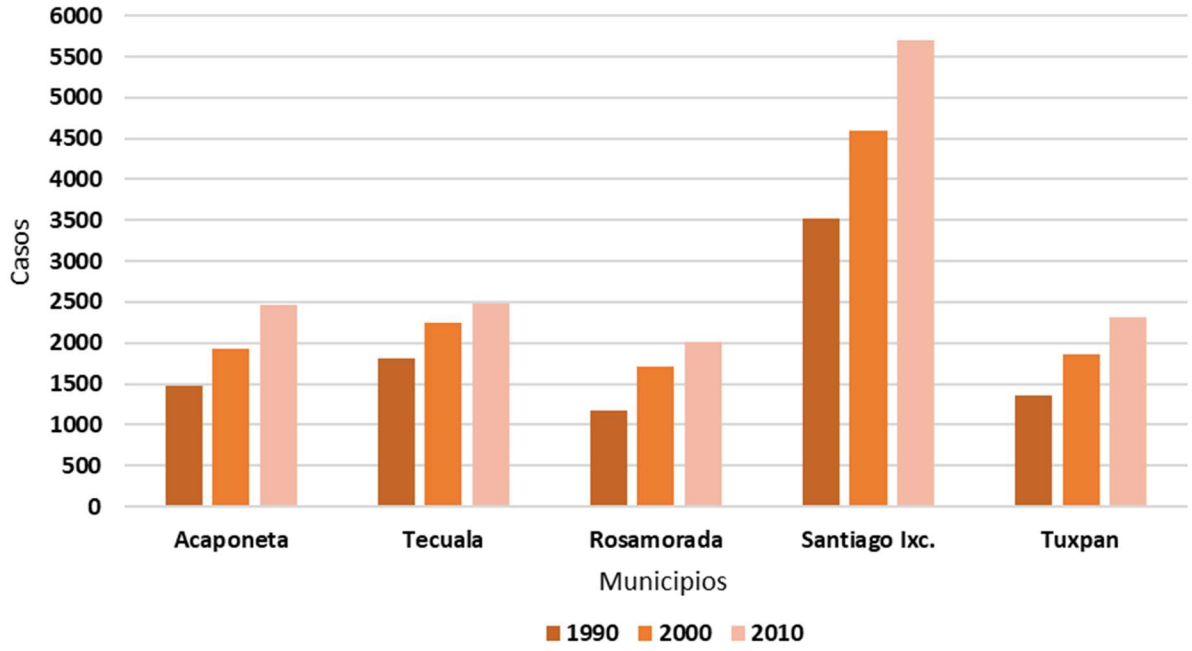
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2010).*

La **Gráfica II-14** muestra que, en el año 2010 en Rosamorada, el 30.1% de la población mayor de 12 años declaró ser soltera, el 30.7% casada, el 26.9% vivía en unión libre y el 12.1% separada, viuda o divorciada. Se aprecia que, en Acaponeta, se registra la mayor proporción de solteros con 33.6%. Tecuala por su parte es el municipio con la mayor proporción de personas casadas, Rosamorada cuenta con la mayor proporción de población en unión libre, y en Tuxpan se localiza la mayor proporción de personas separadas, divorciadas y viudas.



Gráfica II-14. Estado civil de la población mayor a 12 años en 2010 en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2010).*

La **Gráfica II-15** muestra que Rosamorada, experimenta al igual que los otros municipios costeros, la tendencia de crecimiento del número de hogares cuyo sustento es provisto por mujeres. En 1990, había 1,167 hogares con jefatura femenina, 1,709 para el año 2000, y 2,006 hogares en el año 2010. En Santiago Ixcuintla, la proporción pasa de 3,518 hogares en 1990 a 5,704 hogares en 2010. En el caso de Acaponeta, la tasa de crecimiento es la más alta, pues se transita de 1,813 hogares en 1990 a 2,463 hogares en 2010.

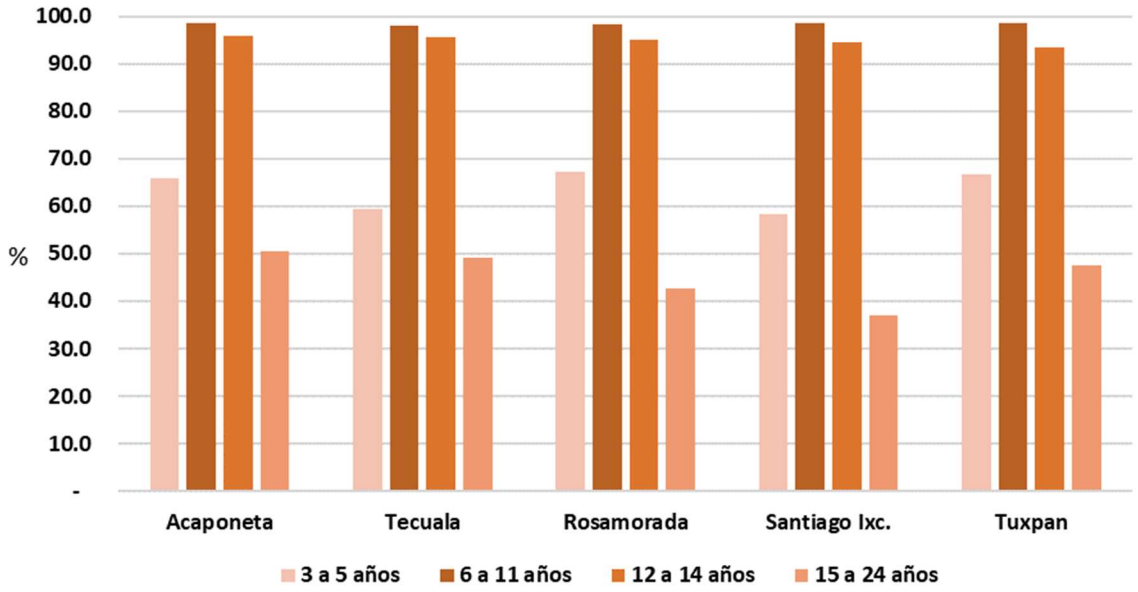


Gráfica II-15. Hogares con jefatura femenina por municipio en la zona de estudio.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2010).*

II.3.a.iv. Educación

Como se adelantó en el resumen de indicadores básicos, el estado que guarda el nivel educativo en Rosamorada se puede describir por medio de cuatro indicadores: el grado de asistencia de población a la escuela, la condición de alfabetismo, la comparación del grado de alfabetismo entre los diferentes grupos de edad, y el grado de escolaridad alcanzado por la población en la educación formal.

Respecto al primer rubro, la **Gráfica II-16** muestra que, Rosamorada, es el municipio con el mayor porcentaje de niños entre 3 a 5 años que asiste a la escuela, lo cual representa el 67.1%. El municipio con la menor proporción es Santiago Ixcuintla con el 58.2%. En el caso de Tecuala, el valor es del 59.4%. La población del nivel primario (6 a 11 años), tiene una cobertura del 98.3% en Rosamorada. La educación secundaria en este municipio tiene una cobertura del 94.5%, y el 42.7% de la población de entre 15 a 24 años, logró acceder al bachillerato.



Gráfica II-16. Asistencia escolar por grupo de edad.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

La estructura de acceso a los servicios educativos es similar para los municipios de Nayarit, para Santiago Ixcuintla y Tuxpan, la proporción de niños que acceden a la educación preescolar no rebasa el 70%, la proporción de niños que estudiaron primaria supera el 95%, y en el caso de Tuxpan, para el rubro de población de 15 a 24 años que logró acceder al servicio educativo es del 47.4%, muy superior a lo registrado para Tecuala y Santiago Ixcuintla.

En 2015, al menos el 90.8% de la población mayor a los 15 años de los cinco municipios sabía leer y escribir. La dispersión sobre este valor es muy baja, lo que indica que, los municipios seleccionados, tienen este indicador muy cerca de esta medida de tendencia central. Rosamorada registra uno de los valores más bajos con 90.8%, y el municipio con el menor rezago es Tuxpan con 94.5% (ver **Tabla II-28**).

Tabla II-28. Condición de alfabetismo en la región según sexo en 2015.

Municipio	Población de 15 años y más			Condición de alfabetismo						
				Alfabeta			Analfabeta			NE
	Total [Personas]	Hombres	Mujeres	Total [%]	Hombres	Mujeres	Total [%]	Hombres [%]	Mujeres [%]	[%]
Santiago Ixc.	71,911	36,460	35,451	93.17	50.89	49.11	6.30	49.13	50.87	0.52
Rosamorada	24,581	12,447	12,134	90.84	50.31	49.69	8.30	54.02	45.98	0.86
Tuxpan	22,713	11,210	11,503	94.50	49.45	50.55	4.69	48.26	51.74	0.81
Tecuala	29,685	14,894	14,791	90.87	49.77	50.23	6.68	56.50	43.50	2.45
Acaponeta	27,141	13,421	13,720	92.98	49.19	50.81	6.30	54.18	45.82	0.72

Donde NE es No especificado.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

La **Tabla II-28** muestra que, sólo en el caso de Tuxpan y Acaponeta las mujeres que saben leer y escribir, predominan sobre el grupo de hombres (50.5% y 50.8% respectivamente). En cambio, en Santiago Ixcuintla, la relación es inversa y en mayor proporción (50.8%). Por otra parte, predominan los hombres que no saben leer ni escribir en Rosamorada con el 54.0%.

Desagregando el análisis para el municipio de Rosamorada por grupos de edad, la estructura poblacional de personas alfabetas y analfabetas, cambia sustancialmente en función de los diferentes grupos que propone el INEGI. La **Tabla II-29** presenta siete agrupaciones para la población del municipio de Rosamorada mayor de 15 años en el año 2015. Los grupos de edad son de 15 a 17 años, 18 a 24 años, 25 a 34 años, 35 a 44 años, 45 a 54 años, 55 a 64 años y de 65 años en adelante. La segunda sección del cuadro presenta la estructura porcentual de aquellas personas que saben leer y escribir desagregada por sexo, y la misma estructura para el conjunto de personas mayores de 15 años que no saben leer y escribir.

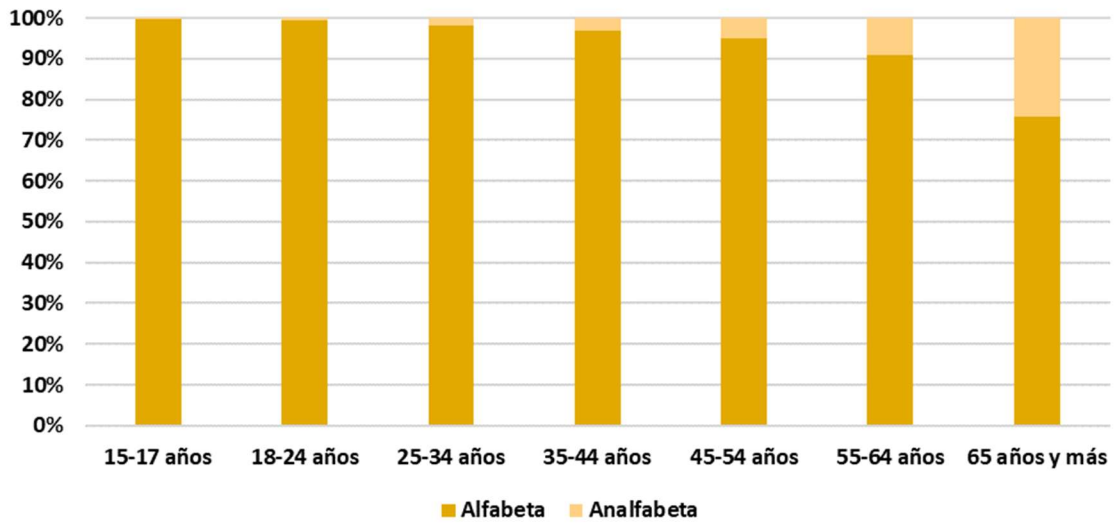
La **Gráfica II-17** resume la estructura de la **Tabla II-29**, y se aprecia que, para los primeros tres grupos de edad, el nivel de alfabetismo es superior al 96.8% de la población. Sin embargo, en el grupo de los 35 a los 54 años, la proporción baja al 91.1%, en el grupo de los habitantes con 55 a 64 años, la proporción baja al 88.1%, y en las personas mayores de 65 años, el porcentaje cae a 70.6%. Se concluye entonces que, el analfabetismo, es una función directamente proporcional a la edad de la población. A mayor edad, mayor probabilidad de encontrar casos de población analfabeta.

Tabla II-29. Condición de alfabetismo en Rosamorada según sexo y grupos de edad en 2015.

Grupos de edad	Población de 15 años y más			Condición de alfabetismo						
				Alfabeta			Analfabeta			NE
	Total [Personas]	Hombres	Mujeres	Total [%]	Hombres	Mujeres	Total [%]	Hombres [%]	Mujeres [%]	
15-17 años	1,950	991	959	98.97	50.62	49.38	0.72	78.57	21.43	0.31
18-24 años	3,752	1,869	1,883	98.21	49.69	50.31	1.28	54.17	45.83	0.51
25-34 años	3,989	1,951	2,038	96.89	48.31	51.69	2.71	69.44	30.56	0.40
35-44 años	4,434	2,330	2,104	94.11	52.53	47.47	5.01	52.70	47.30	0.88
45-54 años	3,916	2,021	1,895	91.14	51.92	48.08	7.99	48.88	51.12	0.87
55-64 años	2,788	1,366	1,422	88.16	48.17	51.83	10.80	54.15	45.85	1.04
65 años y +	3,752	1,919	1,833	70.63	50.23	49.77	27.56	53.87	46.13	1.81
Total	**24,581**	**12,447**	**12,134**	**90.84**	**50.31**	**49.69**	**8.30**	**54.02**	**45.98**	**0.86**

Donde NE es No especificado.

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*



Gráfica II-17. Condición de alfabetismo en Rosamorada por grupo de edad en 2015.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

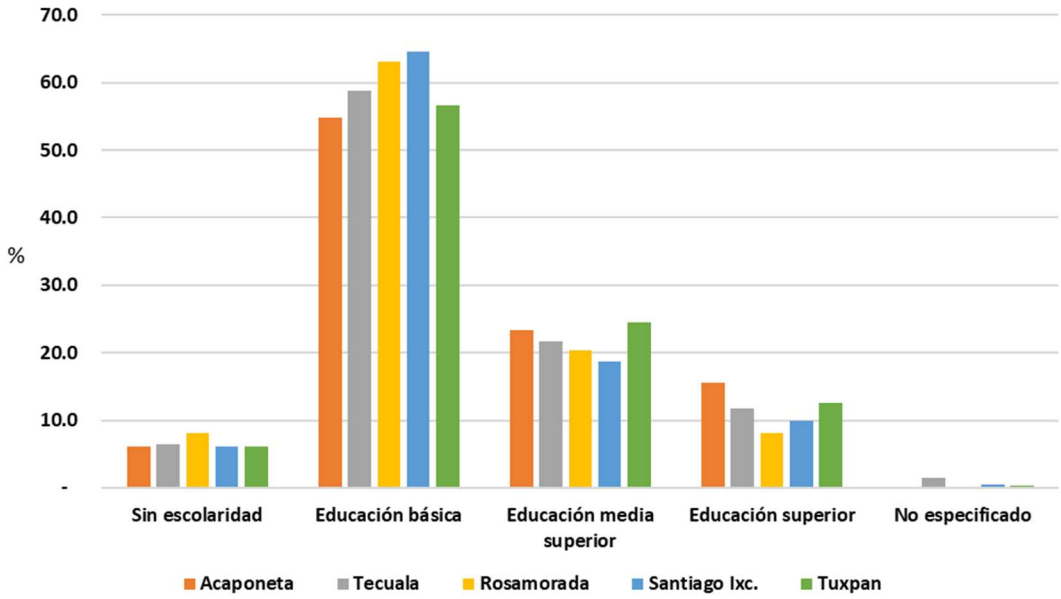
La estructura de la información provista por el INEGI en la **Tabla II-29**, permite distinguir en la clasificación de grupos de edad, cinco puntos de inflexión respecto a las proporciones de alfabetismo por sexo. El primer tramo lo conforma la acumulación de aquella población mayor de 15 años y hasta los 34 años en donde predominan 4,880 mujeres que saben leer y escribir sobre 4,811 hombres. El segundo segmento comienza con aquellos habitantes de 35 años y hasta los 54 años, en donde 4,351 hombres superan a 3,999 mujeres en condición de alfabetismo. El tercero segmento es de 55 a 64 años, en donde 1,422 mujeres superan a los 1,366 hombres que saben leer y escribir. El cuarto segmento, corresponde al grupo de los 65 años y más, en donde los hombres tienen una proporción mayor sobre las mujeres, respecto a esta variable de análisis. Un indicador de la dinámica del mercado laboral se encuentra en la proporción de población analfabeta en el rubro de 15 a 34 años, ya que en su totalidad está representado por varones que no acudieron a la escuela por atender labores del campo.

En cuanto al nivel de escolaridad, en Nayarit el 53.4% de la población mayor de 15 años cursó la educación básica (preescolar, primaria y secundaria incluyendo los que no terminaron la secundaria). Después de Santiago Ixcuintla, Rosamorada es el municipio con la mayor proporción de población que logró acceder a la educación básica, al alcanzar un 63.2%. El caso con el indicador más bajo para los municipios en análisis es Acaponeta, con un 54.8%. Tecuala representa un porcentaje intermedio de 58.8%, y la cobertura mayor corresponde a Santiago Ixcuintla con 64.7% (ver **Gráfica II-18**).

Continuando con la **Gráfica II-18**, al revisar el caso de la educación media superior, en Rosamorada sólo el 20.4% de la población mayor a 15 años contaba con este nivel de estudios, por su parte, Tecuala tiene el 21.7%, inferior comparado con Tuxpan y Acaponeta, que registran el 24.4% y 23.4%, respectivamente. La tendencia anterior, se acentúa al analizar a la población mayor de 15 años que cursó la educación superior. En este rubro Rosamorada representa la menor proporción de población que logró acceder a este nivel de estudios

respecto a los municipios vecinos. Tecuala figura en una posición también inferior con un 11.7%, mientras que, Acaponeta, registra el valor más alto con 15.6%. El dato es correlativo con la **Gráfica II-12**, que muestra a ese municipio, como el único de la zona costera con una tasa de crecimiento promedio anual, mínima pero positiva, en los últimos 40 años.

En Rosamorada, el rezago educativo se puede medir también por el grado de población que no logró el acceso a la escolaridad. La misma gráfica muestra que, en este municipio, el 8.1% de los habitantes mayores a 15 años no cuenta con escolaridad, y esta proporción es la más alta en el contexto de los municipios costeros que colindan con Rosamorada.



Gráfica II-18. Nivel de escolaridad en los municipios de la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

II.3.a.v. Salud

Las condiciones de salud en los municipios seleccionados se pueden valorar a partir del siguiente conjunto de indicadores: proporción de natalidad y mortalidad, el acceso a los diferentes servicios institucionales de salud, la mortalidad infantil, la capacidad de procesamiento del drenaje de agua residual en las viviendas, la disponibilidad del agua y el manejo doméstico de los residuos sólidos.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal, en 2015 nacieron 4,056 personas en los cinco municipios costeros, de las cuales el 51.1% fueron hombres, y el 48.8% mujeres (ver **Tabla II-30**). Ese mismo año, fallecieron 1,682 personas que representan el 41.4% de los nacimientos.

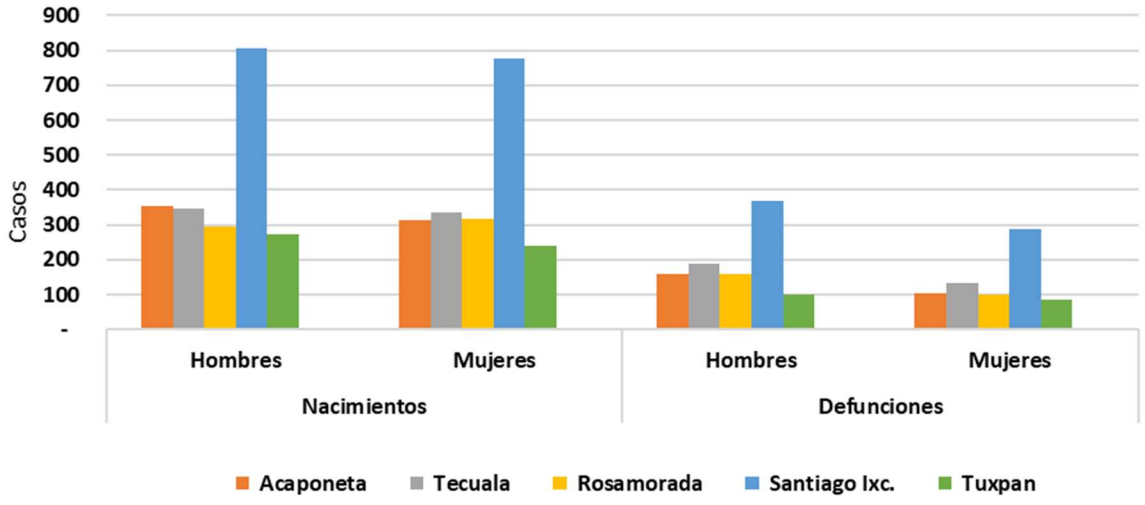
En la **Tabla II-30**, se aprecia que, Rosamorada, registró 614 nacimientos y 323 defunciones que representan el 42.3% de los nacimientos. El promedio de hijos nacidos vivos en este municipio es de 1.9 en mujeres de 15 a 49 años. Esta es la mayor ponderación para el conjunto de los municipios vecinos. La menor proporción corresponde a Tuxpan con 1.8.

Tabla II-30. Natalidad y mortalidad en los municipios de la región.

Municipio	Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 15 a 49 años	Nacimientos			Defunciones		
		Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres
Acaponeta	1.8	667	355	312	261	157	104
Tecuala	1.9	684	347	337	323	190	133
Rosamorada	1.9	614	296	318	260	159	101
Santiago Ixc.	1.8	1,581	805	776	653	367	286
Tuxpan	1.8	510	272	238	185	101	84

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

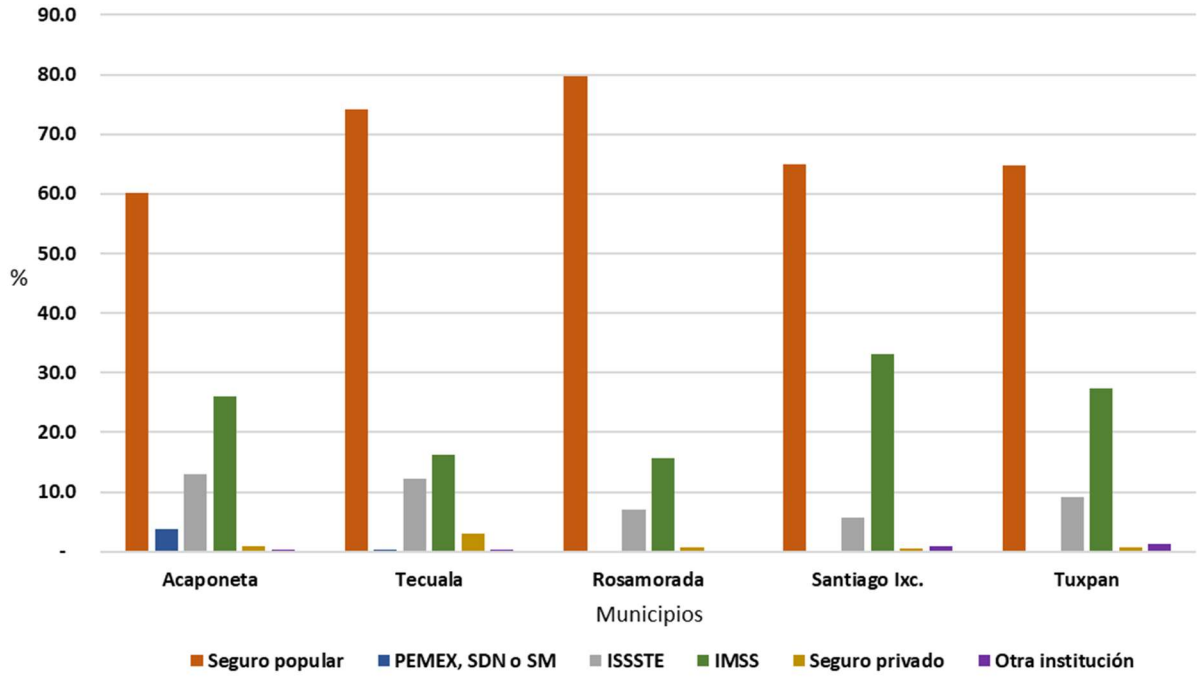
En la **Gráfica II-19** se destaca que, en Rosamorada, por cada defunción de un varón se registran dos nacimientos, y por cada defunción de una mujer se registran tres nacimientos. En Tecuala, por cada deceso de un varón se registran dos nacimientos, en cambio, por cada deceso de una mujer se registra el nacimiento de tres mujeres. En el caso de Santiago Ixcuintla, la proporción del nacimiento de hombres por cada deceso es de dos, y en el caso de mujeres de tres. En Tuxpan, la proporción se mantiene en tres nacimientos por cada defunción, tanto para el caso de hombres como de mujeres.



Gráfica II-19. Natalidad y mortalidad en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

En Nayarit, el 85.2% de la población, cuenta con alguna afiliación a uno o más servicios de salud. En la **Gráfica II-20** se aprecia que, el 79.6% de los habitantes del municipio de Rosamorada están afiliados al Seguro Popular, el 0.1% es beneficiario de los servicios de salud de Petróleos Mexicanos (PEMEX), la SEDENA o la SEMAR, el 7.1% está afiliada al Instituto de

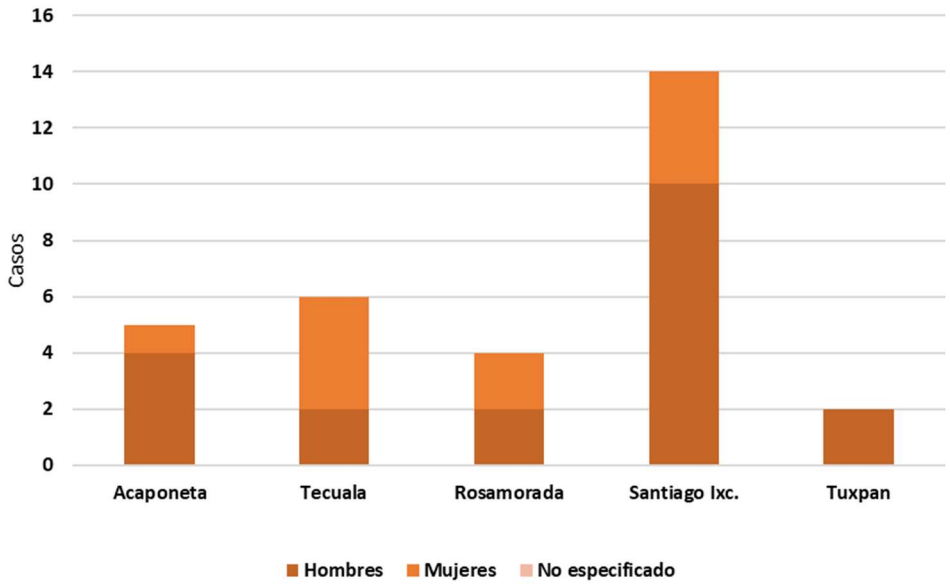
Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el 15.7% al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y el 0.7% a algún seguro privado. Destaca que, Rosamorada, es el municipio con mayor cobertura del Seguro Popular en el contexto de los municipios costeros que colindan.



Gráfica II-20. Población afiliada a servicios de salud en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

La estructura de la afiliación a los servicios de salud es un reflejo de la dinámica productiva de estos municipios costeros. En Acaponeta, Tecuala y Tuxpan se presenta una alta relación burocrática, ya que la proporción de afiliados al ISSSTE es cercana al 10%.

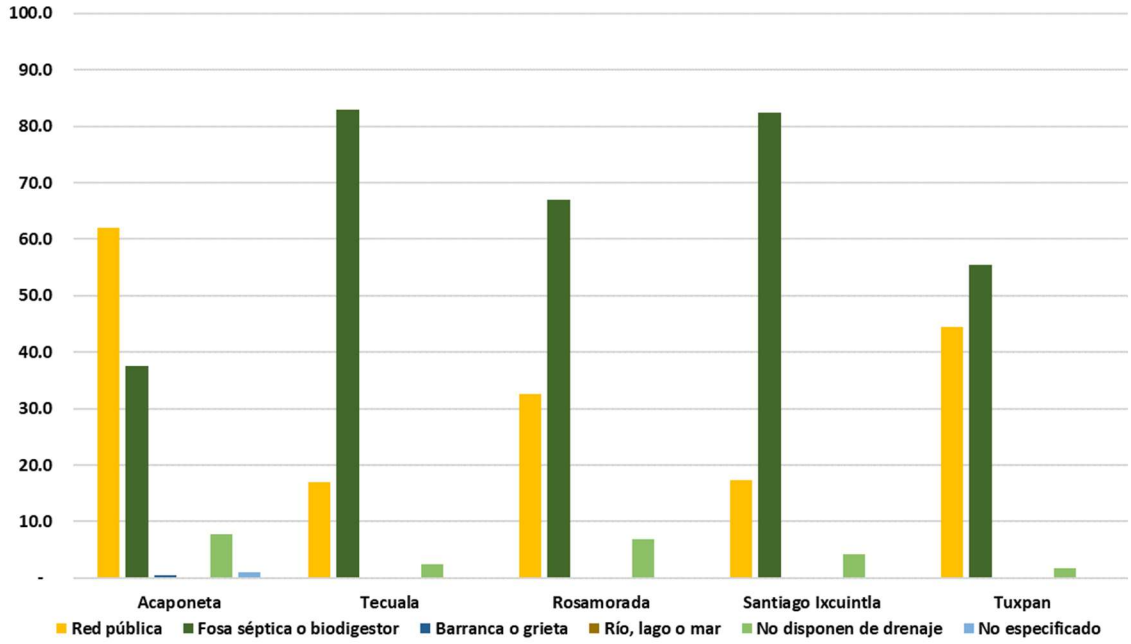
Otro indicador del estado de salud de la región es la proporción en que fallecen los menores de un año. La **Gráfica II-21** muestra que, Rosamorada, registró dos defunciones de niños menores a un año, y dos casos de niñas menores a un año. Por su parte, Santiago Ixcuintla registró diez casos de niños y cuatro casos de niñas. En Tuxpan, sólo se registraron cuatro casos de niños, en tanto que en Tecuala fueron cuatros casos de niñas y dos de niños, en Acaponeta cuatro casos de niños y una niña.



Gráfica II-21. Defunción de menores de un año por sexo en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, en Nayarit, el 94.4% de las casas contaban con algún mecanismo de manejo de aguas residuales. El promedio para las viviendas de los municipios costeros es del 93.5%. La **Gráfica II-22** presenta las opciones de manejo del agua residual. En color amarillo se muestra el escenario más deseable, que es la conexión a una red pública de drenaje hacia una planta de tratamiento. En este caso, sólo el 32.5% de las viviendas del municipio de Rosamorada cuentan con este esquema. En color verde obscuro, se muestra que el 67.1% cuenta con conexión a fosa séptica o biodigestor, y en proporciones inferiores al 1% se canaliza el agua residual a barrancas o grietas, a ríos, lagunas o al mar. En el 6.9% de los casos no disponen de ningún tipo de drenaje (colores café verde claro y azul). La gráfica en cuestión aproxima una de las primeras problemáticas que el sistema socioambiental tiene sobre el territorio, ya que la conexión a fosa séptica o biodigestor es la modalidad de manejo del agua residual que predomina en los municipios costeros (con excepción de Acaponeta), lo cual representa una alta posibilidad de contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, debido a que el diseño de las fosas, si bien retiene algunos contaminantes en la capa superficial, el proceso de percolación no impide la filtración de contaminantes.

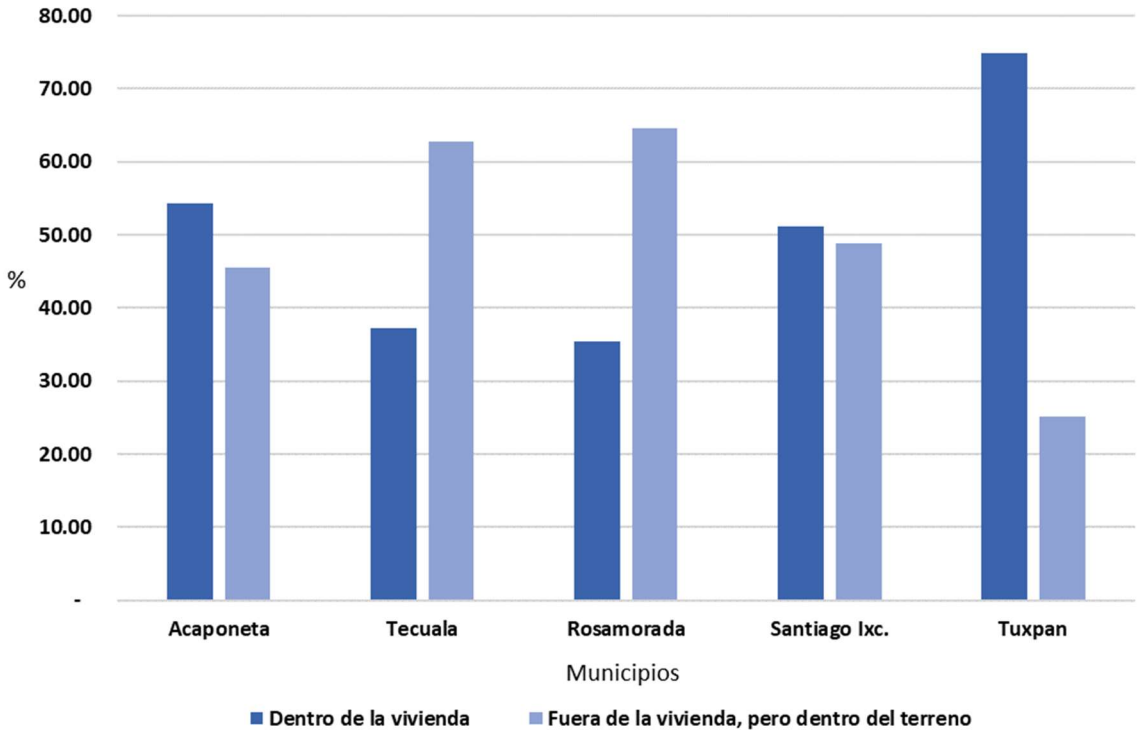
Para el conjunto de los municipios costeros, la disposición en barrancas o grietas, descargas directas al río o al mar, representan una proporción inferior al 5% del total de las viviendas visitadas.



Gráfica II-22. Disponibilidad de drenaje en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).

El acceso al agua es una condición fundamental para que, la salud de la población se refleje en los indicadores de bienestar. El estado de Nayarit reporta una cobertura del 94% en el suministro de agua entubada. Lo anterior significa que, el resto de las viviendas acceden al agua mediante el acarreo en sus diferentes modalidades (llave comunitaria, otra vivienda, río, arroyo, lago o pluvial).

El acceso al agua entubada tiene dos modalidades: directamente en el domicilio, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno. La **Gráfica II-23** muestra la cobertura de la infraestructura, y la caracterización no urbana de las poblaciones de la región, ya que a nivel estatal el 83.5% de las viviendas accede al agua al interior de la vivienda, mientras que, en Rosamorada, este porcentaje es sólo del 35.4%, y el 64.5% de viviendas acceden al agua fuera de la vivienda. En el caso de Santiago Ixcuintla, el 51.1% de las viviendas, cuentan con el agua dentro de la vivienda, y el 48.9% fuera. Destaca el caso de Tuxpan, donde esta tendencia se revierte, y el 74.8% de las viviendas cuentan con la infraestructura dentro de la casa, y sólo el 25.12% fuera de la casa. Acaponeta registra un 54.3% de sus hogares con infraestructura de drenaje al interior de la vivienda y el 45.6% en el exterior de la vivienda, pero dentro del predio.

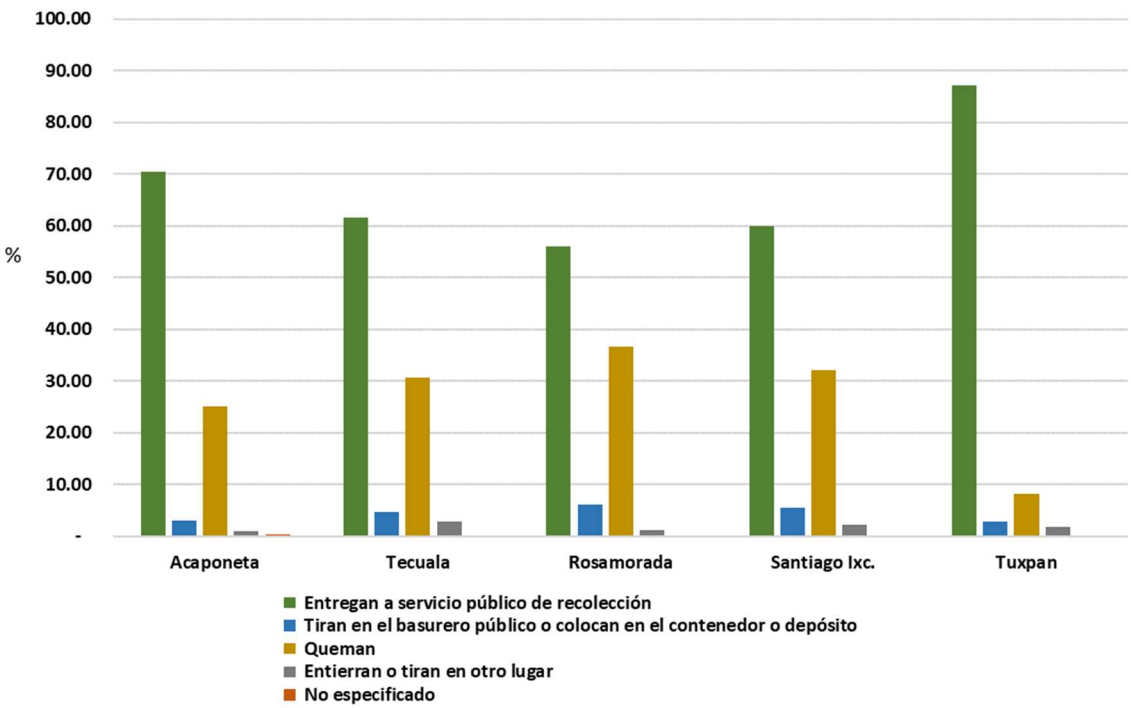


Gráfica II-23. Modalidad de acceso al agua entubada en los municipios costeros.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2017).

Otro indicador del estado de salud que guarda la población es el manejo que se hace desde los domicilios de sus residuos sólidos. La Encuesta Intercensal manejó cuatro modalidades para este tema: los residuos son entregados al servicio público de recolección, son tirados en el basurero público o contenedor, son quemados, o son enterrados o tirados en otro lugar.

A nivel estatal, el porcentaje de hogares que entrega sus residuos al servicio público de recolección es de 83.1%. La **Gráfica II-24** presenta a Rosamorada con una problemática en el manejo de sus residuos, ya que solamente el 56.0% de las viviendas entregan los residuos al sistema público de recolección, el 6.0% lo tiran en basurero público o en contenedores, en un alarmante 36.5% se tiene la práctica de quemar los residuos, y el 1.7% los entierran o tiran en otro lugar. Destaca Rosamorada entre los otros municipios costeros, como el municipio con el mayor porcentaje de hogares que tienen la práctica de quemar la basura para deshacerse de los residuos sólidos. En las zonas rurales el concepto de limpieza incluye el quemar los residuos, y esta mala práctica se conserva hasta la fecha.

Nuevamente en Tuxpan se observa una situación favorable, ya que el 87% de las viviendas cuentan con servicio de recolección, y sólo el 8.21% declaró quemar los residuos. Santiago Ixcuintla observa la misma estructura porcentual que Tecuala. En el caso de Acaponeta se observa una estructura similar en la composición porcentual respecto a Tecuala.



Gráfica II-24. Manejo de residuos sólidos en las viviendas en la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

II.3.a.vi. Vivienda

La Encuesta Intercensal (INEGI, 2015) establece que, la gran mayoría de las viviendas habitadas en los cinco municipios costeros, tienen la modalidad de casa, y en una proporción muy baja, de departamento, edificio, vecindad o cuartería, como se aprecia en la **Tabla II-31**.

Tabla II-31. Tipo de viviendas habitadas en la región.

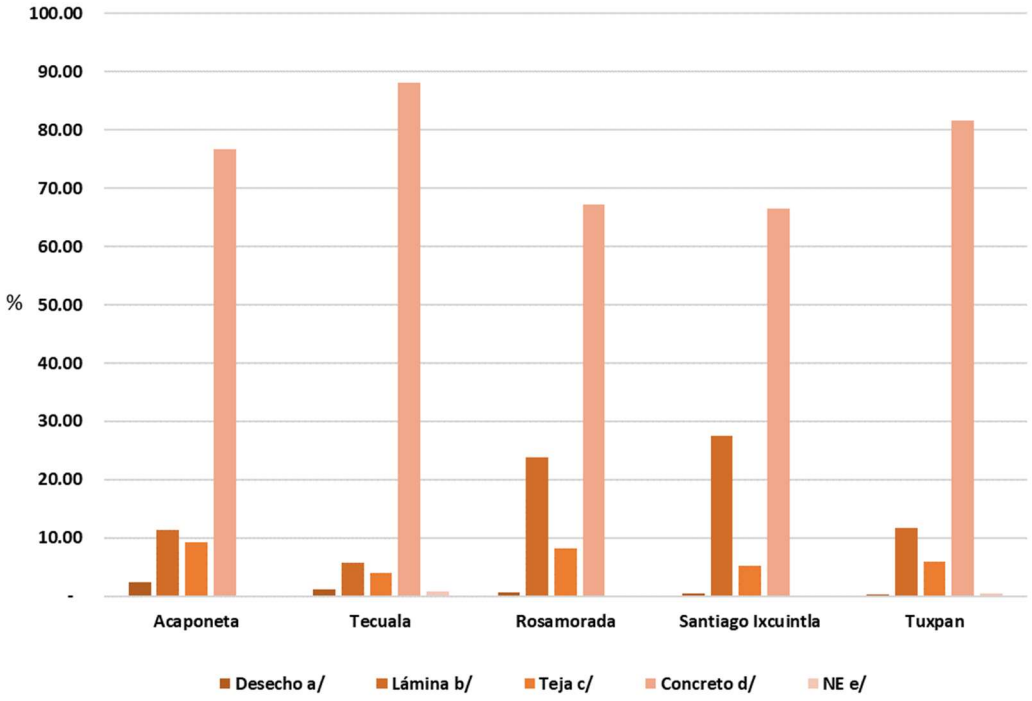
Municipio	Viviendas particulares habitadas	Clase de vivienda particular				
		Casa[1] [%]	Departamento en edificio	Vivienda en vecindad o cuartería	Otro tipo de vivienda[2]	No especificado
Acaponeta	10,354	97.37	0.63	0.44	0.03	1.53
Tecuala	11,695	98.73	0.00	0.00	0.03	1.24
Rosamorada	9,837	99.56	0.00	0.00	0.00	0.44
Santiago Ixc.	28,998	98.63	0.00	0.08	0.07	1.21
Tuxpan	9,169	97.97	0.00	0.00	0.00	2.03

1 Incluye: casa única en el terreno, casa que comparte terreno con otra(s) y casa dúplex, triple o cuádruple.
2 Incluye: cuarto en la azotea de un edificio, local no construido para habitación, vivienda móvil y refugio.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

A nivel estatal, Nayarit registra el 96.24% de sus viviendas habitadas. En Rosamorada, el 99.5% de la vivienda particular es en la modalidad de casa, y en un 0.03% se registró otro tipo de vivienda, como se especifica en la **Tabla II-31**. En Santiago Ixcuintla, el 98.63% de las viviendas son en modalidad de casa, y en Tuxpan, la proporción es del 97.97%. En Tecuala, la proporción es de 98.7%. En tanto que, en Acaponeta, el valor es de 97.3%. Nuevamente, esta información perfila el carácter rural de la región, al no registrarse viviendas de departamento en edificio o vecindades.

La **Gráfica II-25** indica que, una alta proporción de las viviendas de los municipios costeros seleccionados (76.0% en promedio), tienen como techo una loza de concreto o viguetas con bovedillas, y Rosamorada registra en esta ocasión, el segundo valor más bajo, con el 67.2% de las viviendas con esta cualidad. El 23.8% de sus viviendas es de lámina, y el 8.1% es de teja. El mayor nivel de desarrollo lo tiene Tecuala, con el 88.1% de viviendas con techo de concreto, y sólo el 5.8% de sus viviendas tienen techo de teja. Santiago Ixcuintla, muestra un nivel de desarrollo diferente, ya que el 66.4% de sus viviendas cuenta con techo de concreto, y sólo el 27.5% con techo de lámina. Nuevamente, las estadísticas de Tuxpan muestran una diferencia sustancial, ya que el 81.5% de las viviendas cuentan con techo de concreto, y sólo el 11.5% con techo de lámina.

Analizando la información anterior, se asoma un grado de vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos para el municipio de Santiago Ixcuintla, al observar que el 27.51% de sus viviendas tiene como techos materiales como lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil.

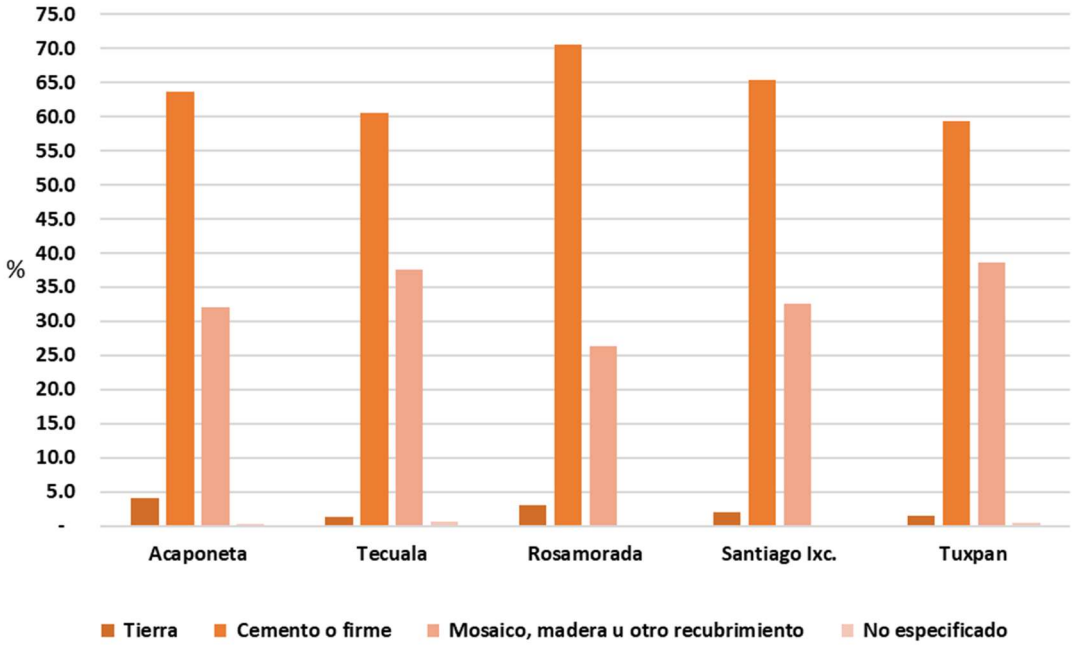


Gráfica II-25. Tipo de techo en las viviendas en los municipios costeros.

a/ incluye material de desecho o lámina de cartón, b/ incluye lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil, c/ incluye teja o terrado con viguería, d/ incluye losa de concreto o viguetas con bovedilla, y e/ material no especificado

Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

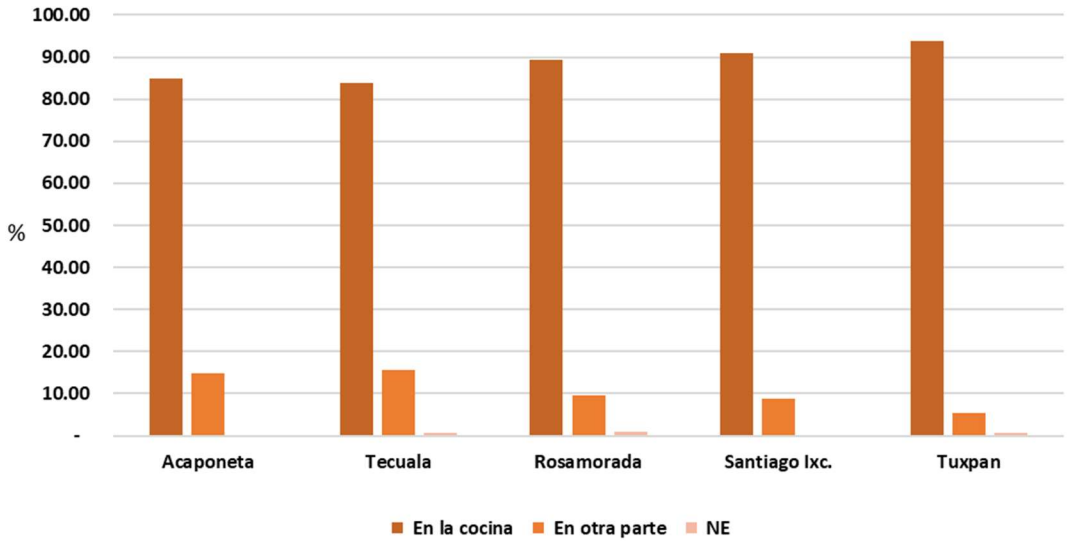
El nivel de bienestar, medido por el tipo de piso en las viviendas, es superior en el indicador a nivel estatal, respecto a la región de estudio. El promedio de viviendas con piso de cemento o firme a nivel estatal es de 44.39%. El valor más alto, corresponde al municipio de Rosamorada con el 70.6% de las viviendas, como se aprecia en la **Gráfica II-26** Santiago Ixcuintla y Acaponeta observan una composición porcentual muy similar, con el 65.4% de las viviendas con piso de cemento en promedio. Se destaca que, en este caso, Acaponeta registra la mayor proporción de viviendas con piso de tierra (4.0%).



Gráfica II-26. Tipo de piso en las viviendas de los municipios de la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

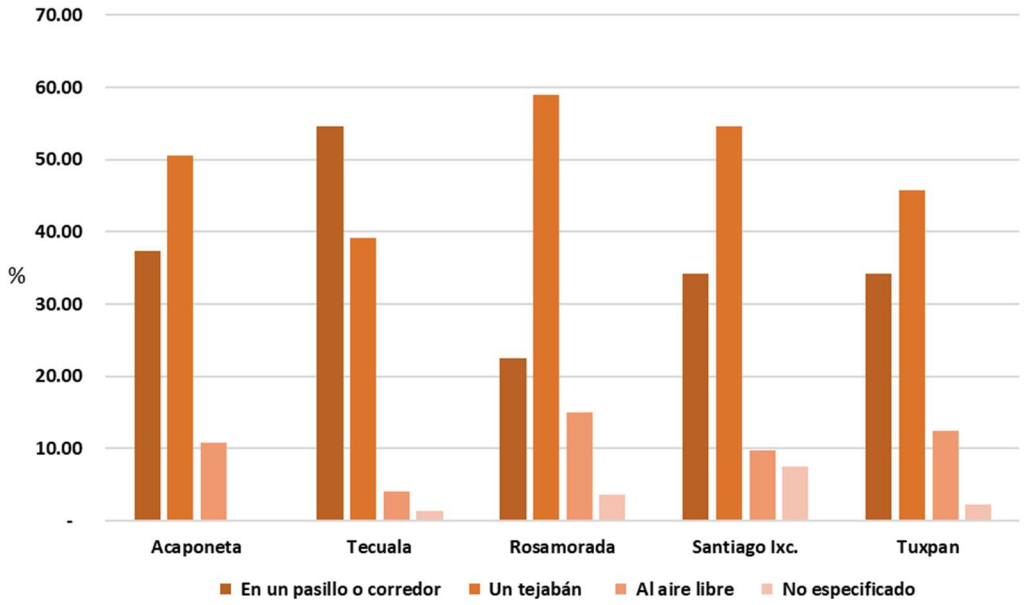
De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, el 98.5% de las viviendas de la región disponían de energía eléctrica, cifra superior inclusive a la cobertura de todo el estado de Nayarit (97.8%). Nuevamente, la condición de marginalidad de la región se expresa en que, 1,356 viviendas (el 1.2%), carecen de energía eléctrica.

Siguiendo con la descripción de las características de las viviendas, la Encuesta Intercensal establece que, en el 81.5% de las viviendas de los cinco municipios costeros, los alimentos son preparados dentro de la cocina. El indicador a nivel estatal es de 89%. La **Gráfica II-27** señala que, el municipio con la mayor carencia de cocina en las viviendas es Tecuala, en donde el 83.79% de las viviendas prepara sus alimentos en la cocina. Nuevamente, Tuxpan representa el porcentaje más alto con un 93.8%. En Rosamorada el 89.4% de los hogares encuestados preparan los alimentos en la cocina y sólo el 9.7% en otro lado. Después de Tecuala, la mayor marginalidad, la representa Acaponeta, con el 14.7% de los hogares en donde se cocina en otra parte.



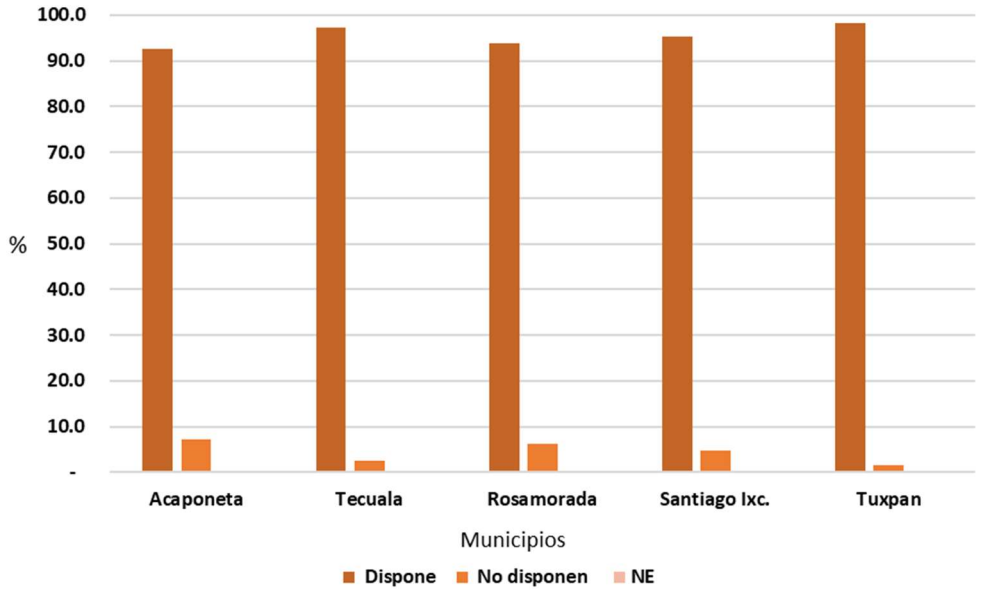
Gráfica II-27. Lugares en donde se cocina dentro de las viviendas.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

De las 9,387 viviendas encuestadas en Rosamorada, en 1,463 se preparan los alimentos sin una cocina. De este total, el 22.4% los elaboran en un pasillo o corredor, el 59.0% en un tejaban, y el 9.7% al aire libre. Sin embargo, la varianza en estos tres datos es muy alta, por lo que, habrá que apreciar, de manera particular, las variaciones en la **Gráfica II-28.** Por ejemplo, Rosamorada es el municipio con mayor proporción de preparación de alimentos en un tejabán, y en Acaponeta y Tuxpan, la segunda modalidad es la de preparar los alimentos en un pasillo o corredor.



Gráfica II-28. Preparación de alimentos en viviendas sin cocina.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

El 95.4% de los hogares de los cinco municipios costeros que integran la vecindad con Rosamorada disponen de servicio sanitario. El valor para la dimensión estatal es de 96.5%. Al interior de estas viviendas, se registra el predominio de casos en que, se cuenta con tasa de baño, pero no con descarga directa de agua, sino con cubeta de agua. En el caso de las viviendas que no disponen de tasa de baño, Rosamorada registró 580 casos, los cuales utilizan letrina o pozos, que en su mayoría no usan agua. La **Gráfica II-29** indica que, Acaponeta, es el municipio con mayor carencia, al registrar 751 viviendas en este supuesto.

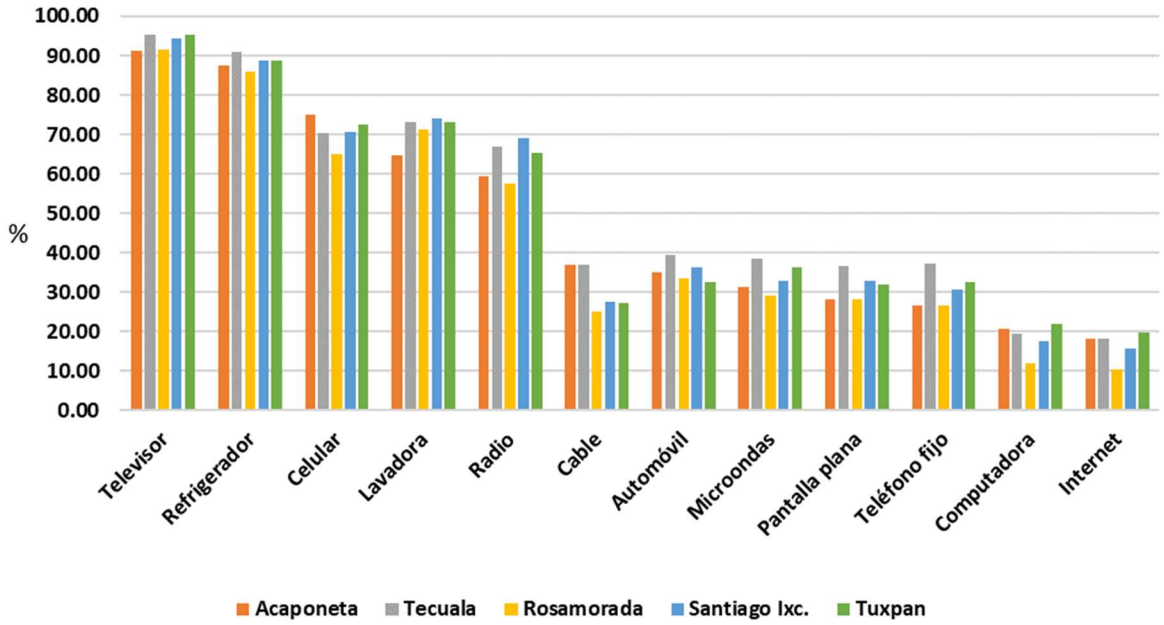


Gráfica II-29. Disponibilidad de servicio sanitario en los municipios costeros.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

En cuanto al acceso de los hogares, a los bienes electrodomésticos y la tecnología de la información, sobresalen dos hechos de la Encuesta Intercensal. En primer lugar, ocurre una uniformidad en el acceso a los diferentes bienes y servicios. En segundo lugar, hay una nítida prioridad, establecida por los hogares, sobre el acceso a estos satisfactores.

Así, calculando la estructura porcentual que presenta la **Gráfica II-30**, los hogares de Rosamorada reflejan esta prelación:

1. Televisión: El 91.5% de los hogares cuenta con este dispositivo.
2. Refrigerador: El 85.8% de los hogares cuenta con este equipo.
3. Teléfono celular: El 64.9% de los hogares cuenta al menos con un dispositivo.
4. Lavadora: El 71.0% de los hogares cuenta con un equipo.
5. Radio: El 57.5% de los hogares cuenta al menos con un dispositivo.
6. Automóvil: El 33.4% de los hogares cuenta al menos con un vehículo.
7. Horno de microondas: El 29.1% de los hogares cuenta con un equipo.
8. Televisor de pantalla plana: El 28.1% de los hogares cuenta con un dispositivo.
9. Teléfono fijo: Sólo el 26.5% de los hogares cuentan con este equipo.
10. Computadora: Sólo el 11.7% de los hogares tienen este equipo.
11. Servicio de internet: Sólo el 10.4% de los hogares cuentan con suscripción.



Gráfica II-30. Acceso a bienes electrodomésticos y tecnologías de la información.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

En el caso de acceso a la televisión y refrigerador, Santiago Ixcuintla es el municipio que registra la mayoría de los hogares con 94.4% y 88.8%, respectivamente. El acceso de los hogares encuestados, a un teléfono celular, tuvo el registro más alto para Escuinapa con un 77.8%, y el más bajo para Rosamorada con el 64.9%. Ese indicador es muy importante para el diseño de las estrategias de comunicación y educación ambiental, que pudieran derivar del modelo de ordenamiento ecológico, ya que está muy por arriba del acceso a computadora e internet en casa. Destaca el uso de cable, en los aparatos televisores. El promedio para los municipios de Nayarit es de 30.7%. Este indicador, establece un indicio de diferenciación en materia de marginalidad, como se explicará en el apartado **II.3.a.vii.**

Por otra parte, en el 18.7% de los hogares encuestados, se identificaba la existencia de una computadora, y en el 17.1% de los casos tenían acceso a internet. Esto significa un reto en la cobertura de la estrategia de educación a distancia que impuso la nueva normalidad por la pandemia de 2020-2021.

A diferencia del acceso a bienes electrodomésticos y tecnologías de la información, el equipamiento de las viviendas (tinaco, cisterna, bomba de agua, regadera, boiler, calentador solar, aire acondicionado y panel solar), no refleja una homogeneidad al interior de cada rubro y tampoco una clara priorización.

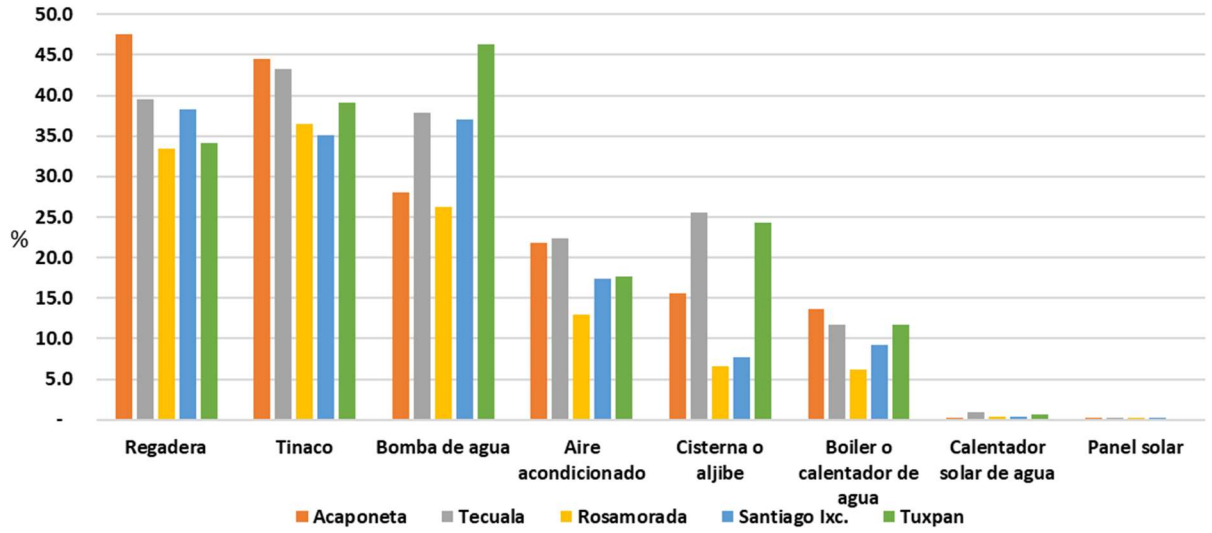
La **Gráfica II-31** señala que, en promedio, el 38.6% de las viviendas de los municipios costeros cuenta con regadera. En particular, en Rosamorada, este porcentaje es de 33.4%, en Santiago Ixcuintla de 38.3%, en Tuxpan de 34.2%, y Acaponeta es el municipio con la mayor proporción de hogares con este equipamiento, al registrar un 47.6%.

En orden de importancia, está el equipamiento con tinaco, ya que, en promedio, en el 39.7% de las viviendas se declaró contar con este dispositivo. Rosamorada registra el 36.4% de los hogares encuestados, y el primer lugar corresponde nuevamente a Acaponeta con 44.5%. Santiago Ixcuintla registra el 35.1%, y en Tuxpan el dato asciende a 39.1%.

Posteriormente se ubicaría en importancia el contar con bomba de agua. En este caso, el promedio de la región fue de 35.1%. Rosamorada cuenta con el menor equipamiento en el rubro, pues sólo el 26.2% de los hogares tienen bomba. En el caso de Santiago Ixcuintla el valor crece al 37.1%, y Tuxpan cuenta con el mayor valor al llegar al 46.3%. En Tecuala, el acceso a este equipamiento es del 37.8%.

Respecto al equipamiento con aire acondicionado, el promedio para la región es del 18.5%, pero el valor es poco representativo, ya que la varianza es alta. Mientras que en Tecuala en el 22.3% de los hogares tenía este equipamiento, en Rosamorada el valor caía al 13.0%, y en Tuxpan se elevaba hasta al 17.7%. Nuevamente, se perfila otro indicador para analizar la marginalidad en el apartado **II.3.a.vii.**

El comportamiento de las cifras, para el caso del equipamiento con cisterna, también registra una variación importante. En este caso, Rosamorada nuevamente representa la proporción más baja con el 6.5%, en Tecuala el 25.6% de la vivienda cuenta con este equipamiento, en Santiago Ixcuintla sólo el 7.7%, y en Tuxpan el 24.3% de las viviendas tienen esta infraestructura. El clima cálido de la región que se explica en el **Mapa II-13** permite interpretar, porqué en los cinco municipios de la región, las viviendas cuentan con más equipamiento de aire acondicionado y mucho menos de boiler o calentador de agua. El promedio de la región para este último indicador es de 10.5%.



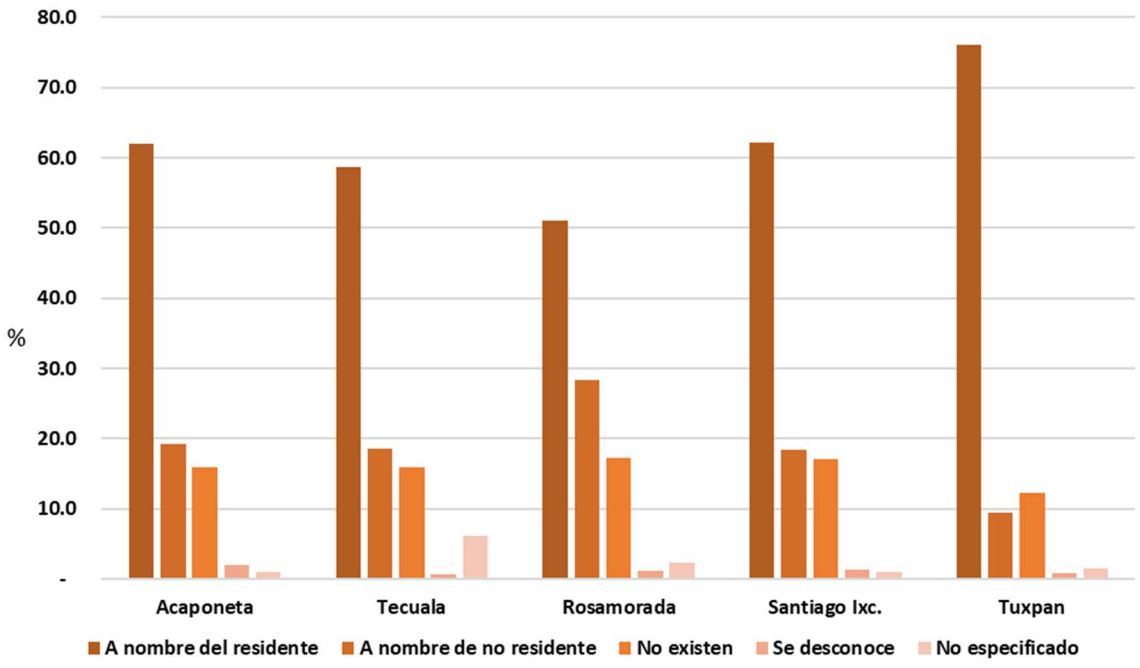
Gráfica II-31. Equipamiento de las viviendas.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

Finalmente, la **Gráfica II-31** pone de manifiesto la gran brecha que hay en el uso de tecnologías limpias para la provisión de energía, ya que, en promedio para la región, menos del 1% de las viviendas utilizan esta modalidad de aprovechamiento sustentable de la energía solar.

Para concluir el análisis del rubro de vivienda, se presenta en la **Gráfica II-32** la estructura porcentual de las viviendas de la región, según el régimen de propiedad verificable, en la existencia o no de las escrituras. El 62.0% de las viviendas de la región, cuenta con escrituras que avalan su propiedad. El 18.8% están a nombre de un no residente. La Encuesta Intercensal identificó que el 15.7% de las viviendas de la zona de estudio no cuenta con escrituras, y el 1.2% de los encuestados, no contaron con esa información.

En Rosamorada, el 51.0% de las viviendas cuentan con escrituras a nombre del residente, el 28.3% están a nombre de un no residente, y en el 17.0% de los casos, no existen escrituras. El 1.1% de los encuestados no contaron con esa información.

Tuxpan, es el municipio en donde hay mayor certeza sobre la propiedad de las viviendas, ya que al acumular las que están a nombre de los residentes con las que están habitadas, pero con escrituras a nombre de un no residente, se obtiene un 85.5% del total de las viviendas. En cambio, el municipio con la menor certeza jurídica sobre la propiedad de las viviendas es Santiago Ixcuintla, que registró al 19.4% de las viviendas encuestadas en los últimos tres supuestos.



Gráfica II-32. Propiedad de la vivienda según existencia de escrituras.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

II.3.a.vii. Pobreza

La **Ilustración II-6** muestra el modelo definido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para la evaluación oficial de la pobreza en México.

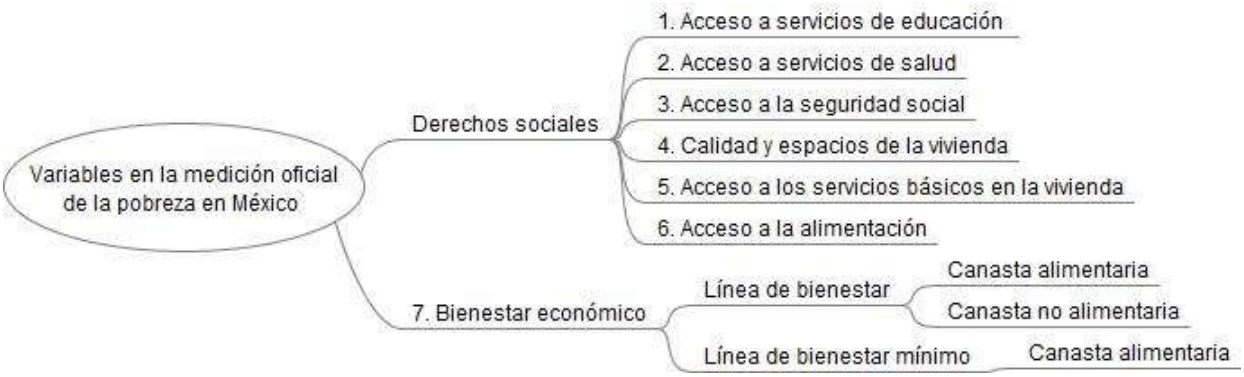


Ilustración II-6. Variables consideradas para la estimación de la pobreza en México.
Fuente: *Elaboración propia con base en CONEVAL (2016).*

En función de la carencia de acceso del ciudadano, a cada una de las 7 variables (cuantificación basada exclusivamente en la información que genera el INEGI), se clasifica para la población en un conjunto de 5 estratos, respecto a la condición de pobreza (CONEVAL, 2016):

1. Una persona se encuentra en **situación de pobreza** cuando presenta al menos **una carencia** social, y no tiene un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades (su **ingreso es inferior al valor de la línea de bienestar**).
2. Una persona se encuentra en **situación de pobreza extrema** cuando presenta **3 o más carencias** sociales, y no tiene un ingreso suficiente para adquirir una canasta alimentaria (su **ingreso es inferior al valor de la línea de bienestar mínimo**).
3. Una persona es **vulnerable por carencias sociales** si presenta una o más carencias sociales, pero tiene un **ingreso superior a la línea de bienestar**.
4. Una persona es **vulnerable por ingresos** si no presenta carencias sociales, pero que su **ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar**.
5. Una persona **no es pobre y no es vulnerable** si su **ingreso es superior a la línea de bienestar**, y no tiene carencias sociales.

Con los datos disponibles para 2014, el CONEVAL determinó que, en Nayarit, más de 590,000 personas viven en situación de pobreza, y otras 102,000 en condición de pobreza extrema. La **Tabla II-32** muestra que, en Rosamorada, ese año se registraron 20,875 personas en situación de pobreza, y 3,707 en condición de pobreza extrema; estos dos rubros representaron el 61.8% de la población total de ese año.

Tabla II-32. Medición de la pobreza.

Municipio	Pobreza		Pobreza extrema		Total	
	%	Personas	%	Personas	%	Personas
Acaponeta	42.30	12,996	12.12	3,726	54.42	16,722
Tecuala	46.90	17,104	10.80	3,941	57.70	21,045
Rosamorada	52.50	20,875	9.30	3,707	61.80	24,582
Santiago Ixc.	46.30	36,999	9.60	7,636	55.90	44,635
Tuxpan	47.40	10,944	7.30	1,694	54.70	12,638
Nayarit	**40.50**	**488,828**	**8.46**	**102,138**	**48.97**	**590,966**

Fuente: *Elaboración propia con base en CONEVAL (2016).*

En términos porcentuales, Acaponeta es el municipio que mayor pobreza extrema registra con el 12.12% de su población que equivale a 3,726 personas. Sin embargo, el 9.6% de población en pobreza extrema que registra Santiago Ixcuintla, equivale a 7,636 personas que superan a la de Acaponeta.

El CONEVAL, diseñó un indicador para estimar el nivel de rezago social de los municipios, a partir de la comparación de las variables básicas de salud, educación, seguridad social y vivienda. La **Tabla II-33** presenta las valoraciones asignadas a los cinco municipios costeros, y se aprecia que en ningún caso para los años 2000, 2005, 2010 y 2015, alguno de ellos obtuvo una calificación de medio, alto o muy alto, en donde se concentran los casos de pobreza extrema. En tal sentido, la baja marginalidad de la región se expresa también en el bloque derecho del mismo cuadro que enlista el lugar de prioridad que ocupan a nivel nacional.

Como elemento de comparación, cabe señalar que, en el año 2010, el municipio Del Nayar en Nayarit representó el cuarto lugar a nivel nacional, porque el 91.6% de su población vivía en condición de pobreza, y el 61.6% en pobreza extrema. Es decir, 21,644 habitantes de ese municipio presentaron tres o más carencias sociales, y no tuvieron un ingreso suficiente para adquirir una canasta alimentaria, ya que su ingreso fue inferior a $824.56 pesos al mes.

Tabla II-33. Grado de marginación en los municipios de la región.

Municipio	Grado de rezago social				Lugar que ocupa en el contexto nacional			
	2000	2005	2010	2015	2000	2005	2010	2015
Acaponeta	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	2028	2070	2004	1805
Tecuala	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	1985	2196	1939	1989
Rosamorada	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	1647	1913	1827	1736
Santiago Ixc.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	1952	2125	1997	1878
Tuxpan	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	2062	2240	2088	2079

Fuente: *Elaboración propia con base en CONEVAL (2015).*

Aunque la información presentada hasta esta parte del análisis del componente socioeconómico, indica una baja marginalidad para Rosamorada, la revisión de indicadores de las secciones precedentes afirma la condición de marginalidad. En particular, hacinamiento, tipo de vivienda, tipo de techo de la vivienda, tipo de piso, acceso a la electricidad, disponibilidad de cocina, sanitario, acceso a la tecnología, equipamiento de boiler, aire acondicionado y bomba de agua, así como régimen de propiedad de la vivienda.

II.3.b. Economía

II.3.b.i. Estructura económica

Con la información disponible, se puede analizar la estructura de la economía de Rosamorada y los municipios costeros, a partir de las empresas formalmente registradas, y por inferencia, a partir de las cifras que aporta la Encuesta Intercensal. Así, una parte del análisis de la estructura económica se realiza comparando las cuatro categorías que asigna la Secretaría de Economía a los establecimientos empresariales, dentro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM): micro (establecimientos hasta con diez empleados); pequeña (unidades con 11 y hasta 50 empleados); mediana (establecimientos con 51 y hasta 250 empleados) y grande (con más de 250 empleados).

Tabla II-34. Estructura de las empresas en los municipios de la región.

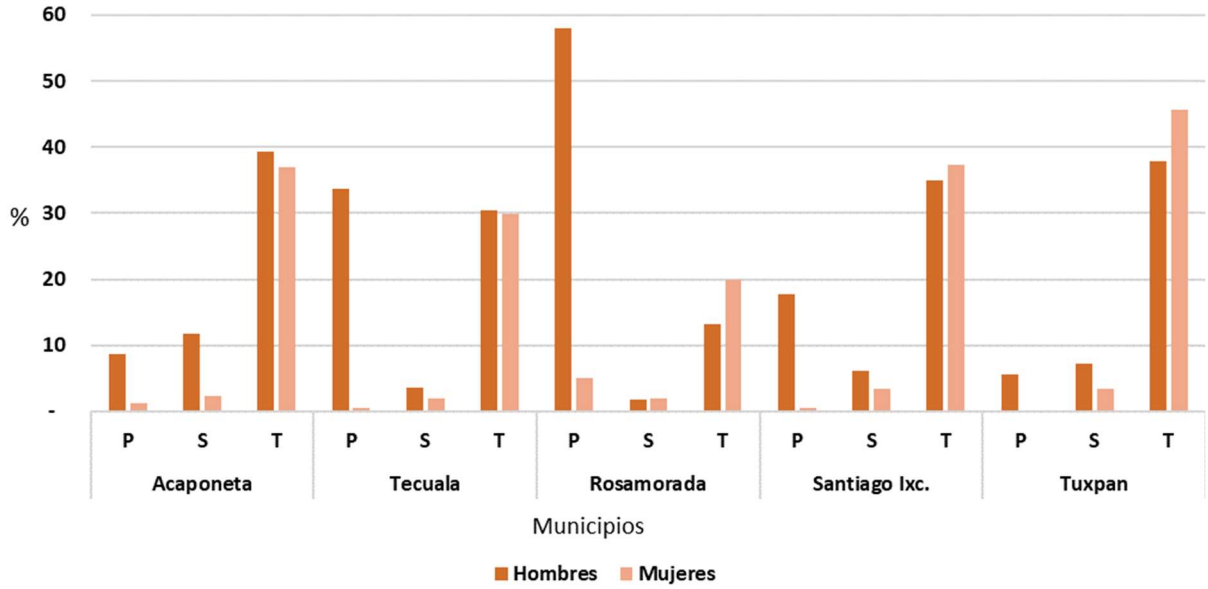
Municipio	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Acaponeta	226	1	1	0	228
Tecuala	190	0	0	0	190
Rosamorada	163	0	0	0	163
Santiago Ixc.	189	1	0	0	190
Tuxpan	170	0	0	0	170
Total	**1,671**	**28**	**3**	**0**	**1,702**

Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010).*

La **Gráfica II-33** presenta los registros del SIEM para el año 2010. Los municipios que integran la vecindad con Rosamorada, contaban entonces con 1,702 empresas formalmente constituidas. De ellas, el 98.1% corresponden a la categoría de microempresas. Sólo se registran tres establecimientos en la categoría de mediana empresa, 28 en la categoría de pequeña empresa, y no hay registros para empresas grandes. De las 1,671 microempresas registradas para la región, el 9.7% se ubicaron en Rosamorada, el 11.1% se ubicaron en Tecuala, el 11.3% en Santiago Ixcuintla, el 10.1% en Tuxpan, y el 13.5% en Acaponeta.

Se perfilan con claridad, dos subregiones al interior de los municipios costeros respecto a la dinámica empresarial. En los municipios de Santiago Ixcuintla, Rosamorada, Tuxpan y Tecuala, la concentración de establecimientos en el rubo de microempresas, no supera a los 178 establecimientos por municipio en promedio, por lo que se trata de establecimientos dedicados al comercio al menudeo como se demostrará en la sección **II.3.b.iv.** La dinámica de agregación de valor del sector primario al secundario ocurre en el municipio de Acaponeta, que registra la mayor cantidad de establecimientos tanto de pequeña, como de mediana empresa. Esta dinámica corrobora el crecimiento demográfico señalado en la **Gráfica II-12**.

La estructura de la economía se clasifica también, por los tipos de sectores, en los que se genera el valor de la producción. En el primario, están contenidas todas aquellas actividades relacionadas con la extracción de los recursos naturales. En el secundario, el procesamiento de esas materias primas, y en el terciario, la prestación de servicios.



Gráfica II-33. Población ocupada por sector en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

La **Gráfica II-33** presenta la comparación entre los tres sectores de la economía, y la forma en que daban empleo a hombres y mujeres en cada uno de estos sectores en 2014. En Rosamorada se generaron sólo 2,707 empleos, y se observa con claridad en la **Gráfica II-33**, que el 58% de todos los empleos fueron ejecutados por hombres en el sector primario (P), y sólo se contó con la participación de 137 mujeres. El segundo rubro de importancia en la economía de Rosamorada es el sector servicios (S), que registró el empleo del 20% en mujeres, superior al 13% de hombres.

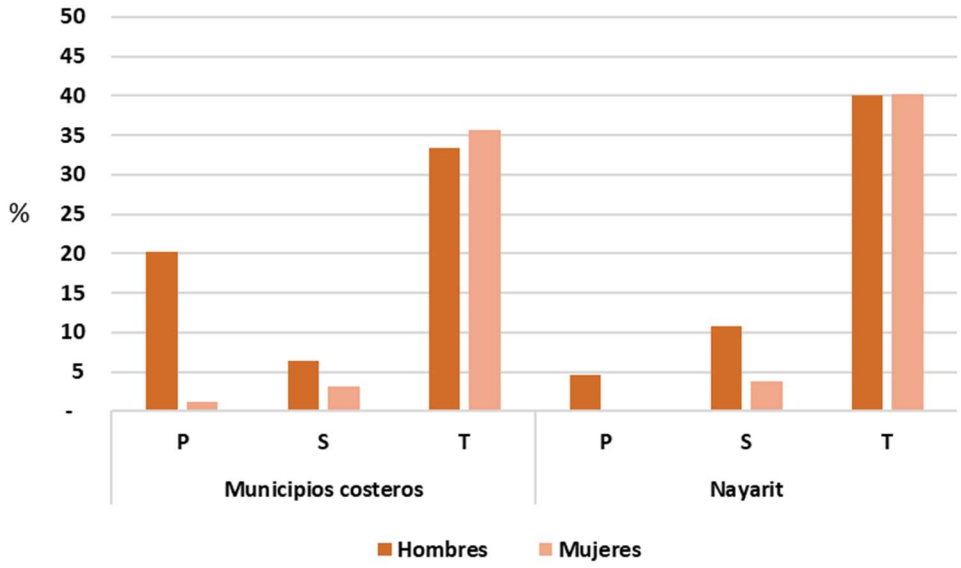
En Tecuala, 3,304 personas fueron empleadas en el sector terciario (T), y la mayoría (1,637) eran mujeres. En cambio, en el sector primario, destaca la ocupación de 1,845 hombres sobre 27 mujeres. En el sector secundario se generaron 299 empleos, de los cuales 196 fueron para hombres, y 103 para mujeres.

En Santiago Ixcuintla, la proporción de personas ocupadas en el sector terciario (T) fue de 4,119 mujeres, mientras que se contrató a 3,864 hombres. En cambio, la ocupación en el sector primario (P) se acentúa en la contratación de hombres, ya que sólo se dio empleo a 67 mujeres, contra 1,956 hombres.

De la misma **Gráfica II-33** se desprende que Santiago Ixcuintla, genera mayor ocupación en términos absolutos, pero en términos relativos, Rosamorada supera ese parámetro con un 58% en el sector primario, lo cual perfila la especialización de ese municipio en dicho sector, en tanto que, en el resto de los municipios, predomina el sector terciario (particularmente en el comercio al mayoreo y menudeo).

La **Gráfica II-34** presenta la misma comparación, pero ahora entre los cinco municipios costeros y la economía nayarita en 2014. Así, la estructura sectorial y la composición por sexo al interior de cada sector, registra las siguientes particularidades, al compararlas con la economía estatal:

- Predominio del sector terciario sobre el secundario y a su vez sobre el primario,
- Proporciones similares de mujeres y hombres en el sector terciario, y
- Predominio de la proporción de hombres sobre mujeres en el sector primario y secundario.

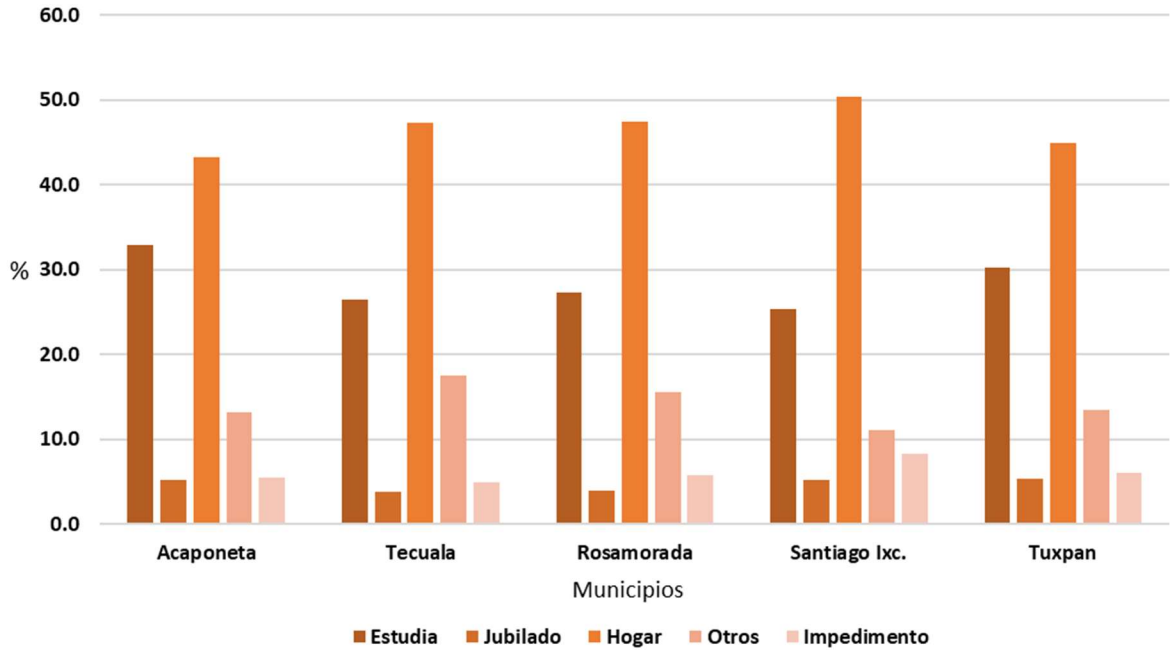


Gráfica II-34. Población ocupada por sector en 2014 y el contexto estatal.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

En los municipios costeros, la proporción de mujeres que trabajan en el sector terciario es mayor que el promedio estatal. En consecuencia, la proporción de hombres que trabaja en el sector primario en los municipios costeros es mucho mayor que los valores estatales, y esta asimetría surge precisamente de los empleos en el sector primario que registra Rosamorada.

En cuanto a la población no económicamente activa, la mayor proporción de personas sin remuneración es la que se dedica a las labores domésticas (45.4%). El segundo rubro de la población mayor de 12 años que no recibe remuneración es la que estudia, y representa el 28.7% en promedio.

La **Gráfica II-35** muestra que, Rosamorada registraba 47% de la población económicamente no activa dedicada a labores del hogar, el 27.2% se dedicaba a estudiar, el 3.9% se reportaba como jubilado, y en el 5.8% se reportaba algún impedimento. Es Santiago Ixcuintla el municipio que representa el porcentaje más alto de población económicamente no activa que se dedica a labores domésticas no remuneradas, a su vez, es el municipio que cuenta con la mayor población económicamente no activa, que reportaba algún impedimento para laborar (8.2%).

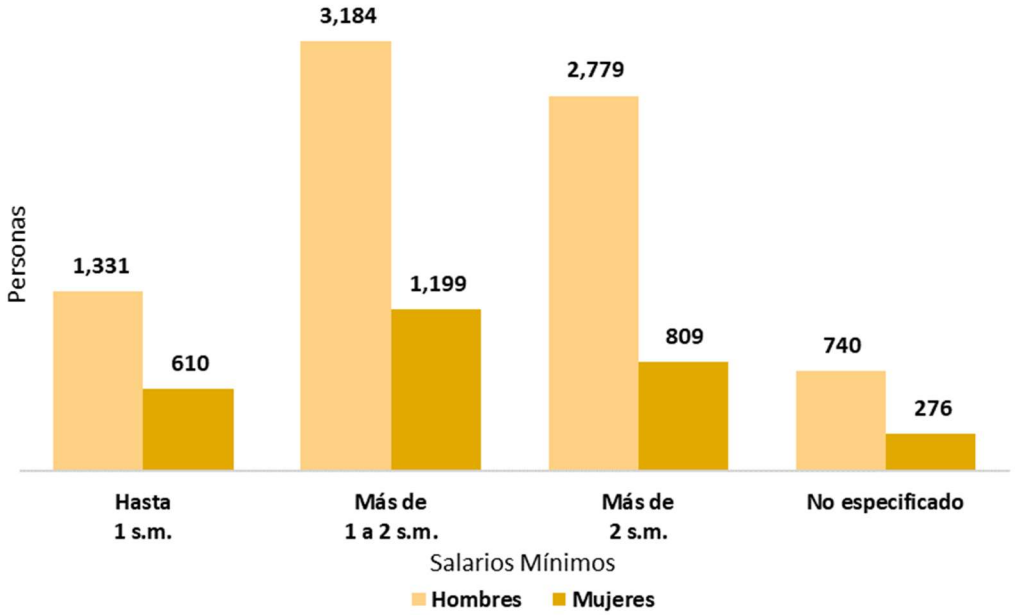


Gráfica II-35. Población no ocupada en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

II.3.b.ii. Distribución del ingreso

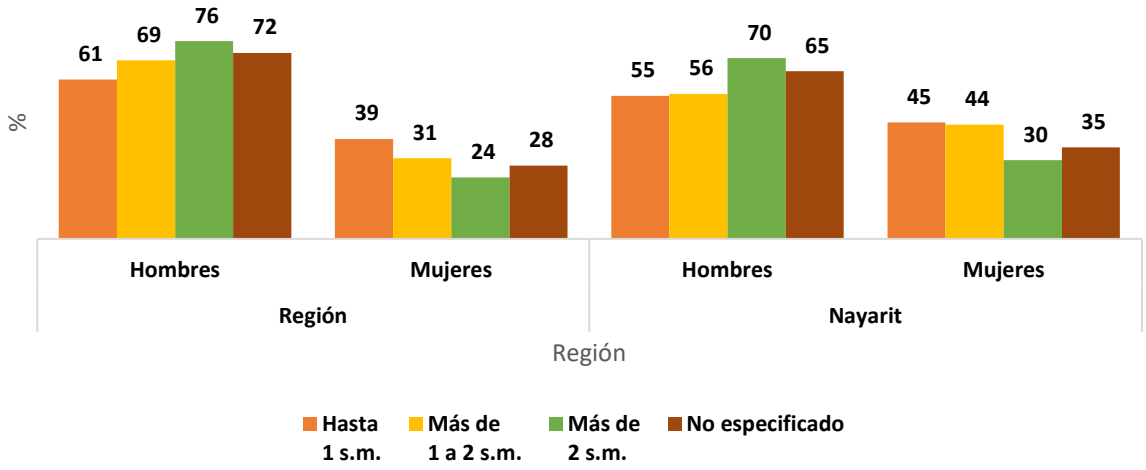
En la **Gráfica II-36** se aprecia la estructura de distribución del ingreso por sexo para Rosamorada, según los niveles de remuneración. En todos los rubros, se identifica que, la proporción de mujeres es inferior. Así, en el año 2015, 1,331 hombres recibieron una remuneración de un salario mínimo, en tanto que, se registraron 610 mujeres en este rubro. En el segmento de uno a dos salarios mínimos, el número de hombres registrados fue de 3,184, mientras que, sólo 1,199 mujeres lograron acceder a este nivel de remuneración. La mayor desigualdad se observa en el rubro de más de dos salarios mínimos, en el que, mientras 2,779 hombres recibían este nivel de percepción, sólo 809 mujeres lograron acceder a este nivel. Inclusive en el rubro de percepción no especificada en los rubros previos, se identificaron 740 casos de hombres y 276 mujeres.

Comparando la estructura de remuneraciones de Tecuala, Acaponeta, Santiago Ixcuintla, Rosamorada y Tuxpan con la economía de Nayarit, hay una similitud respecto a la economía estatal. Sin embargo, en los municipios costeros, la proporción de mujeres que acceden a los diferentes rubros de remuneración no supera el 39%.



Gráfica II-36. Distribución del ingreso en 2015 en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

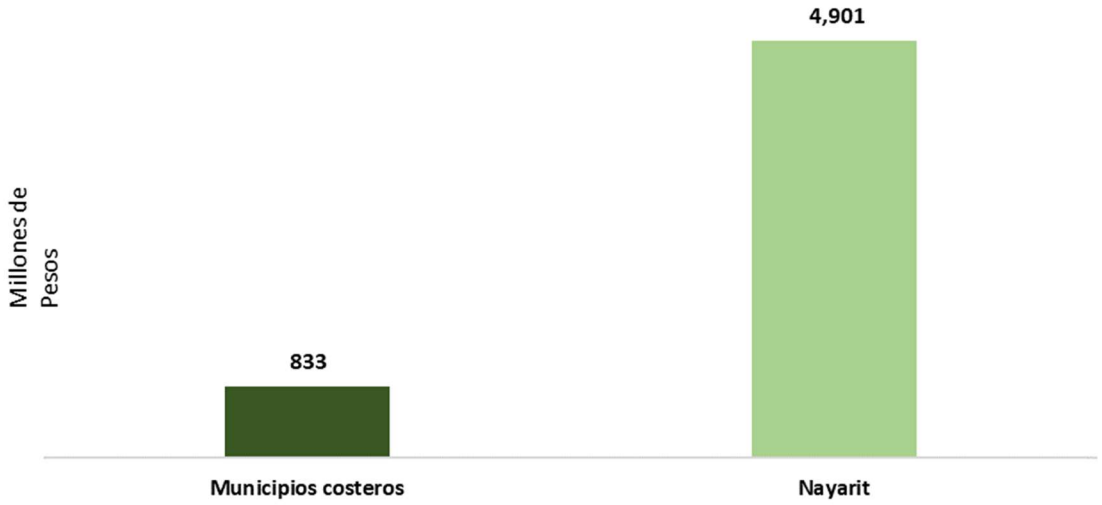
A nivel estatal, la proporción de mujeres que accedió a la remuneración de un salario mínimo fue superior respecto a la regional, y la principal diferencia está en el rubro de las remuneraciones estatales de entre uno y dos salarios mínimos a mujeres. Otra diferencia relevante que muestra la **Gráfica II-37** es que, a nivel estatal, el acceso de las mujeres a mejores remuneraciones es en una proporción mayor a la registrada en los municipios costeros, en particular, en los primeros dos rubros, en consecuencia, hay una concentración de los mejores ingresos en el grupo de hombres de los municipios estudiados.



Gráfica II-37. Distribución del ingreso en 2015 de la región en comparación con Nayarit.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

II.3.b.iii. Ingreso-gasto municipal

De acuerdo con las estadísticas de finanzas públicas municipales (INEGI, 2017), el dato más reciente de ingreso-gasto para los cinco municipios costeros, es el correspondiente al año 2015, y fue de 833 millones de pesos. De este monto el 21.0% corresponde a Rosamorada, el 14.0% corresponde a Tecuala, el 32.6% a Santiago Ixcuintla, el 14.6% a Tuxpan, y el 17.8% a Acaponeta. Como punto de referencia, para mesurar el volumen de recursos que administraron los ayuntamientos de la región en ese año, se muestra el presupuesto reportado para los 20 municipios de Nayarit, que fue de 4,901 millones de pesos (ver **Gráfica II-38**).

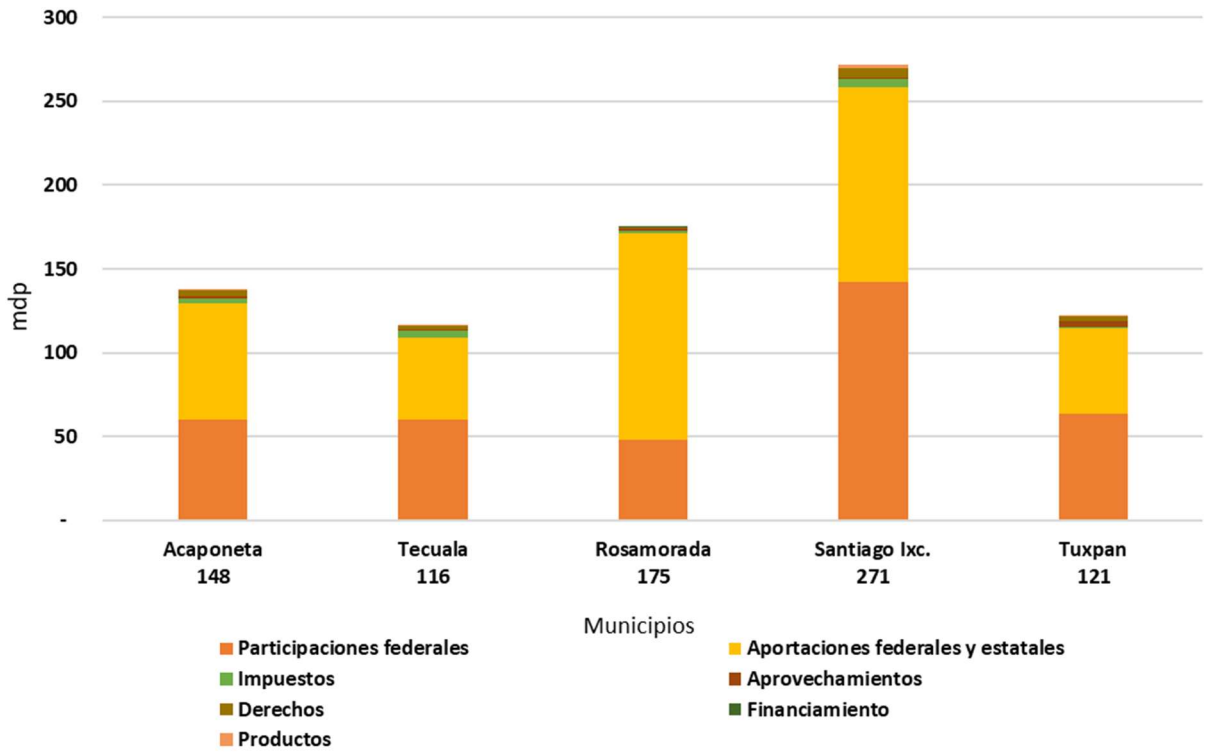


Gráfica II-38. Distribución del presupuesto en 2015, en la región y Nayarit.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

La dinámica de los municipios que conforman el contexto económico de Rosamorada representa una proporción mínima respecto al presupuesto asignado a los 20 municipios de Nayarit, ya que cabe casi seis veces en esa dimensión.

El 93.4% del presupuesto que ejercieron los municipios costeros, tuvo su origen en dos rubros: las participaciones federales (por el orden de los 374.2 millones de pesos, que representan el 44.8% del total presupuestado), y las aportaciones federales y estatales (por el orden de 409 millones de pesos, que representan el 49.5%). El restante 7.4% del presupuesto que operaron los ayuntamientos costeros tiene su origen en impuestos, aprovechamientos, derechos, financiamientos, productos y marginales contribuciones voluntarias de los ciudadanos.

En la **Gráfica II-39** se identifica con claridad que, los 175 millones de pesos que recibió Rosamorada en el año de referencia, representan el segundo lugar tanto por participaciones, como de aportaciones federales, en el contexto de la región. En ese año, sólo generó 1.1 millones de pesos de impuestos, recibió otro más por concepto de derechos, y dos millones de pesos por aprovechamientos. En tal sentido, el margen para sufragar acciones complementarias al gasto etiquetado en los rubros de participaciones y aportaciones es de sólo el 2.1%.



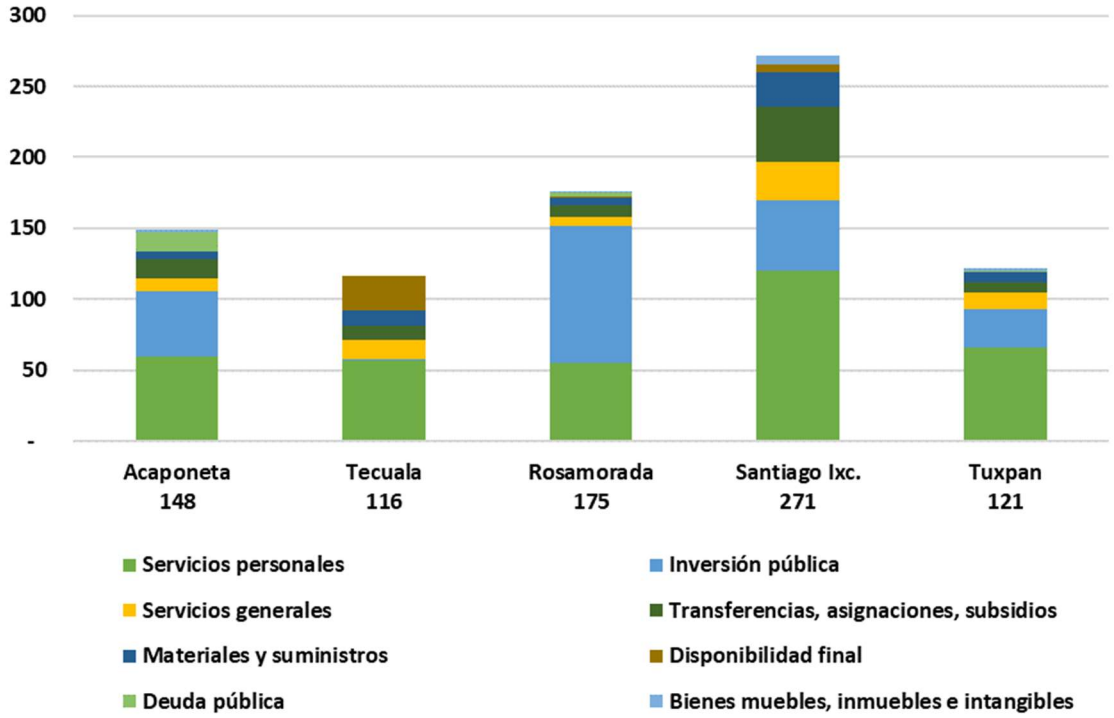
Gráfica II-39. Distribución del presupuesto por municipio en 2015.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

Santiago Ixcuintla es el municipio que contó con mayores recursos, por el orden de los 271 millones de pesos, Acaponeta recibió en ese año 148 millones de pesos, Tuxpan 121 millones de pesos y Tecuala la dotación más baja con 116 millones de pesos.

Se debe destacar que, el Ayuntamiento de Santiago Ixcuintla, es el que más impuestos y aprovechamientos genera, el monto recaudado por impuestos fue de 4.6 millones de pesos y por derechos fue de 5.4 millones de pesos.

La **Gráfica II-40** muestra que, en 2015, con excepción de Rosamorada, los municipios costeros, ejercieron al menos el 40% del presupuesto en el pago de salarios, y en el caso de Tuxpan, la proporción llegó al 54.1% del presupuesto total. En cambio, la baja proporción de gasto en salarios para el caso de Rosamorada, permitió la inversión de 96 millones de pesos, que equivalen al 54.8% del presupuesto total.

En cambio, el municipio de Tecuala gastó 66 millones de pesos en el pago de sueldos y salarios, que equivalen a casi la mitad del presupuesto total. Ese año no se destinaron recursos a obra pública, pero se ejercieron 13 millones a servicios generales. En el rubro de transferencias y subsidios ejerció 10 millones de pesos, y por concepto de materiales y suministros gastó 11 millones de pesos. Sin embargo, se reporta una disponibilidad final de 25 millones de pesos.



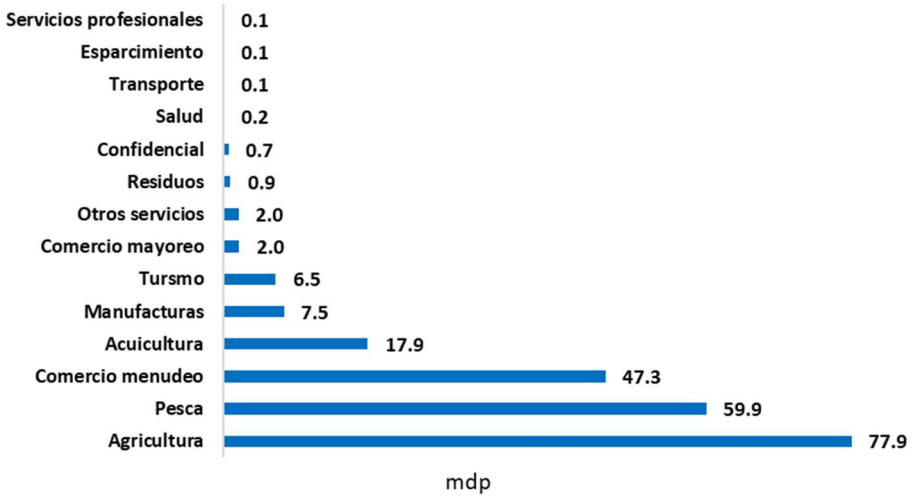
Gráfica II-40. Estructura del gasto en 2015 para la región.
Fuente: *Elaboración propia con base en INEGI (2017).*

El gasto realizado por el municipio de Santiago Ixcuintla en el año de referencia por concepto de servicios personales equivale a la totalidad del presupuesto de Tecuala, y sobrepasa a la asignación para ese año, respecto al municipio de Tuxpan.

II.3.b.iv. Valor de la producción

Para aproximarse al dato de cuánto producen los diferentes sectores económicos en Rosamorada, primero, hay que valorar el conjunto de la producción. En 2014, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB)[6] del municipio, fue de 223.1 millones de pesos, que representan apenas el 1.18% del valor de la economía de Nayarit en ese año.

[6] Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio. Se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo (INEGI, 2017).



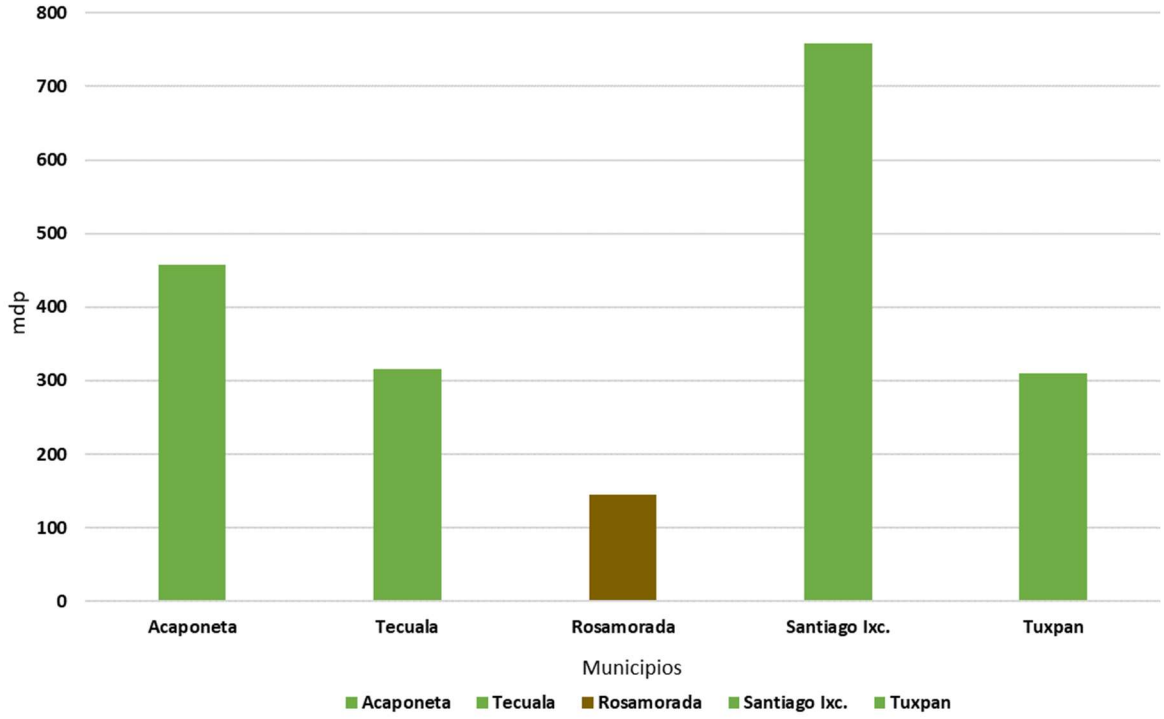
Gráfica II-41. Valor Agregado Censal Bruto en 2014 en Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SE, 2010) *e* (INEGI, 2014).

La **Gráfica II-41** muestra que, la actividad económica (formal) más importante en Rosamorada es la agricultura. Esta actividad generó, en el año de referencia, 77.9 millones de pesos, que representan el 34.8% del total generado. La segunda actividad en importancia es la pesca, que en ese año generó 59.92 millones de pesos. El tercer rubro es el comercio al menudeo con 47.3 millones de pesos, y la acuicultura generó en el año de referencia 17.9 millones de pesos.

La incipiente diversificación productiva del municipio se esboza en el quinto lugar, que representa la actividad manufacturera con 7.5 millones de pesos generados, que equivalen al 3.8% del valor total de ese año. En sexto lugar, están los 6.5 millones de pesos generados por los servicios de alimentos y bebidas, así como la prestación de servicios turísticos

Lo anterior confirma los datos presentados para la agricultura y la pesca en la **Gráfica II-33**, en donde se puso de manifiesto que el 58% de la población total trabaja en el sector primario, y que más de la mitad del territorio (ver **Tabla II-21**), se destinaba a actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras y acuícolas. Se debe precisar que los datos de la **Gráfica II-41**, se refieren a establecimientos formales, y la mayoría de la producción agrícola y pesquera se desarrolla en el mercado informal, y con la cobertura de políticas de subsidio, por lo que los datos deben ser superiores.

El valor de lo generado en los cinco municipios propuestos para el análisis socioeconómico fue de 1,989 millones de pesos. Destaca el municipio de Santiago Ixcuintla con 758.3 millones de pesos, que representan el 38.1% del valor generado por la economía regional, pero sólo contaba con el 7.8% de las microempresas de la región. En segundo lugar, está la producción del municipio de Acaponeta con 458 millones de pesos, que representan el 23.0% del valor regional, y el 9.3% de las microempresas de la región. Tecuala con 345.2 millones de pesos ocupa el cuarto lugar, Tuxpan representó el quinto lugar con 310.4 millones de pesos, y Rosamorada sólo representa el 7.3% del valor agregado censal bruto de 2015 en la región (ver **Gráfica II-42**).



Gráfica II-42. Valor Agregado Censal Bruto en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

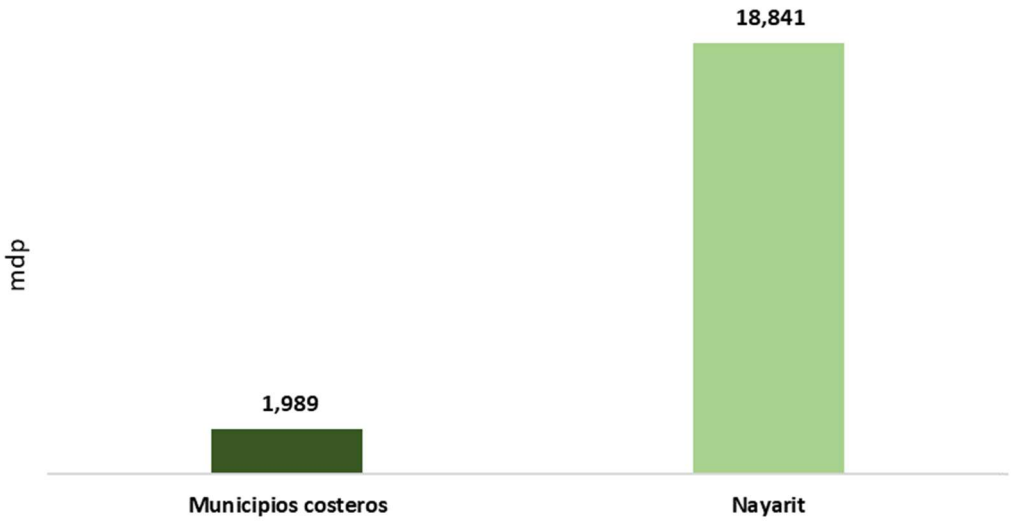
La contribución de la actividad económica de los municipios costeros a la economía de Nayarit es marginal, de acuerdo con la información de los Censos Económicos 2014.

Al comparar los 1,989 millones de pesos que agrega la **Gráfica II-43,** contra el valor generado por la economía nayarita de 18,841 millones de pesos, se establece con facilidad la contribución marginal de la región a la economía estatal.

Al incorporar al análisis las variables de unidades económicas (establecimientos), el personal ocupado en ellas, las remuneraciones y la serie de VACB, se identifica con mayor facilidad, la orientación de la producción de la economía de Rosamorada al sector primario, con una dimensión microempresarial, y el aprovechamiento enfocado sólo a la extracción, sin la agregación de valor.

La **Tabla II-35**, presenta la combinación de estas cuatro variables para el municipio de Rosamorada. En 2014, se identificaban 561 unidades económicas, de las cuales el 34.4% se asociaban con el comercio al menudeo. En estas unidades económicas se daba empleo a 323 personas que generaron un VACB de 47.3 millones de pesos, y por lo cual recibieron una remuneración de 2.7 millones de pesos.

En el comercio al mayoreo, 17 unidades económicas dieron empleo a 122 personas, que generaron 2 millones de pesos, por los cuales se pagaron 1.1 millones de pesos. El ingreso promedio anual por trabajador en este caso fue de 8,745 pesos.



Gráfica II-43. Valor Agregado Censal Bruto en 2014 y el contexto estatal.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

En las 32 unidades de producción manufacturera, se generaron 7.5 millones de pesos por parte de 101 empleados, que recibieron un total de 1.4 millones de pesos. En este caso el ingreso promedio anual fue de 13,919.10 pesos.

Destaca la productividad de los 46 establecimientos dedicados a la acuicultura, que sólo emplearon a 196 personas que generaron 17.9 millones de pesos, pero sólo remuneraron 2.2 millones de pesos a esos empleados. Es decir, el ingreso promedio por trabajador en este ramo fue de 11,454.08 pesos anuales.

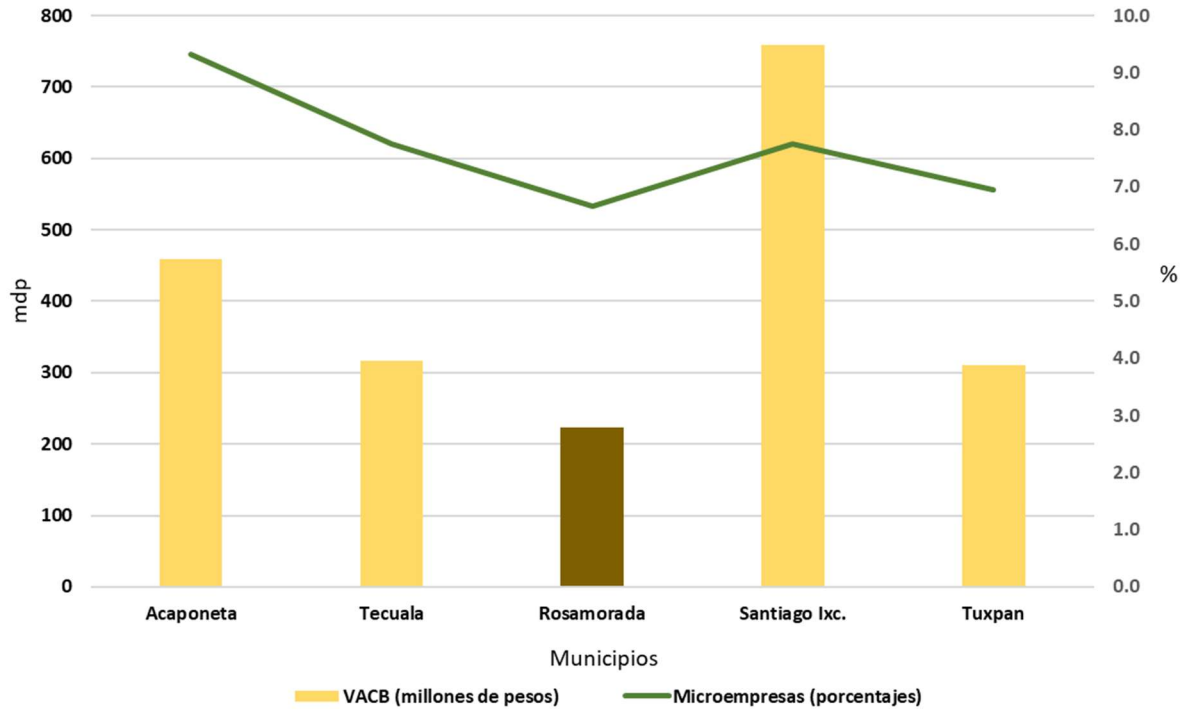
Los 104 establecimientos para la provisión de servicios turísticos que se registraban en 2014 en Rosamorada, emplearon a 245 personas, que generaron 6.5 millones de pesos de VACB, por lo cual recibieron una remuneración de 2.9 millones de pesos. La agricultura, la ganadería y la acuicultura con personalidad fiscal, dieron empleo a 1,708 personas, en 57 unidades económicas, que generaron un VACB de 77.9 millones de pesos, por lo que recibieron una remuneración de 6.5 millones de pesos. La pesca registró el empleo de 1,512 personas, en 11 establecimientos, que generaron 17.9 millones de pesos, por los cuales remuneraron 2.2 millones de pesos.

Tabla II-35. Variables básicas de le economía de Rosamorada en 2014.

Actividad Económica	Unidades económicas	Personal ocupado total	VACB [mdp]	Total, de remuneraciones [mdp]
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)	57	1,708	77.9	6.5
112 Cría y explotación de animales (sólo acuicultura)	46	196	17.9	2.2
114 Pesca, caza y captura (sólo pesca)	11	1,512	59.9	4.2
31 - 33 industrias manufactureras	32	101	7.5	1.4
43 Comercio al por mayor	17	122	2.0	1.1
46 Comercio al por menor	193	323	47.3	2.7
48 - 49 transportes, correos y almacenamiento	3	5	0.1	0.1
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	7	11	0.1	-
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	6	12	0.9	0.1
62 Servicios de salud y de asistencia social	9	33	0.2	0.1
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	6	24	0.1	0.0
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	104	245	6.5	2.9
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	65	123	2.0	1.0
SC Sectores agrupados por el principio de confidencialidad	5	30	0.7	1.6
Total municipal	**561**	**4,445**	**223.2**	**23.9**

Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

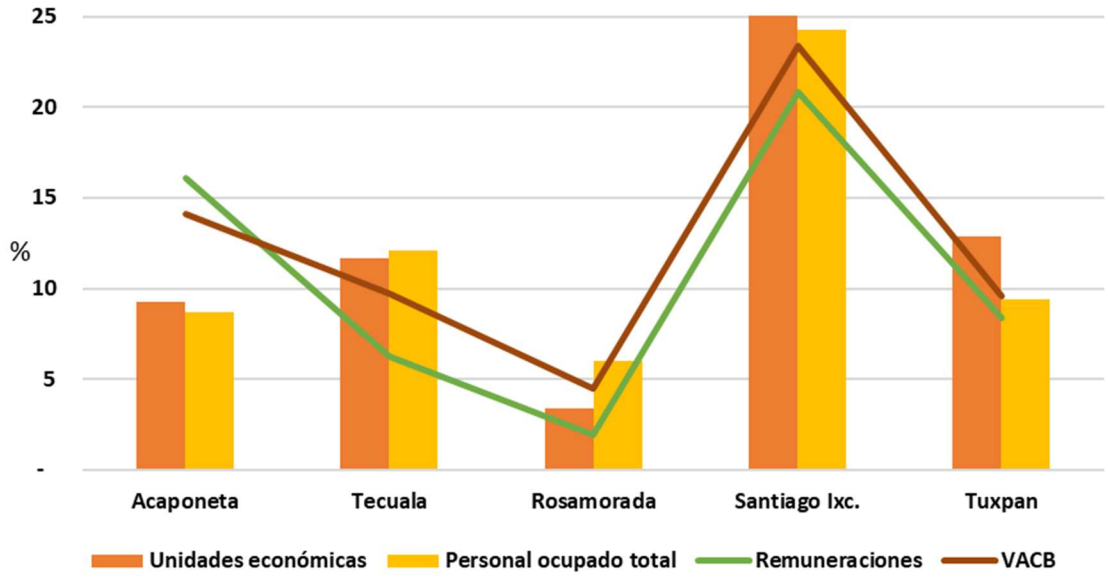
La **Gráfica II-44** establece que, en 2014, de los 1,989 millones de pesos generados en la región, el 20.8% fueron generados por el municipio de Rosamorada con la operación del 10.1% de las microempresas de la región. Lo anterior perfila una brecha de productividad entre Rosamorada, Tecuala, Tuxpan e inclusive Santiago Ixcuintla, respecto a Acaponeta, ya que el VACB generado se realiza con el mayor porcentaje de microempresas, pequeñas y medianas empresas.



Gráfica II-44. Valor de la producción y microempresas.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

Ahora, al combinar en una misma escala porcentual al número de unidades económicas, el personal ocupado en esas unidades económicas, las remuneraciones pagadas y el valor agregado censal bruto, se identifica la siguiente correlación: en Tecuala y Tuxpan, los porcentajes de participación dentro de la estructura regional son muy cercanos, es decir, a mayor número de empleados, mayor número de establecimientos, mayor número de remuneraciones y mayor valor de la producción. Sin embargo, en Santiago Ixcuintla, los porcentajes de remuneraciones y VACB, tienen una mayor distancia, lo que expresa una mayor diversidad de niveles de productividad al interior de la economía municipal (ver **Gráfica II-45**).

Lo anterior significa que, la distribución del ingreso es diferenciada al interior de estos municipios. En Rosamorada en 2014, el ingreso promedio anual del personal empleado fue de 6,355.86 pesos, en Acaponeta de 36,843.05 pesos, en Tecuala de 10,336.54 pesos, en Santiago Ixcuintla de 17,113.63 pesos y en Tuxpan de 17,836.64 pesos. Otro indicador relevante que se infiere de la **Gráfica II-45**, es la productividad medida en pesos generados por trabajador. Sin descontar la depreciación del capital y los costos de producción, cada trabajador remunerado en Rosamorada generó en promedio al año 53,102.30 pesos, en Acaponeta 115,644.71 pesos, en Tecuala 57,413.32 pesos, en Santiago Ixcuintla 68,546.56 pesos y en Tuxpan 72,535.64 pesos.

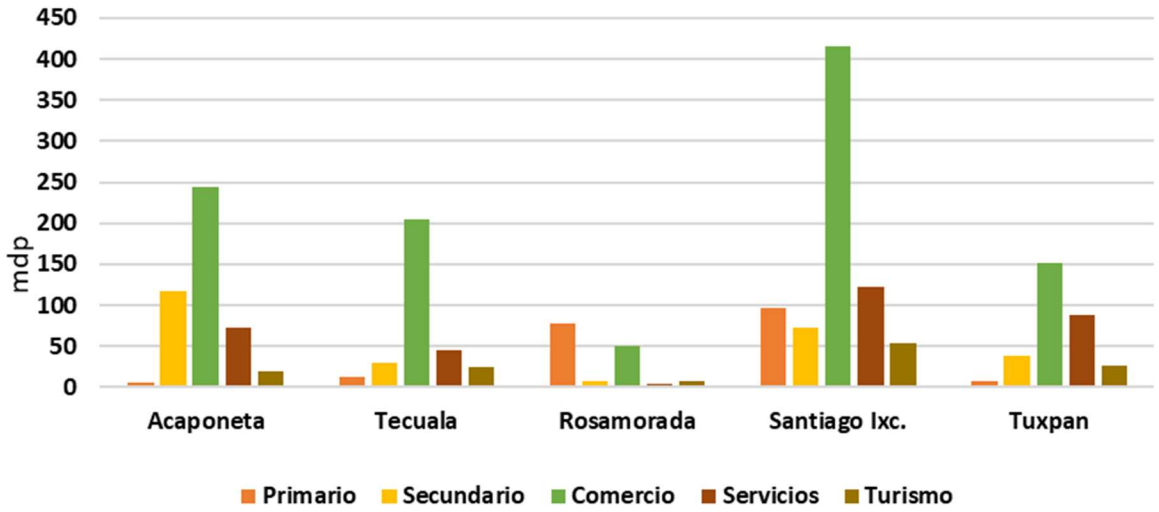


Gráfica II-45. Indicadores básicos de la economía regional.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

La **Gráfica II-46** presenta el valor de la producción en 2014, desagregada por tipo de sector económico. En color anaranjado para el sector primario, se agruparon las actividades de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. Además, se agregaron los servicios relacionados con las actividades agropecuarias.

En Rosamorada, el peso relativo del sector primario es del 53.7%, equivalente a 77.5 millones de pesos. El sector secundario representa el 5.9% del valor de la economía municipal en ese año. Se aprecia con claridad que el subsector comercio (menudeo y mayoreo), representa una la segunda fuente de valor a la economía municipal, con el 34.0% equivalente a 49.4 millones de pesos; el sector servicios representa el 2.6%, y el turismo el 4.5%.

La vocación turística de Rosamorada en la dimensión económica, es incipiente, ya que se puede identificar en la composición porcentual del VACB de la región. Mientras que, en Santiago Ixcuintla, este rubro aporta el 34.1% de la región, y Tecuala representa el 15.2%.



Gráfica II-46. Valor de la producción por sector en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

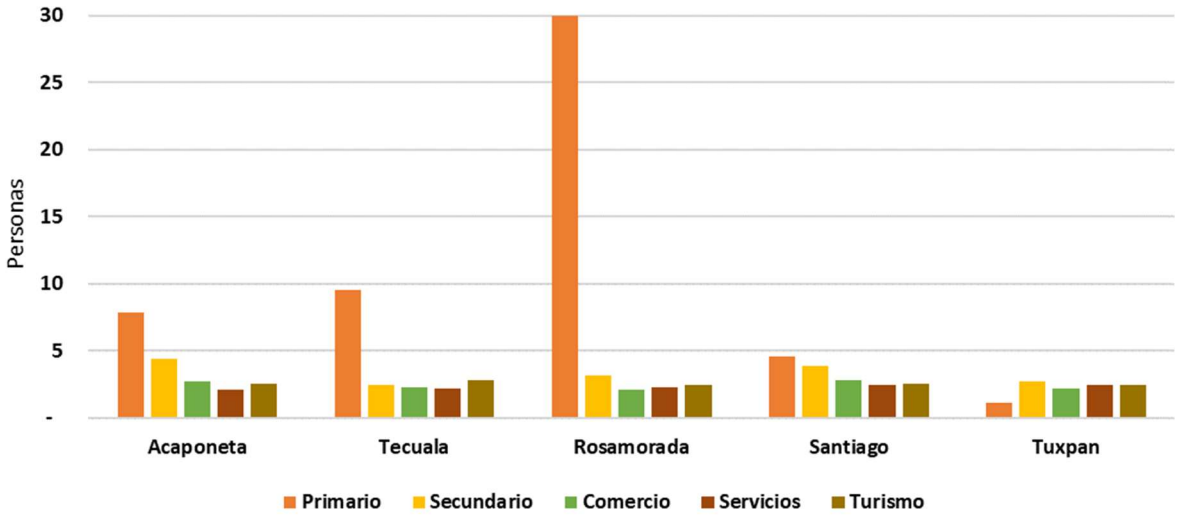
En color amarillo, se agruparon las actividades asociadas al sector secundario, tales como la minería, la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, la construcción y la industria manufacturera. En este caso, el valor promedio generado por los municipios costeros en el sector secundario fue de 52.9 millones de pesos, pero el valor no es representativo, porque la varianza es amplia.

En color verde, se presentan las actividades del sector terciario, en particular el comercio al mayoreo y menudeo, así como transportes y almacenamiento. Como lo indica la **Gráfica II-46**, la estructura económica de todos los municipios de la región (con excepción de Rosamorada), se basa en el comercio en sus dos variantes. El VACB generado por los municipios de la región fue de 1,279.9 millones de pesos, que representan el 53.1% del valor económico generado en 2014.

En tal sentido, con excepción de Rosamorada, la economía de la región gira en torno a la prestación de servicios, y no a la producción agropecuaria o a la industrialización de materias primas. Sumando el valor de la actividad por comercio, otros servicios y turismo, el sector terciario generó el 76.1% de los 2,406.0 millones de pesos registrados en 2014.

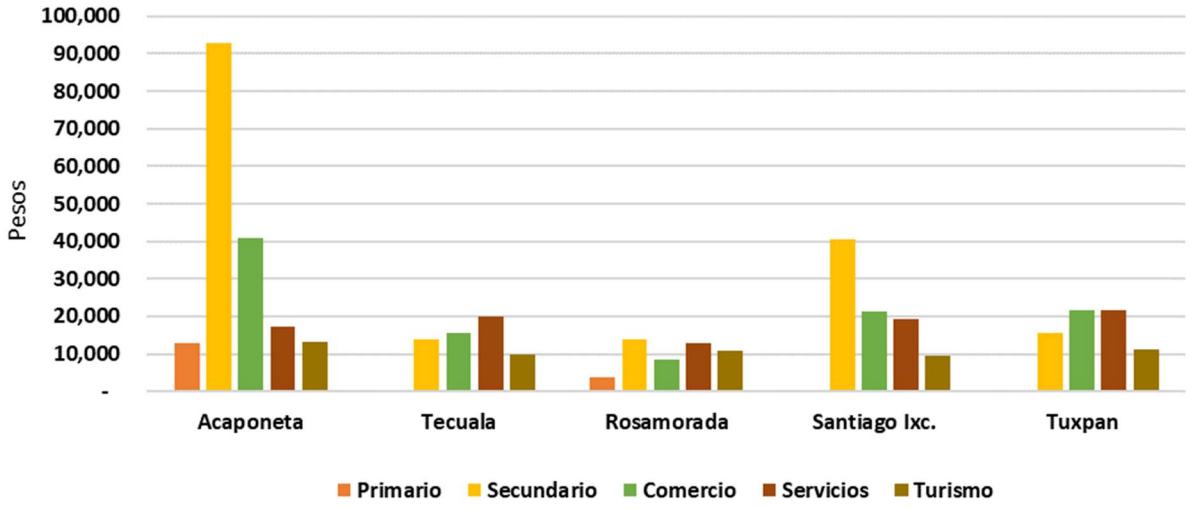
Al analizar la proporción de trabajadores por unidad económica o establecimiento censado destacan dos elementos: el sector que más personas emplea es el primario, y en el municipio de Rosamorada, la proporción es de 30 trabajadores por unidad económica, cuando el promedio es de cinco trabajadores por unidad económica; el segundo elemento es la baja proporción de personal empleado por el sector servicios (ver **Gráfica II-47**).

Después de Rosamorada, Tecuala es el municipio que más personal emplea por establecimiento económico en el sector primario. En tercer lugar, está Acaponeta con ocho trabajadores por establecimiento en promedio y posteriormente Escuinapa con cinco trabajadores por establecimiento promedio.



Gráfica II-47. Trabajadores por unidad económica censada en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

Al sobreponer esa estructura, con la remuneración reportada por cada sector y municipio, se obtiene la remuneración promedio anual que presenta la **Gráfica II-48**.



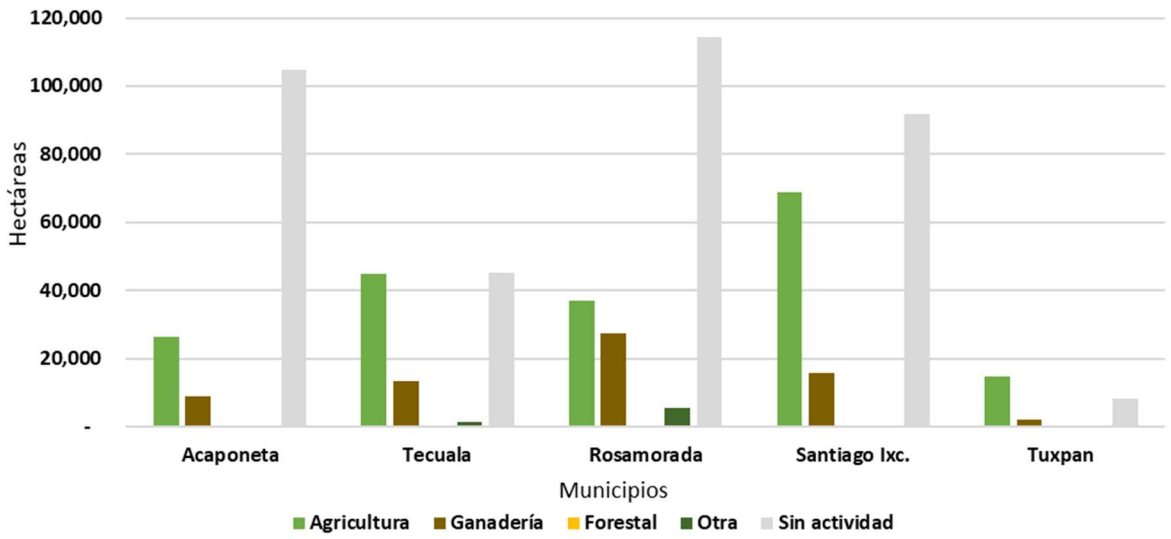
Gráfica II-48. Rendimiento salarial por sector en 2014.
Fuente: *Elaboración propia con base en SE (2010) e INEGI (2014).*

Los trabajadores del municipio de Rosamorada recibieron en promedio al año una remuneración de 10,032 pesos. El sector que más remuneración dejó a sus trabajadores fue el secundario, con 13,911 pesos anuales. El sector que genera mayor derrama, pero menor multiplicación salarial es el primario, al otorgar la remuneración más baja, equivalente a los 3,792 pesos anuales.

En Santiago Ixcuintla, la proporción que destaca es la del sector secundario, que asigna 40,378 pesos en promedio anual a sus trabajadores, proporción superior incluso a la del sector comercio con 21,469 pesos, y a la del sector servicios de 19,193 pesos. La remuneración promedio anual más alta para el sector secundario se registró para el caso de Acaponeta por 92,934.09 pesos, para los 531 trabajadores de este sector.

Para complementar el análisis de cuánto se produce en la zona, en qué sectores y con cuántas personas, se presenta ahora la descripción de en dónde se realizan las actividades. La **Gráfica II-49** indica, de acuerdo con la actualización del Marco Censal Agropecuario 2016 del INEGI (INEGI, 2016) que, en Rosamorada, más de 26,321 hectáreas están destinadas a la agricultura como actividad principal, de acuerdo con los encuestados. Esto representa el 20.0% de la superficie municipal, lo cual no significa un análisis de congruencia de uso de suelo. Para la ganadería los encuestados declararon que 27,509 hectáreas tienen este uso principal. Por otra parte, se declararon sin uso aparente, 114,212 hectáreas.

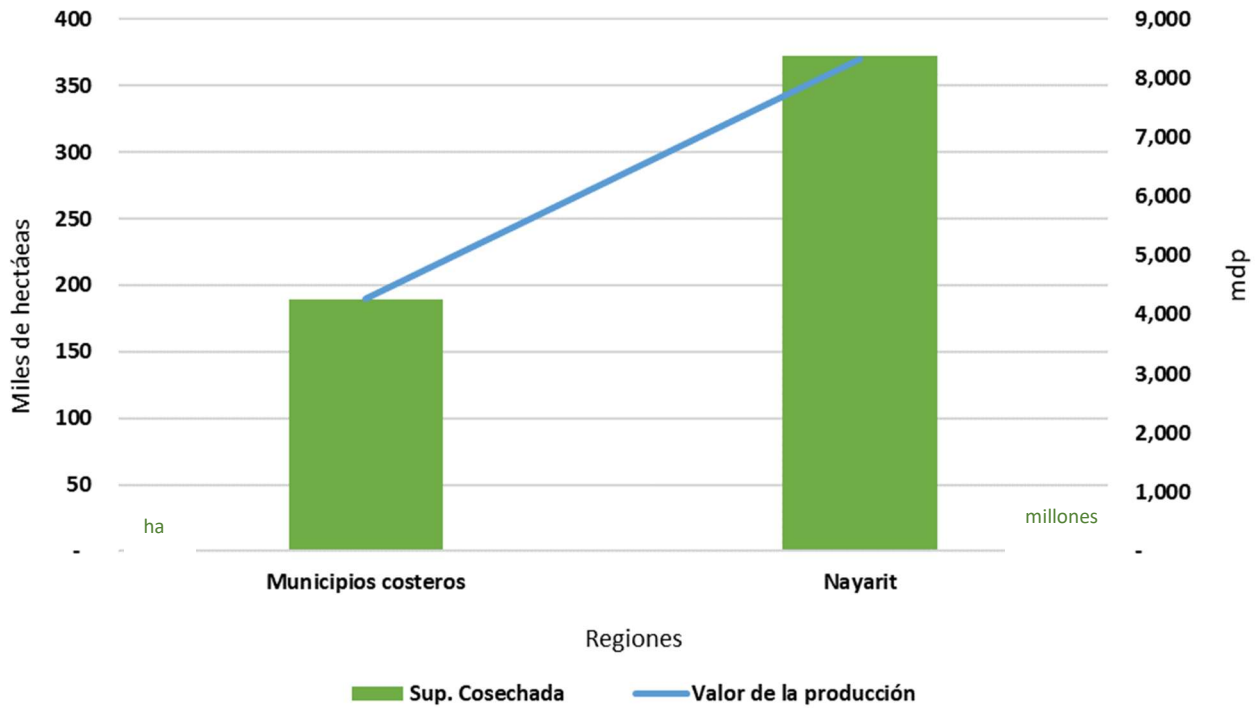
A nivel regional se destinan según los encuestados 191,639 hectáreas a la agricultura; 67,287 hectáreas a la ganadería, 435 al aprovechamiento forestal, y 364,406 fueron señaladas por los encuestados sin uso aparente.



Gráfica II-49. Superficie según actividad agropecuaria.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INEGI, 2016).

II.3.b.v. Economía sectorial

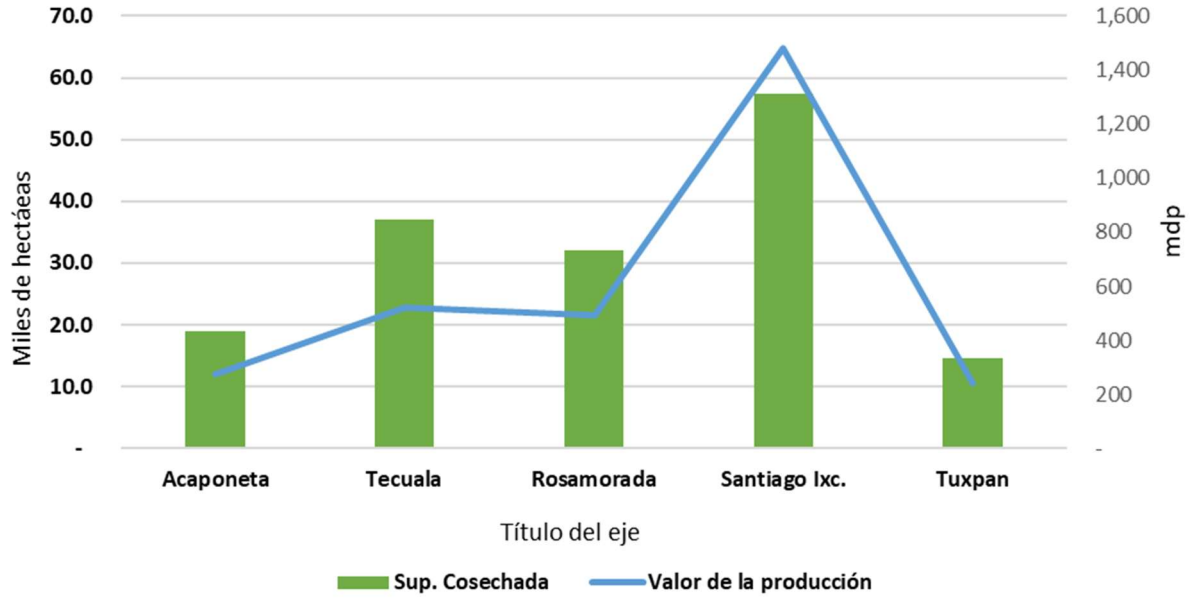
Para dimensionar la importancia que representa el sector agrícola de Rosamorada, es necesario compararlo con el contexto regional y estatal. El valor de la producción agrícola de Nayarit fue de 8,323 millones de pesos en el año 2016, y en el caso de los municipios costeros, fue de 3,009 millones de pesos en ese mismo año, lo que representa el 36.1% (ver **Gráfica II-50**). Así, el valor de la producción agrícola del municipio de Rosamorada fue de 491 millones de pesos, que representaron el 16.3% de la producción de los municipios costeros de referencia, y el 5.9% del total estatal. Sin embargo, debe señalarse que Tecuala, Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y Tuxpan, representan el 36.15% del valor de la producción del estado de Nayarit, y al presentar la comparación en términos de la superficie cosechada la proporción es del 37.8%.



Gráfica II-50. Superficie cosechada y valor de la producción en 2016.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SAGARPA, 2016).

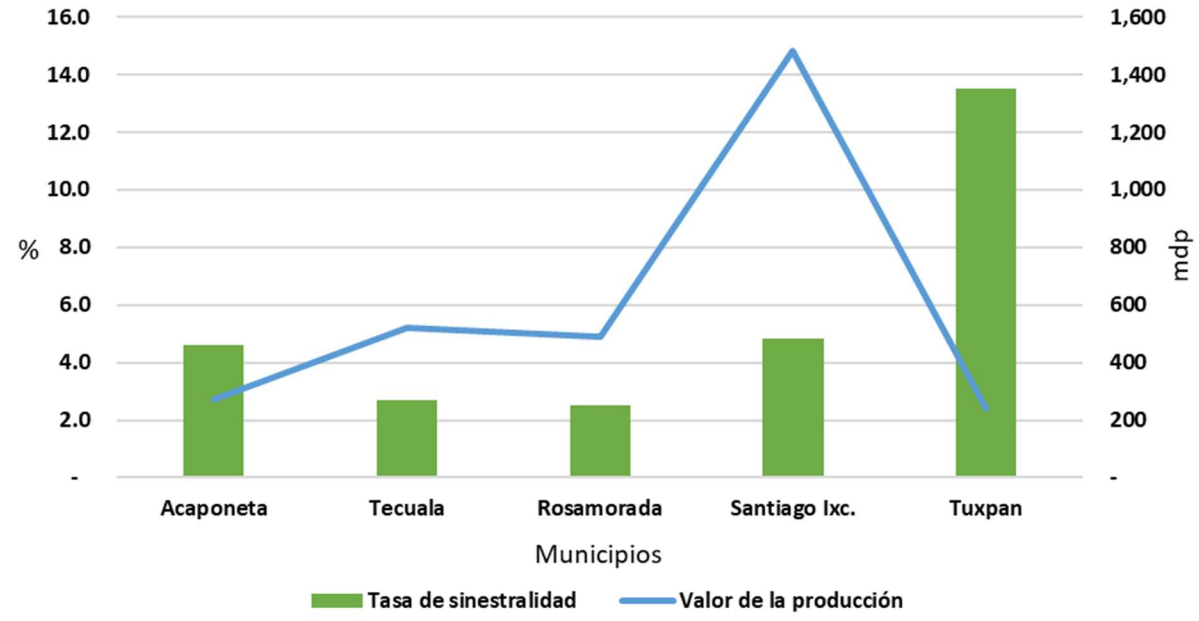
Afinando los datos, de los 8,323 millones de pesos que reportó la producción de cultivos cíclicos y perennes en Nayarit en 2016, el 17.82% fueron generados por Santiago Ixcuintla, el 5.90% por Rosamorada, el 2.90% por Tuxpan, el 6.26% por Tecuala y el 3.28% por Acaponeta.

La **Gráfica II-51** muestra que, el mayor rendimiento por hectárea, lo obtiene Santiago Ixcuintla con 25 millones de pesos por cada mil hectáreas, y en segundo lugar está Tecuala con 16 millones por cada mil hectáreas cosechadas. La tercera posición la tiene Rosamorada con 15 millones por cada mil hectáreas cosechadas, y las últimas posiciones son para Acaponeta y Tuxpan con menos de 15 millones de pesos por cada mil hectáreas.



Gráfica II-51. Superficie cosechada y valor de la producción en 2016.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SAGARPA, 2016).

La correlación entre superficie sembrada, cosechada y el valor obtenido es cercana a uno. Rosamorada es el municipio con menor siniestralidad, Tecuala es el segundo con menor siniestralidad en 2016, y Tuxpan con la mayor proporción, cómo se puede apreciar en la **Gráfica II-52**.



Gráfica II-52. Tasa de siniestralidad y valor de la producción en 2016.
Fuente: Elaboración propia con base en (SAGARPA, 2016).

En 2016, Rosamorada registró un valor de la producción de ganado en pie, mayor a los 64 millones de pesos, y de 71 millones de pesos en la modalidad de carne en canal. El principal rubro de producción ganadera en Rosamorada es el bovino. En el año de referencia se vendieron 4,424 cabezas de bovinos, que generaron un valor de 69 millones de pesos, el segundo rubro es el de producción de ganado porcino, ya que la venta de 298 cabezas generó una derrama de 1.2 millones de pesos. El tercer lugar lo representó la producción de 838 cabezas de ganado ovino, que generaron una derrama de 771 mil pesos. (ver **Tabla II-36**).

Tabla II-36. Producción ganadera de Rosamorada en 2016.

Especie	Ganado en pie				Carne en canal				
	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kg)	Valor (miles de pesos)	Peso (kg)	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kg)	Valor de la (miles de pesos)	Animales (Cabezas	Peso (kg)
Aves	3	21	61	2	2	32	73	1,587	1
Bovino	1,719	36	62,607	389	867	80	69,044	4,424	196
Caprino	4	24	100	32	2	55	111	131	15
Ovino	28	26	736	34	14	55	771	838	17
Porcino	32	26	843	108	23	54	1,227	298	77

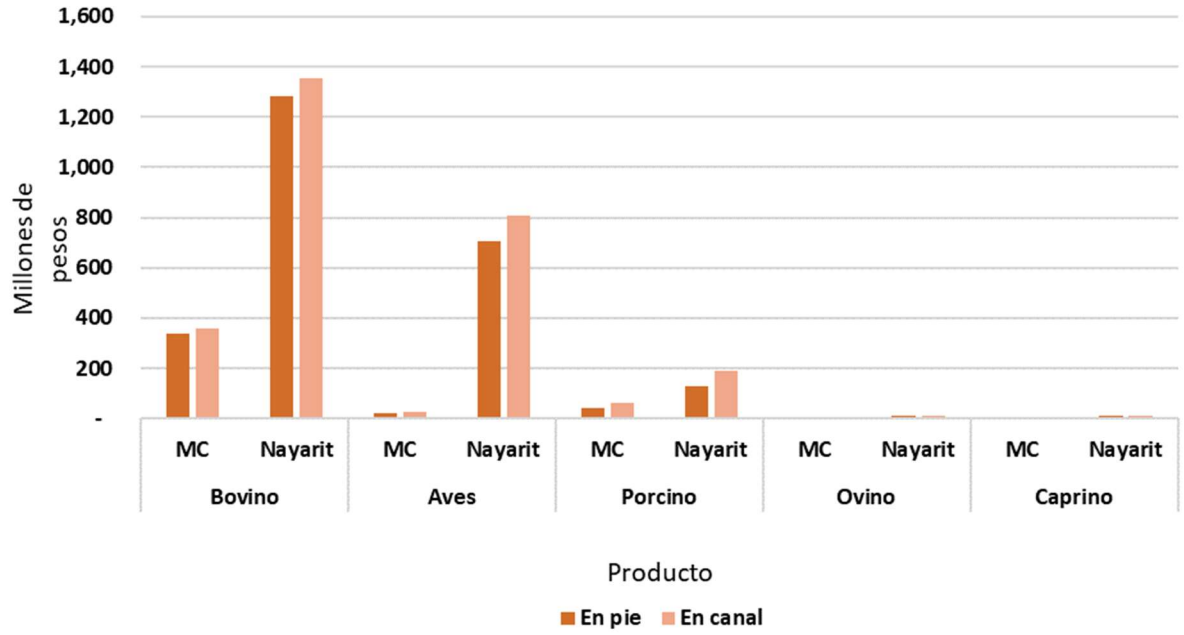
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SAGARPA, 2016).

La producción de bovinos de Rosamorada representa el 5.0% del valor de la producción del estado de Nayarit, la producción de porcinos equivale al 0.6% del total estatal, la de aves el 0.01%, y la de caprinos el 0.01%, lo cual indica un perfil de diversificación productiva en el municipio, respecto a la producción de bovinos y porcinos.

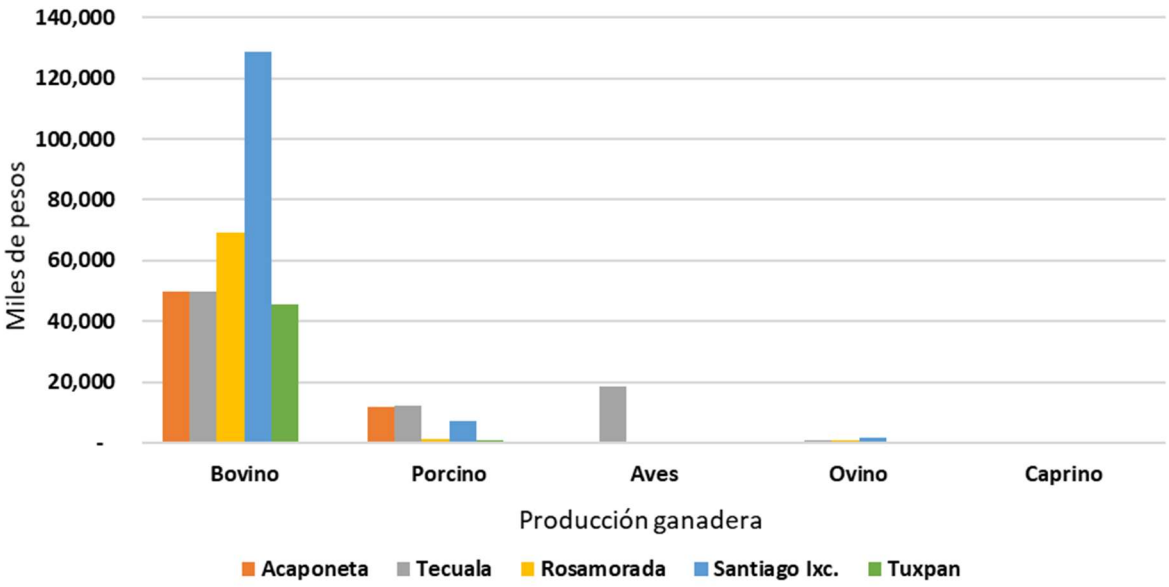
En 2016, el valor de la producción ganadera en pie en Nayarit fue de 2,135 millones de pesos. El valor acumulado de la producción ganadera de Tecuala, Acaponeta, Rosamorada, Tuxpan y Santiago Ixcuintla, en ese mismo año, fue de sólo 363 millones de pesos, que representaron el 17.00% de lo producido por Nayarit en dicho año.

La **Gráfica II-53** muestra en orden de importancia que, el ganado más comercializado en la región es el bovino con 339 millones de pesos en pie, por la venta de 25,312 cabezas; el porcino con 27.6 millones de pesos por la comercialización de 10,062 cabezas; las aves con 13.8 millones de pesos; el ovino con 4.1 millones de pesos en pie, y el caprino con 992 mil pesos en la misma modalidad.

La **Gráfica II-54** muestra que, después de Santiago Ixcuintla, Rosamorada registra el mayor valor de la producción de bobino de la región. En conjunto, los municipios que integran la vecindad con Rosamorada se especializan en la cría de bovinos y el valor de la producción es muy similar para Acaponeta, Tecuala y Tuxpan. En cuanto a las aves, Tecuala también representa el mayor volumen de la producción.

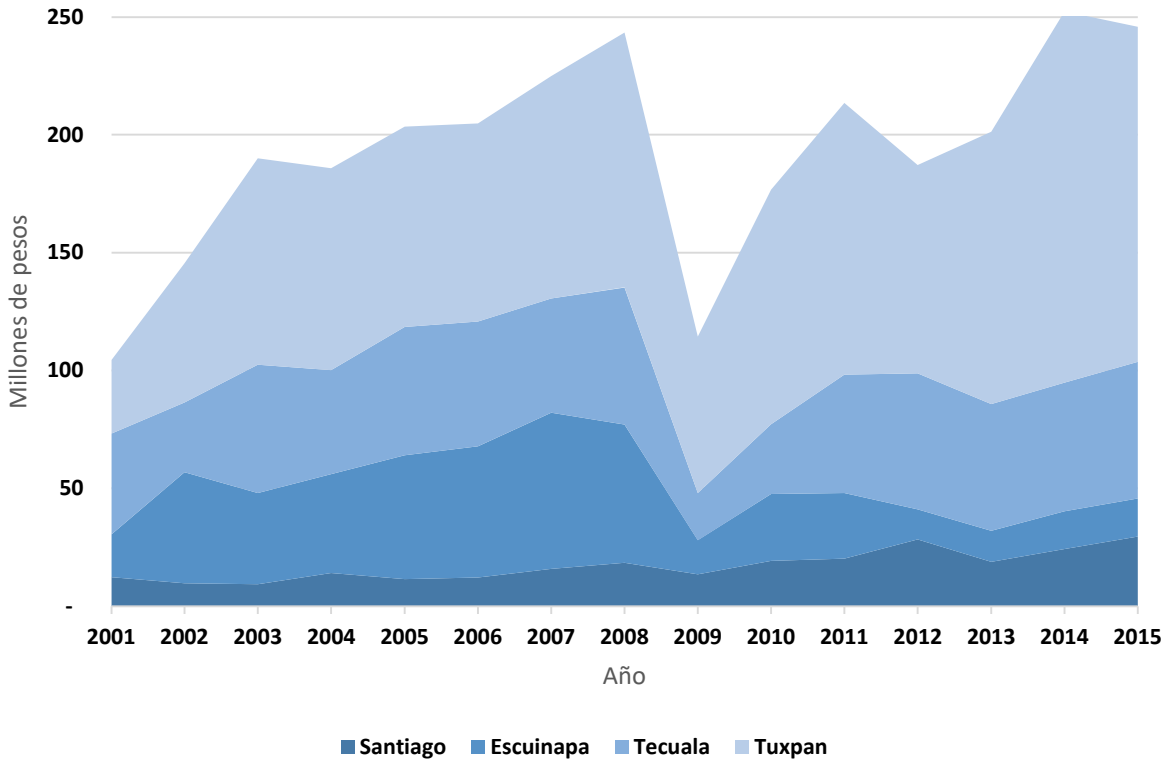


Gráfica II-53. Valor de la producción ganadera en 2016 y contexto estatal.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SAGARPA, 2016).



Gráfica II-54. Valor de la producción ganadera en la región en 2016.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SAGARPA, 2016).

El proyecto de investigación de estadísticas nacionales de las pesquerías en México (Mascarenas, Ismael., 2017) ha conjuntado una valiosa serie de tiempo para el periodo 2001-2015, con la información mes a mes de la captura por especie, según oficina de arribo. De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), los arribos de los pescadores del municipio de Rosamorada son contabilizados en la oficina de Tecuala y otros en la oficina de Tuxpan.



Gráfica II-55. Valor de la producción pesquera y acuícola 2001-2015.
Fuente: *Elaboración propia con base en Mascarenas (2017).*

De la **Tabla II-37** y la **Gráfica II-55** se desprenden las siguientes tendencias:

1. Las aportaciones de los pescadores de Rosamorada registrados en las oficinas de Tecuala y Tuxpan tiene comportamientos diferenciados. El valor de la producción pesquera y acuícola registrado en la oficina de Tecuala se incrementa de 42.8 millones en 2001 a 57.9 millones en 2015, sin embargo, el valor más alto se presenta en el 2008 (58.3 millones). En cambio, los arribos contabilizados en la oficina de Tuxpan registran una tendencia creciente de 2001 hasta 2008, y en 2009 ocurre una caída drástica. En 2010, inicia la recuperación, y en 2014 se registra el volumen y valor más alto de captura.
2. Gradualmente la producción de camarón va disminuyendo, y cobra mayor relevancia la captura de otras especies (ver **Gráfica II-56**).
3. Existen cuatro momentos en la producción pesquera y acuícola registrados en la oficina de Tecuala. En el periodo 2001-2008, la tasa media de crecimiento anual fue de 9.8%. En el periodo 2008-2009, todo el valor de la producción reportado por la oficina de desembarque cae en un 31.4%. En el periodo 2009-2011 ocurre una recuperación importante de la producción del orden del 23.1%, y en el cuarto momento, hay una meseta de crecimiento moderado de 2011 a 2015 por el orden del 7.0% anual.

Tabla II-37. Valor de la producción pesquera y acuícola 2001-2015, según oficina de arribo.

Año	Escuinapa [mdp]	Santiago [mdp]	Tecuala [mdp]	Tuxpan [mdp]
2001	18.2	12.2	42.8	31.2
2002	47.0	9.7	29.6	59.1
2003	38.8	9.3	54.4	87.5
2004	41.9	14.1	44.2	85.7
2005	52.5	11.5	54.5	85.0
2006	55.6	12.2	53.0	84.1
2007	66.4	15.7	48.4	94.4
2008	58.7	18.3	58.3	108.2
2009	14.5	13.4	20.1	66.3
2010	28.4	19.2	29.5	99.5
2011	27.8	20.1	50.3	115.2
2012	12.7	28.3	57.7	88.5
2013	13.2	18.8	53.7	115.6
2014	16.0	24.2	54.7	157.6
2015	16.2	29.5	57.9	142.2

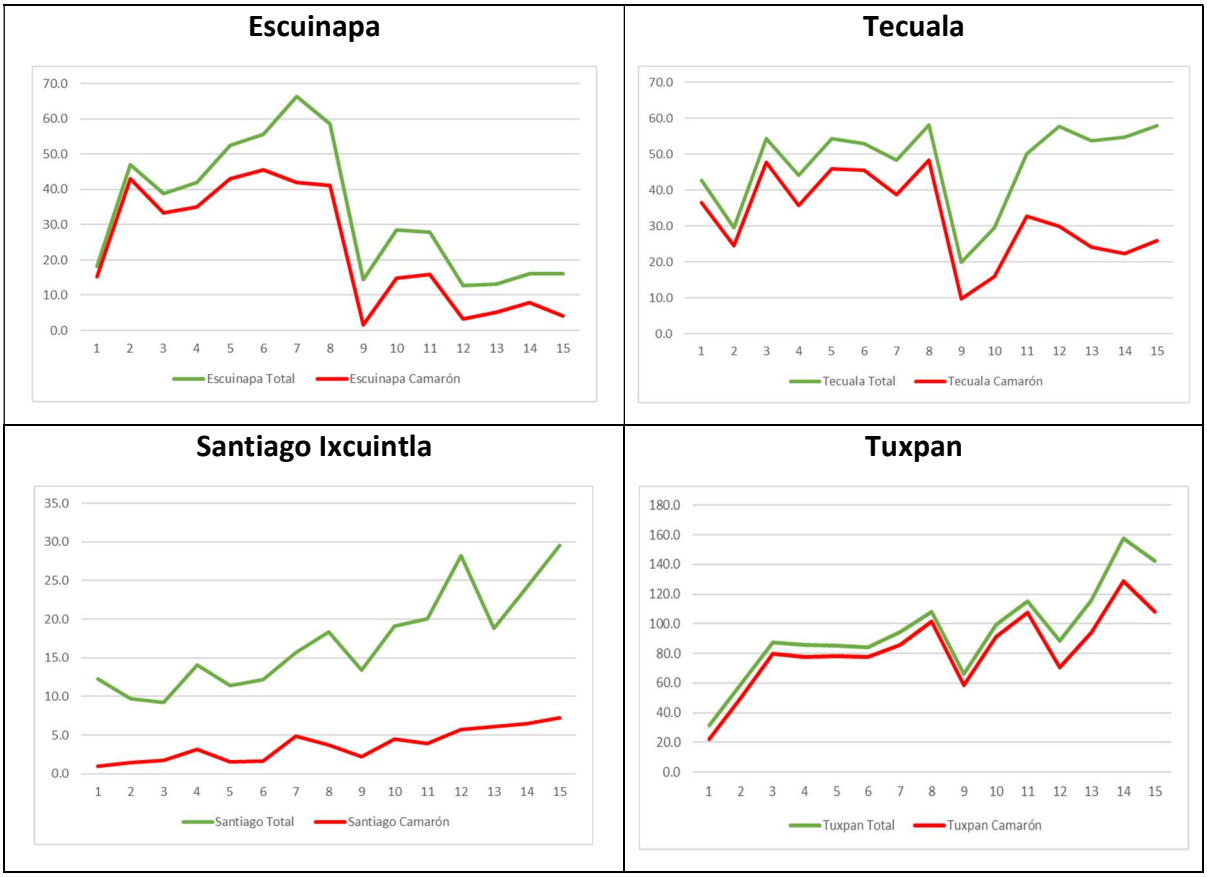
Fuente: *Elaboración propia con base en Mascarenas (2017).*

Esta tendencia de cuatro momentos está definida en gran medida por el comportamiento de la producción de camarón. Se incluye en esta sección lo ocurrido en la zona de influencia de Rosamorada, para poner en contexto la relevancia de la producción de camarón en la región.

En la **Gráfica II-56** se muestra una composición de cuatro gráficas. En cada una de ellas se presenta en color verde el valor total de la producción pesquera para la serie de tiempo, de acuerdo con los registros de una de las cuatro oficinas de arribo. En color rojo, se presenta el valor de la producción sólo para el caso de camarón.

El cultivo de camarón en granjas y su captura en esteros, tiene un comportamiento diferenciado al interior de Marismas Nacionales. Los registros para la oficina de Santiago Ixcuintla indican que, el valor de la producción de camarón representaba al inicio de la serie el 7.7%, y al final de esta el 24.6%. Por lo que, no se identifica una fuerte asociación de la región a este producto, ya que representó en promedio sólo el 20.3% para toda la serie. Es decir, para la región de Santiago Ixcuintla, el 80% del valor de la producción, se explica por otro tipo de especies capturadas, y al tener esta cualidad de diversificación, la región no sufrió la caída del valor de la producción que experimentaron las otras tres regiones, a causa del comportamiento del camarón. De hecho, es la única región que presenta una tasa de crecimiento permanente, para todo el periodo 2001-2015. No debe dejarse de lado el hecho de que, a pesar de no ser el cultivo dominante, su proporción en la serie de tiempo creció.

Para el caso de los datos asociados a la oficina de registro de Escuinapa, se identifica con facilidad, la fuerte correlación entre el valor de la producción de camarón, y el valor total de la producción de esa región. Los cuatro momentos que definen el comportamiento de la serie para el valor total de la producción, se observan con nitidez en los valores de Escuinapa. La participación promedio del valor de la producción de camarón para toda la serie es del 60%, sin embargo, en 2002 ascendió a 43 millones de pesos que representaban el 91% de los 47 millones de pesos registrados ese año. Esta proporción fue disminuyendo gradualmente para quedar en 86% en 2003, 81% en 2005, 70% en 2008, y caer de manera dramática hasta el 11% en 2009, cuando se reportó una captura con valor de sólo 1.6 millones de pesos. Se debe observar que, a partir de ese año, el valor de la producción registrado en esa oficina no recuperó los niveles de los años de bonanza del 2003 al 2008.



Gráfica II-56. Valor total de producción pesquera y de camarón 2001-2015.
Nota: *Datos expresados en millones de pesos corrientes.*
Fuente: *Elaboración propia con base en Mascarenas (2017).*

En la oficina que registra la captura de la actividad pesquera y acuícola de Tecuala, la tendencia de los cuatro momentos es similar a la registrada por Escuinapa, pero en una escala mayor, y con un desenlace diferente después de la crisis de 2009. La correlación del comportamiento del valor producido por el camarón, respecto al total de la producción, ahora se expresa en un 68.6% para el periodo, registrando sus valores más altos en 2003 cuando generó 47.7 millones de

pesos, que representaron el 87.7% del total reportado para esa oficina. A partir de ese año, se registra una tendencia decreciente en la participación, respecto al valor total de la producción. En 2006 representó el 85.9%, en 2008 el 83%, y en 2009 cayó hasta el 48.7%, al generar solamente 9.7 millones de pesos de los 20.1 registrados ese año para Tecuala. La tendencia a la disminución continúa en 2011 con 65%, 2012 con 51% y 2014 con 44%. El dato relevante en esta tendencia es que, la producción reportada en esta oficina se diversificó después de la crisis de 2009, lo que permitió a la región incrementar el valor de su producción, a pesar de la caída tendencial del valor de la producción de camarón, tendencia inversa a Escuinapa en donde todo el valor de la producción fue arrastrado hacia la baja por la caída del camarón.

En el caso de los registros de producción en la oficina de Tuxpan, la correlación del valor de la producción de camarón con el total de la producción es del 86.5%. En ninguno de los años que integran la serie, el valor fue inferior al 70%. En este caso, el patrón de los cuatro momentos descritos para el valor de la producción en general no es el mismo para los datos reportados por esta oficina. Se debe destacar inicialmente que, esta oficina, representa la mayor proporción del valor total de la producción, y del camarón. En 2001, la captura reportada por esta oficina sólo representó el 29.9% del valor total de la producción de Marismas Nacionales, pero, en 2009, ascendió a 66.3 millones de pesos, que representaron el 57.9% de los 114 millones de pesos reportados por Marismas Nacionales, y en ese mismo año, el valor del camarón registrado por la oficina de Tuxpan (58.9 millones de pesos), representó el 81.3% del total de la producción de Marismas Nacionales (72.4 millones de pesos).

Por otra parte, es clara la tendencia de crecimiento del valor de la producción de camarón que muestran los reportes de la oficina de Tuxpan, y su definición sobre el comportamiento del valor total de la producción. La crisis de 2009 tiene poco impacto en este caso, ya que la recuperación fue muy dinámica, pues en 2008 se había reportado un valor de 101.4 millones de pesos por camarón, en 2009 el valor de lo producido cayó a 58.9 millones de pesos, y en 2010 el valor fue de 91.3 millones, un año después se superaba el valor de 2009 con 107 millones de pesos. Para un análisis detallado del comportamiento del valor y volumen de la producción, desagregado por pesquerías, se sugiere consultar el estudio La pesca en Marismas Nacionales 2001-2015, realizado por SuMar (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

En Nayarit, existe una singular modalidad de aprovechamiento del mangle, bajo el esquema de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA), a través de las cuales, los ejidatarios registran ante SEMARNAT, parte o la totalidad de la superficie ejidal, para aplicar medidas de protección, conservación y aprovechamiento, para artes de pesca, cercos, galeras de tabaco y construcción de viviendas entre otros.

En 2008, se tenían registradas más de 25,000 hectáreas de 17 ejidos, en el régimen de UMA, para aprovechamiento de mangle, en los municipios de San Blas, Santiago Ixcuintla, Rosamorada, Tecuala y Tuxpan. La dotación ejidal total de estos ejidos ascendía a 85,801 hectáreas, por lo que, la cobertura del programa de UMA representaba el 29.5% de esa superficie.

En Rosamorada los ejidos de Pericos, Pimientillo, San Miguelito y Francisco Villa, registraron 3,597 hectáreas en este programa que representan el 14.4% de estas cuatro dotaciones ejidales. Los ejidos de Mexcaltitán de Uribe, Palmar de Cuautla, Santa Cruz de las Haciendas, y Villa Juárez, en el municipio de Santiago Ixcuintla, registraron 10,421 hectáreas en este programa, que representan el 29.8% del total de la superficie de estos cuatro ejidos (ver **Tabla II-38**).

En algunos casos, los ejidos comprometían la totalidad de su superficie bajo este programa, por lo que, en Tecuala, al sumar la superficie de los ejidos Paso Hondo, Quimichis, Los Morillos y Antonio R. Laureles, se acumuló una superficie total de 8,450 hectáreas que representan el 49.4% del total de la superficie de esos cuatro ejidos.

Tabla II-38. Aprovechamiento forestal del mangle en la región.

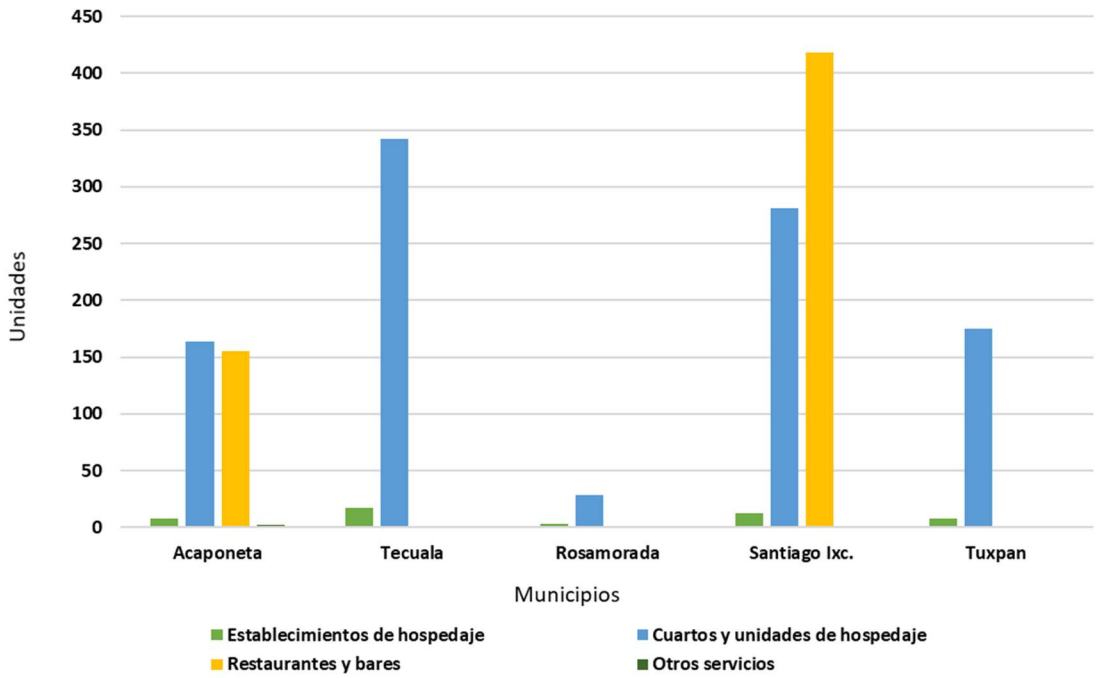
Municipio	Ejido	Dotación ejidal	Superficie en régimen de UMA	
		(ha)	(ha)	(%)
Rosamorada	Pericos	5,824	800	13.7
	Pimientillo	3,803	1,200	31.6
	San Miguelito	5,750	800	13.9
	Francisco Villa (El Retiro)	9,600	797	8.3
San Blas	San Blas	2,817	812	28.8
	La Chiripa	1,450	93	6.4
	Laureles y Góngora (El Ciruelo)	1,869	300	16.1
	Chacalilla	1,216	200	16.5
Santiago Ixc.	Mexcaltitán de Uribe	7,662	3,194	41.7
	Palmar de Cuautla (Cuautla)	2,175	2,175	100.0
	Santa Cruz (Las Haciendas)	22,230	2,185	9.8
	Villa Juárez (La Trozada)	2,867	2,867	100.0
Tecuala	Paso Hondo	1,800	1,800	100.0
	Quimichis	8,635	3,635	42.1
	Los Morillos	3,490	2,882	82.6
	Antonio R. Laureles	3,166	133	4.2
Tuxpan	Palma Grande	1,447	1,447	100.0
Total		**85,801**	**25,320**	

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri; G. Álvarez; C. Villar;, 2008).

El volumen autorizado de extracción para estos ejidos era en promedio de 469 metros cúbicos al año, y la variación estaba en función de la superficie comprometida en el programa, y en la evaluación del estado de conservación de las cuatro variedades de mangle, y el total calculado para Marismas Nacionales ascendía a 6,317 metros cúbicos.

La rentabilidad de esta actividad en promedio era muy baja, y sólo en tres casos se lograba una distribución superior a los 2,000 pesos por ejidatario, ya que los rendimientos eran diferenciados. Por ejemplo, en Pimientillo, con un volumen anual autorizado de 371 metros cúbicos al año, y un rendimiento de 7.43 metros cúbicos por hectárea, se obtenía una producción de 222,840 pesos, pero descontando el costo total de 115,200 pesos, la renta a distribuir que eran 107,640 pesos entre 1,516 ejidatarios, se reducía a 71 pesos por ejidatario. En cambio, en el ejido de Los Morillos con un volumen anual autorizado de 693 metros cúbicos anuales y un rendimiento de 3.42 metros cúbicos por hectárea, se obtenía una producción de 1'247,000 pesos, a los cuales se descontaban 184,320 pesos, y permitían distribuir una renta de 1´063,000 pesos, entre 377 ejidatarios que disfrutaban de 2,819.84 pesos cada uno (Flores-Uribe, Ernesto Yuri; G. Álvarez; C. Villar;, 2008).

En el anuario estadístico 2016 correspondiente a Nayarit, se establece la dimensión de la infraestructura turística para los municipios costeros. Así, Nayarit contaba con 658 establecimientos de hospedaje, de los cuales, Rosamorada aportaba sólo el 0.4%. La **Gráfica II-57** muestra que, Rosamorada, es de los municipios con poca infraestructura para ofertar servicios turísticos en el contexto de los municipios costeros, ya que contaba con cerca de 28 cuartos y unidades de hospedaje. El anuario reportaba para ese año, la inexistencia de bares y restaurantes orientados al turismo.



Gráfica II-57. Infraestructura para los servicios turísticos en 2016.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (Gobierno del Estado de Nayarit, 2016).

En la búsqueda realizada en el portal del periódico oficial del Gobierno del Estado de Nayarit no se encontraron instrumentos de regulación o fomento decretados en materia de turismo, para el municipio de Rosamorada.

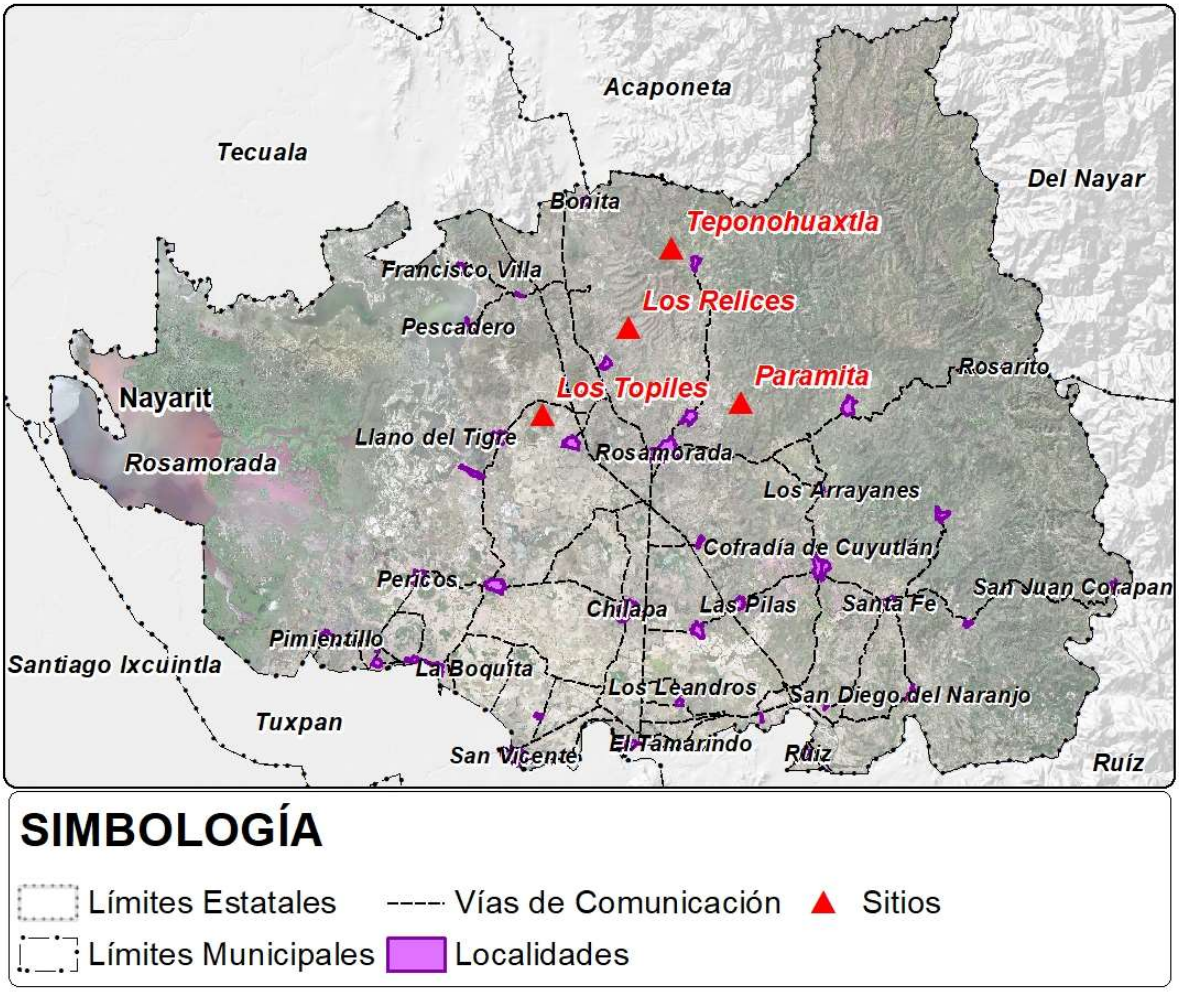
II.3.c. Zonas de relevancia cultural

En el **Mapa II-27** se identifican cuatro sitios con petroglifos asociados al periodo de Aztatlán. Entre Llano del Tigre y Zomatlán se levanta un montículo en el que se identificaron petroglifos y se le conoce con la denominación de "Los Topiles". En las inmediaciones de Paramita se identificó otro sitio con petroglifos de la época del Hueytlanonazgo de Aztatlán. También se identificó otro sitio en las inmediaciones de Teponahuaxtla (INAFED, 2018). La fundación del municipio de Rosamorada tiene como antecedente la publicación del fundo legal el 15 de diciembre de 1883 y en 1893 se erigió como municipio. En el Ensayo Estadístico y Geográfico del Territorio de Tepic, escrito 21 años antes de la fundación del estado de Nayarit en 1917 (Pérez-González, 1894) Rosamorada registraba 7 pueblos, 4 congregaciones, 3 haciendas, 33 ranchos, 4 partidas y una población de 3,686 habitantes. Nótese que no se registraba a Tecuala como ciudad, ni como villa, y la actual extensión territorial, formaba parte de la contabilidad de Santiago Ixcuintla y Acaponeta. De hecho, el documento describe la frontera norte de Santiago Ixcuintla, hasta la boca de Teacapán (ver **Tabla II-39**).

Tabla II-39. Estadísticas del territorio de Tepic en 1894.

	Ciudades	Villas	Pueblos	Congregaciones	Haciendas	Ranchos	Partida	Población	Superficie km²
Región Costa Norte		**4**	**22**	**16**	**11**	**219**		**35,511**	**17,960**
Acaponeta		1	9	7	2	66	4	12,475	6,820
Rosamorada			7	4	3	33	4	3,686	3,820
San Blas		1	2	1	2	22	2	4,646	1,500
Santiago		1	4	4	4	79	3	11,481	5,160
Tuxpan		1				19	3	3,223	660
Región Sierra		**1**	**18**	**1**	**7**	**96**		**23796**	**17980**
La Yesca		1	4	1	7	65	5	5,383	3,440
Huajicori			6			31	4	2,833	1,900
región de La Sierra			8					15,580	12,640
Total regiones	**2**	**7**	**61**	**26**	**56**	**591**		**134,501**	**50,200**

Fuente: *Elaborado con base en Pérez-González (1894).*



Mapa II-27. Sitios de importancia cultural.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (INAFED, 2018) .

II.4. Análisis del componente sectorial

II.4.a. Intereses Sectoriales

Se realiza en este estudio, el análisis de los intereses sectoriales respecto al territorio, a partir de la estructura normativa. En tal sentido, existe una normatividad que regula el uso del suelo en las zonas urbanas, y otro conjunto normativo que regula a las zonas no urbanas.

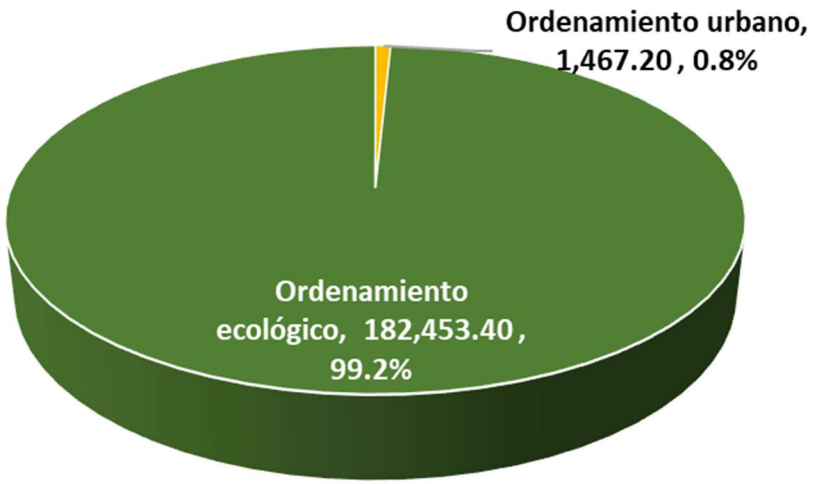
El primer interés sectorial por delimitar es el del uso de suelo para fines urbanos. La consulta al Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit establece que, al 1 de junio de 2021, sólo se ha decretado el plan parcial de desarrollo urbano "El Tamarindo" (Ayuntamiento de Rosamorada, 2020). En la **Tabla II-40** se presentan los resultados de la consulta al Registro Agrario Nacional (RAN, 2020), en donde se identificaron 101.5 hectáreas en reserva urbana, dentro de cuatro dotaciones ejidales; 28 centros de población dentro de 20 dotaciones ejidales; y siete centros de población fuera de las dotaciones ejidales.

Tabla II-40. Delimitación del territorio según objeto jurídico.

Objeto jurídico	Clasificación del uso del territorio	Superficie (ha)	Porcentaje relativo según objeto	Porcentaje respecto a Rosamorada
Urbano	*Urbanización en dotación ejidal*	*977.7*	*66.6*	*0.5*
	Urbanización fuera de dotación ejidal	*388.0*	*26.4*	*0.2*
	Subtotal de centros de población	*1,365.73*	*93.1*	*0.7*
	Reserva urbana en dotación ejidal	*101.5*	*6.9*	*0.1*
	Total urbano	***1,467.2***	***100.0***	***0.8***
Ecológico	Cuerpo de agua	7,045.0	3.9	3.8
	Superficie no urbana	175,408.4	96.1	95.4
	Total no urbano	***182,453.4***	***100.0***	***99.2***
Total		**183,920.7**		**100.0**

Fuente: *RAN (2020).*

Los centros de población ubicados dentro de dotaciones ejidales representan el 66.6% de la superficie urbana, y apenas el 0.5% de la superficie municipal. La superficie de los centros de población fuera de dotación ejidal (que incluye la superficie de la cabecera municipal), representa el 26.4% de la zona urbanizada que, a su vez, representa el 93.1% del componente urbano, según el objeto jurídico. Esta proporción, en relación con el total de la superficie municipal, representa apenas el 0.8%. Por otra parte, la superficie no urbana, y por lo tanto objeto del presente ordenamiento ecológico es de 182,453.4 hectáreas, equivalentes al 99.2% de la superficie municipal (ver **Gráfica II-58**).



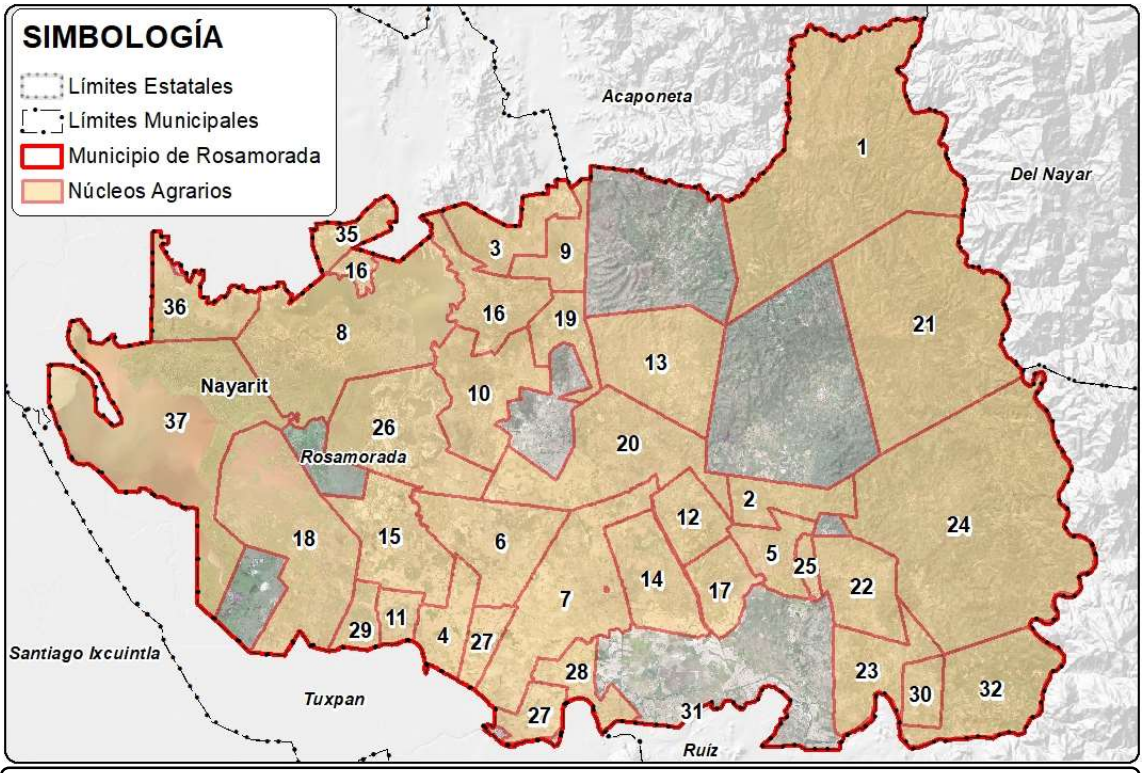
Gráfica II-58. Superficie municipal bajo regulación según objeto jurídico.
Fuente: *Elaboración propia.*

El artículo 21 de la Ley de División Territorial del Estado de Nayarit (Congreso del Estado de Nayarit, 2019) establece que, el municipio de Rosamorada, se integra con las siguientes localidades: Rosamorada, Abelardo L. Rodríguez , Agua Aceda, Bonita, Coyotes, Cofradía de Cuyutlán, Colonias 18 de Marzo, Chilapa, El Bálsamo, El Tamarindo, El Ochenta, El Limón, Francisco Villa No. 1 y 2, Los Medina, Los Arrayanes, La Loma, Lázaro Cárdenas, La Boquita, Las Pilas, Los Leandros, Llano del Tigre, Minitas, Mojocuautla, Paso Real del Bejuco, Pericos, Providencia, Paramita, Pescadero, Pimientillo, Puente del Bejuco, Rosarito, San Diego del Naranjo, San Miguel, San Juan Corapan, San Vicente, San Juan Bautista, Santa Fe, San Marcos, Cuyutlán, Teponahuaxtla, Vicente Guerrero, Zomatlán, y las demás que en lo sucesivo sean creadas.

Definido el alcance del interés urbano, en términos de la superficie municipal, el segundo interés sectorial a delimitar es el de las principales actividades económicas que se realizan en Rosamorada, fuera de la zona urbana como: la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura y el turismo. Los intereses de estos sectores se ponderan en los indicadores abordados en la sección anterior (cuánto producen, a cuántas personas emplean y en cuantas unidades de producción). Para que esta ponderación sea completa, se debe tomar como base a una unidad territorial que, por lo general, queda fuera del diseño de políticas de fomento económico.

De acuerdo con el Registro Agrario Nacional (RAN, 2020), en Rosamorada, se encuentran registradas 34 dotaciones ejidales con una superficie de 117,525.64 hectáreas, que equivalen al 63.9% de la superficie total del municipio. Del total de la superficie ejidal, el 43.6% (51,294.95 hectáreas) se encuentra parcelado, y el resto está registrado como zona de uso común.

En el **Mapa II-28 se** aprecia con claridad que, la mayor parte de la superficie de Rosamorada se encuentra bajo una dotación ejidal.



1	SAN BLASITO	14	PASO REAL DEL BEJUCO	27	SAN VICENTE
2	LOS ARRAYANES	15	PERICOS	28	EL TAMARINDO
3	BONITA	16	EL PESCADERO	29	EL MOGOTE O VICENTE GUERRERO
4	LA BOQUITA	17	LAS PILAS	30	SAN DIEGO NARANJO
5	COFRADIA DE CUYUTLAN	18	EL PIMIENTILLO	31	VADO DE SAN PEDRO
6	COLONIA 18 DE MARZO	19	LA PROVIDENCIA	32	EL VENADO
7	CHILAPA	20	ROSAMORADA	33	LAS LUMBRES
8	FRANCISCO VILLA	21	ROSARITO	34	TIERRAS GENEROSAS
9	LAZARO CARDENAS	22	SANTA FE	35	LA MAGDALENA
10	LLANO DEL TIGRE	23	SAN DIEGO NARANJO	36	VILLA DE GUADALUPE
11	LOS MEDINA	24	SAN JUAN CORAPAN	37	PASO HONDO ANTES TECUALA Y OLITAS EL VIEJO
12	MINITAS	25	SAN MARCOS CUYUTLAN		
13	PARAMITA ANTES AYOTUXPA	26	SAN MIGUEL		

Mapa II-28. Núcleos Agrarios.
Fuente: *Elaboración propia con base en RAN (2020).*

De acuerdo con la Carta Estatal Pesquera de 2005, en Marismas Nacionales existían 16 zonas de pesca registradas ante el Gobierno del Estado de Nayarit (Ramírez-Zavala, 2006). Al sobreponer esta información con las delimitaciones de dotaciones ejidales del RAN, el **Mapa II-29** muestra que, en Rosamorada, el 97.7% de las zonas de pesca, se encuentran dentro de alguna dotación ejidal. Así, la zona de pesca denominada Pescadero y Pancho Villa en la Carta Estatal Pesquera se asienta en 3,677.5 hectáreas del **ejido Francisco Villa**, en 19.6 hectáreas del **ejido San Miguel**, en 9.9 hectáreas del **ejido Llano del Tigre** y 3.3 hectáreas del **ejido El Pescadero** (ver **Tabla II-41**).

La zona de pesca Pimientillo abarca 2,356.6 hectáreas del propio ejido, 623.3 hectáreas del **ejido Paso Hondo Antes Tecuala Olitas El Viejo (A.T.O.V.)** y 160.8 hectáreas que no están asignadas a alguna dotación ejidal. En el caso de la zona de pesca denominada Pericos, se identifican 1,245.4 hectáreas del **ejido El Pimientillo**, 2.6 del **ejido Paso Hondo A.T.O.V**, 204.3 del propio ejido y 227.8 que no se encuentran asignadas a alguna dotación ejidal. Por su parte, la zona de pesca Laureles en la frontera municipal de Rosamorada, intersecta 1.5 hectáreas del **ejido Francisco Villa**, 740.7 hectáreas del **ejido Villa de Guadalupe**, 30.5 hectáreas del **ejido Paso Hondo A.T.O.V.** y 28.8 hectáreas que no están asignadas a alguna dotación ejidal.

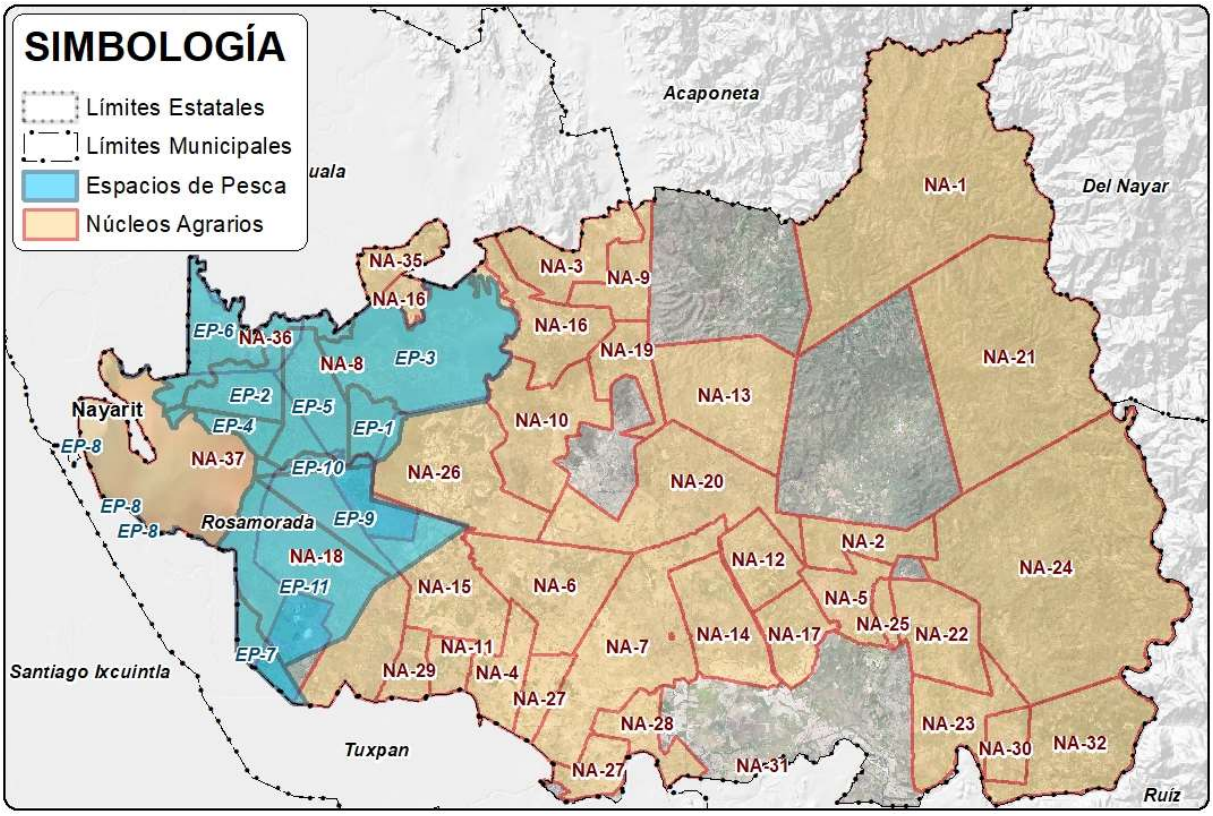
Tabla II-41. Zonas de pesca y dotaciones ejidales.

Ejido	ZP Pescadero y P. Villa	ZP Pimientillo	ZP Pericos	ZP Laureles	ZP San Felipe Aztatan	ZP Llano del Tigre	ZP San Miguelito	ZP Unión de Corrientes	ZP Zomatlan	ZP Puerta Palapares	Total
Francisco Villa	3,677.5			1.5	213.0	298.6			10.8		4,201.3
El Pimientillo		2,356.6	1,245.4				86.7				3,688.7
Villa De Guadalupe				740.7	324.1	156.8					1,221.6
Paso Hondo A.T.O.V.		623.3	2.6	30.5	14.1	24.0	71.6	46.7		10.4	823.2
No Ejidal		160.8	227.8	28.8	6.7	0.2	15.0	41.8	2.6		483.8
Pericos			204.3								204.3
San Miguel	19.6		0.0						0.9		20.5
Llano Del Tigre	9.9										9.9
El Pescadero	3.3										3.3
Total	**3,710.4**	**3,140.7**	**1,680.1**	**801.6**	**557.8**	**479.6**	**173.3**	**88.5**	**14.3**	**10.4**	**10,656.6**

Nota: *El total incluye exclusivamente el municipio de Rosamorada. Algunas Zonas de Pesca (ZP) rebasan la frontera municipal. Los ejidos incluyen las Zonas Prioritarias San Felipe Aztatán, Puerta de Palapares y Pancho Villa y Pescadero.*
Fuente: *Elaboración propia con base en RAN (2020) y Ramírez-Zavala (2006).*

Al revisar la información de la **Tabla II-41** de forma horizontal se identifica que el **ejido Francisco Villa** es el que cuenta con la mayor asignación para espacios de pesca, al contar con el 19.2% de las 21,815.5 hectáreas identificadas para Rosamorada. De las 4,201.3 hectáreas identificadas para este ejido, el 87.5% se ubica al interior de la zona denominada Pescadero y Pancho Villa, el 7.1% a la zona de pesca denominada Llano del Tigre y el 5.0% a la zona de pesca denominada San Felipe Aztatán.

El **ejido El Pimientillo** cuenta con el 16.9% de la superficie identificada con espacio de pesca para el municipio de Rosamorada. De las 3,688.7 hectáreas que abarca este ejido con designaciones para pesca, el 63.8% se asocian a la denominación Pimientillo, el 33.7% a la zona de pesca nombrada como Pericos y el 2.3% al espacio de pesca denominado como San Miguelito.



1	ZOMATLAN	6	LAURELES	11	PIMIENTILLO S
2	SAN FELIPE AZTATAN	7	U DE CORRIENTES		
3	PESCADERO Y P. VILLA	8	PUERTA PALAPARES		
4	PIMIENTILLO N	9	PERICOS		
5	LLANO DEL TIGRE	10	SAN MIGUELITO		

Mapa II-29. Espacios de Pesca por Núcleo Agrario.
Fuente: *Elaboración propia con base en RAN (2020) y Ramírez-Zavala (2006).*

La información de este acápite permite establecer que, la totalidad del territorio cuenta con algún instrumento de regulación o fomento que establece los intereses de algún sector específico. También se puede concluir que, en varios polígonos del municipio, los instrumentos de regulación se sobreponen, lo que define la concurrencia de diversos intereses sobre un mismo polígono. Delimitados los intereses sectoriales (urbano, agrícola, ganadero, pesquero, acuícola y turístico) sobre el territorio de Rosamorada, ahora es necesario ponderar los atributos ambientales que estos sectores consideran indispensables para su desempeño.

II.4.b. Atributos ambientales requeridos

Los indicadores de productividad citados en la sección **II.3.b.iv.** , son resultado de las condiciones en las que el territorio permite precisamente la realización de las actividades económicas. Por ello, es necesario revisar cuáles son los atributos ambientales que cada uno de los sectores productivos requiere, para desempeñar de manera eficiente su producción.

En esta sección, se enuncia cuáles son aquellos atributos ambientales que, los productores agrícolas, ganaderos, pesqueros, acuícolas y prestadores de servicios turísticos, identificaron como idóneos. Estas prelaciones surgieron en el taller de caracterización.

En el caso de la agricultura, los productores identifican como atributos ambientales necesarios para garantizar condiciones óptimas de producción, la siguiente prelación:

1. Tipo de suelo
2. Régimen del uso del suelo
3. Disponibilidad del agua
4. Pendiente del suelo
5. Proximidad a caminos
6. Degradación de suelo
7. Precipitación promedio anual

Para la producción ganadera, los productores consideran como atributos ambientales necesarios para la mejor producción, los siguientes:

1. Régimen del uso del suelo
2. Pendiente del suelo
3. Disponibilidad del agua
4. Tipo de clima
5. Degradación de suelo
6. Tipo de suelo.
7. Proximidad a caminos
8. Precipitación promedio anual

Los pescadores enunciaron la siguiente prelación de atributos ambientales, para lograr el mayor volumen de captura:

1. Disponibilidad de agua
2. Régimen del suelo
3. Tipo de clima
4. Calidad del agua
5. Proximidad a caminos
6. Tipo de suelo

Los productores acuícolas enlistaron los siguientes atributos ambientales, para la obtención de la mayor productividad:

1. Disponibilidad de agua
2. Régimen del suelo
3. Tipo de suelo

4. Calidad del agua
5. Proximidad a caminos
6. Pendiente de suelo

Los prestadores de servicios turísticos integraron la siguiente ponderación de atributos ambientales para asegurar la mejor productividad:

1. Sitios de interés turístico
2. Infraestructura turística
3. Proximidad a caminos
4. Régimen del suelo
5. Designaciones internacionales

En los talleres también se integró la mesa de conservación, y se construyó entre servidores públicos y representantes de organizaciones no gubernamentales, la siguiente prelación:

1. Designaciones oficiales
2. Régimen del suelo
3. Proximidad a caminos
4. Degradación del suelo
5. Calidad del agua

El conjunto de estos atributos ambientales es analizado a detalle en el capítulo de Diagnóstico. Estos atributos son el componente principal de los procesos de modelación de las aptitudes del territorio, para el desarrollo de las actividades sectoriales, desde la perspectiva de los propios productores.

II.4.c. Interacciones entre sectores e impactos negativos

El análisis de la interacción entre sectores y los impactos negativos, se realizó mediante la estimación del índice de significancia, que propone la metodología de Calderón (Calderon Chavez, Castillo, & Hernandez Chavez, 2016).

La metodología sugiere la elaboración de un índice de significancia, para determinar el grado de interacción entre sectores, a partir de cinco criterios con base en la siguiente igualdad:

$$s = \left[\frac{(2m + d + e + a)}{125}\right] f$$

Ecuación II-2. Índice de significancia.

En donde:

- *s* = grado de la relación de significancia del sector ***x*** respecto al sector ***y***
- *m* = grado de incidencia o afectación de un sector sobre otro
- *d* = duración del conflicto ambiental entre los dos sectores por actividades incompatibles
- *e* = extensión de la superficie en conflicto respecto al total de la superficie a ordenar
- *a* = acumulación de los impactos en el sector ***y*** por la operación del sector ***x***
- *f* = fragilidad del territorio ante la actividad del sector ***x***

La **Tabla II-42** presenta los rangos para ponderar el índice de significancia, que definirán el peso de cada una de las aristas, que expresen la relación del sector ***x*** respecto al sector ***y***.

Tabla II-42. Estructura de ponderación para la obtención del índice de significancia.

Estructura de ponderación para la obtención del índice de significancia							
Rango	**Magnitud (m)**	**Duración (d)**	**Extensión (e)**	**Acumulación (a)**	**Fragilidad (f)**	**Clasificación del índice de singificancia (s)**	
1	Muy baja	No es significante	≤ 20%	No acumulativo	Muy baja	Muy bajo	0.10 a 0.25
2	Baja	Menos de 4 meses por año	20.1% a 40%	Bajo	Baja	Bajo	>0.25 a 0.40
3	Media	Más de 4 meses por año	40.1% a 60%	Moderado	Mediana	Medio	>0.40 a 0.60
4	Alta	Por varios años	60.1% a 80%	Alto	Alta	Alto	>0.60 a 0.80
5	Muy alta	Permanente	80.1% a 100%	Muy alto	Muy alta	Muy alto	>0.80 a 1

Fuente: *Calderón et al. (2018).*

Al aplicar esta metodología a los insumos obtenidos previamente en el taller, se identificaron un total de cuatro interrelaciones sectoriales y 55 conflictos en el municipio de Rosamorada. En la sección **II.5.c.** , se especifican estos resultados.

II.4.d. Planes, programas y acciones sectoriales

El objeto de esta sección es identificar los procesos de regulación y fomento vigentes en Rosamorada. En particular, se presentarán las áreas de oportunidad identificadas en cada uno de los instrumentos que operan las dependencias de los tres niveles de gobierno, respecto a su ámbito de competencia. Por ello, el análisis de los principales instrumentos vigentes en Rosamorada se realizó en los sectores de conservación, pesca, turismo y agricultura. La información se clasificó en seis apartados:

1. **Transversalidad y gobernanza**. Se refiere a la forma en que concurren las diferentes dependencias, en torno al instrumento analizado, así como la manera en que se involucra o no, a la sociedad civil, en sus diferentes formas de representatividad (Organizaciones No Gubernamentales (ONG), Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), cooperativas, consejos o procedimientos de consulta pública).
2. **Vigencia**. Se refiere al periodo de inicio y conclusión del instrumento, para ubicar en una dimensión temporal su importancia, ya que algunos no tienen fecha de conclusión, otros son de periodicidad anual, y otros multianual.
3. **Marco normativo**. Se refiere al fundamento normativo que da origen al instrumento analizado.
4. **Orientación**. Identifica al instrumento en dos modalidades: regulación y fomento. Es decir, en el primer caso, los ciudadanos o población objetivo, están obligados al cumplimiento del instrumento, y en el segundo caso, los ciudadanos o población objetivo pueden participar del instrumento de manera voluntaria.
5. **Superficie involucrada**. Presenta la superficie asociada al instrumento de regulación o fomento, y la compara contra la superficie de la zona de estudio, y las de zonas de influencia por cuencas, por municipios, y marina, para dimensionar la importancia que guarda el instrumento para la planificación espacial costero marina y viceversa.

6. **Vinculación del POELM-R con el instrumento**. Identifica las áreas de oportunidad del instrumento, y propone la forma en que el POELM-R podrían atenderlas.

II.4.d.i. Descripción de la concurrencia institucional

En el ámbito de los ecosistemas terrestres, se identifica el consejo de cuenca, que administra en cumplimiento de sus atribuciones la CONAGUA en la competencia federal. Estos espacios de planeación se complementan con las atribuciones conferidas a las comisiones estatales del agua en la competencia estatal. En materia agropecuaria se registra la operación del consejo de desarrollo rural. CONANP administra el decreto de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit. Por su parte, la CONAFOR opera el pago por servicios ambientales en un proceso de concurrencia en el que participa conforme a sus atribuciones, la representación de gobierno del estado, y el Ayuntamiento de Rosamorada. En los procesos de planeación del territorio la escala más pequeña la trabaja precisamente CONAFOR con los ordenamientos ecológicos comunitarios, y en particular en el nivel ejidal. Es precisamente en la dimensión ejidal, donde ocurren la mayoría de las decisiones que afectan al uso del suelo en la zona de estudio. BIENESTAR es la dependencia que opera el programa de fomento de agroforestería denominado Sembrando Vida.

En el ámbito de los ecosistemas costeros, se registra la incidencia de la capitanía de puerto de San Blas en la administración de la zona federal marítimo terrestre, y los ordenamientos pesqueros y acuícolas que promueve la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA).

En el ámbito de los ecosistemas marinos, se identifica la vigencia de las políticas indicadas para la unidad de gestión costera No. 14 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California.

Se califica como complejo el marco en el que ejercen sus atribuciones las diferentes dependencias del sector medio ambiente, porque la diferenciación de la competencia tiene fronteras a veces difusas.

II.4.d.ii. Descripción de los instrumentos

1. Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit.

El programa es operado por la Dirección de la Reserva, y concurren en su seguimiento las dependencias que integran el sector medio ambiente a nivel federal (SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA Y PROFEPA), estatal (SEDESU, COFONAY, CEA Y PROEPA), y ayuntamientos mediante el Grupo de Trabajo de Marismas Nacionales. La participación ciudadana en este espacio ocurre al interior del Consejo Asesor, conformado por representantes de los sectores agrícola, pesquero, forestal, académico y ONG (CONANP, 2010).

El decreto de creación fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2010 (SEMARNAT, 2010), con fundamento en los artículos 48, 58 y 72 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. El programa de manejo, publicado en 2013, después de un ejercicio de consulta pública (CONANP, 2013), contempla una superficie de 133,854 hectáreas, que involucran 38,358 hectáreas que equivalen al 20.8% de la superficie municipal.

2. Programa de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre.

La operación de este programa de fomento le corresponde al Departamento de Vida Silvestre, en la estructura orgánica de las oficinas de representación federales de SEMARNAT, en este caso, Nayarit. Este programa se ejecuta sin la concurrencia de las dependencias del sector medio ambiente federal, estatal o municipal. Se encuentra configurado en la Ley General de Vida silvestre, y su reglamento. Tampoco recurre a procesos de planeación participativa. Se gestiona directamente con ejidos y comunidades, en donde los recursos requieren de una estrategia de aprovechamiento y conservación puntual.

En el caso de Nayarit, el primer registro de una unidad de este tipo data de 1999, y hasta 2014 sumaban 64 unidades en los municipios de la zona de estudio, con un total de 202,581 hectáreas (Casas-Arroyo & Romero-Villaruel, 2020). Es necesario contar con los polígonos georreferenciados para determinar con precisión cuanta superficie de UMA está dentro de la zona de estudio.

Como área de oportunidad se identifica que, el informe anual que debe presentar cada una de las 64 UMA registradas en la zona, se limita al polígono autorizado, y es necesario contar con información que contextualice los avances reportados por esos polígonos, para realizar una evaluación más precisa.

3. Programa anual de inspección y vigilancia.

El programa es operado por la oficina de representación federal de la PROFEPA en Nayarit. En la operación de este programa concurren por lo general, las dependencias del sector medio ambiente federal y estatal y con frecuencia se vinculan con la Fiscalía General de la República. El programa es de ejecución anual, y se consigna en el artículo 78 del Reglamento Interior de la SEMARNAT.

Los operativos de inspección y vigilancia tienen cobertura estatal, por lo que se infiere que, la cobertura, también es sobre todo el municipio de Rosamorada. El principal ilícito ambiental identificado por PROFEPA, es el cambio de uso de suelo (CUS), según Armando Zepeda (Zepeda, A., 2016) refiere como causas de los ilícitos las siguientes:

- Incompatibilidad entre las políticas públicas para el desarrollo agropecuario, acuícola e inmobiliario y la conservación de la biodiversidad,
- Falta de coordinación interinstitucional, y
- Desconocimiento de atribuciones municipales en la conservación de la biodiversidad.

El área de oportunidad entonces se configura como la necesidad de contar con información que identifique a aquellos sitios susceptibles de CUS, por las causas referidas.

4. Programas de pagos por servicios y compensaciones ambientales.

Estos programas de fomento son operados por la gerencia estatal de CONAFOR en Nayarit, y tienen una vigencia multianual (máximo cinco años por beneficiario), se fundamentan en los artículos 17, 21 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Como área de oportunidad se identifica el que, la CONAFOR requiere que los promotores de nuevos proyectos presenten información sobre los sitios con aptitud, para aplicar acciones de conservación forestal, así como sitios con erosión de terreno y escurrimientos a restaurar.

5. Administración de la zona federal marítimo terrestre.

La oficina de representación de la SEMARNAT en Nayarit, en coordinación con la representación local del Sistema de Administración Tributaria (SAT) de la SHCP y el Ayuntamiento, pueden operar un fondo para administrar los recursos que podría generar la administración de la zona federal de la Laguna de Agua Brava y la Laguna El Chumbeño, previa suscripción de un convenio de coordinación fiscal.

6. Programa estatal de residuos sólidos.

En enero de 2009, la entonces Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nayarit, contrató la elaboración del Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos sólidos en Nayarit (SEMANAY, 2009), para dar cumplimiento al artículo 9 de la Ley General para la Prevención y Generación de Residuos Sólidos. El documento generó información para los 20 municipios de la entidad, y por ello, en el tablero resumen, se indica una cobertura para el total de la zona de interés municipal.

Como área de oportunidad, se identifica el seguimiento a la recomendación de dicho programa, en el sentido de regularizar (rehabilitar y en la mayoría de los casos, clausurar), los sitios de disposición final de Rosamorada. A pesar de que, no tuvo continuidad este programa, por las administraciones municipales, la pertinencia de la recomendación es vigente. Como área de oportunidad, se podría actualizar la estimación del volumen diario de toneladas de residuos sólidos municipales, a partir de la línea base generada en el estudio de 2009, así como identificar los sitios adecuados, para los rellenos sanitarios regionales propuestos en Rosamorada.

7. Programas de ordenamiento pesquero y acuícola.

Estos programas son operados por las subdelegaciones de pesca que la CONAPESCA designa en las entidades federativas. La denominación de programa de ordenamiento pesquero se refiere al conjunto de acciones de regulación de la actividad pesquera (padrones, censos, permisos, inventarios de equipamiento y sistematización de la información), y no se trata de la aplicación de un proceso metodológico y de planeación participativa, para definir los usos de las zonas de pesca.

Las acciones de regulación comenzaron a documentarse a partir del año 2000 para el caso de Nayarit, y se sustentan en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Regulan la actividad pesquera y acuícola en 92,400 hectáreas de zona estuarina con lagunas costeras y esteros (Márquez-Ortiz, 2010), que representan el 25% de la zona de estudio, el 5% de la zona de influencia por subcuencas, y el 8% de la zona de influencia por municipios.

En Nayarit, se han realizado tres estudios de ordenamiento pesquero, (CONAPESCA, 2010) (CONAPESCA, 2011) (CONAPESCA, 2012), en las modalidades marino, ribereño y acuícola, que requieren evaluar la aplicación de las políticas consignadas en cada instrumento. El estudio acuícola será sometido a procedimiento de impacto ambiental, para regular el aprovechamiento de granjas camaroneras en la zona.

Como área de oportunidad, se podría aportar a CONAPESCA información actualizada sobre las zonas de aptitud acuícola, que permitirá evaluar la modificación de las 4,588 hectáreas, en las que operaban las 81 granjas acuícolas registradas en 2011, así como la densidad de los 11,867 pescadores y las 5,564 pangas registradas en 2010 (Márquez-Ortiz, 2010).

8. Programa Sembrando Vida.

Operado por la Secretaría de Bienestar a partir de 2020, el programa busca como objetivo principal el establecimiento de comunidades sustentables a partir de la mitigación de la pobreza y la reversión de la degradación ambiental. La estrategia del programa reside en la organización de grupos comunitarios que planean a mediano y largo plazo esquemas de producción de productos maderables y frutales con base en unidades de producción delimitadas por modelos agroforestales. En Rosamorada el programa se instrumenta en 400 parcelas de igual número de productores que han establecido especies forestales y frutales combinadas con cultivos de ciclo corto que aseguran la provisión de alimentos. El programa se fundamenta en el eje cuatro del Plan Nacional de Desarrollo y en las Reglas de Operación que anualmente se publican en el Diario Oficial de la Federación.

II.5. Agenda ambiental

La integración de la agenda ambiental tiene como objetivo, identificar y ponderar los problemas ambientales actuales y potenciales del ámbito del ordenamiento ecológico, así como a los sectores económicos, sus interrelaciones, sus intereses e impactos ambientales.

En el proceso de Visión Compartida (descrito en la sección **I.1.**), se convocó y trabajó con las representaciones de los siguientes sectores:

1. Agricultura
2. Ganadería
3. Pesca
4. Acuicultura
5. Turismo, y
6. Conservación

Para integrar la agenda ambiental, una vez identificados los sectores económicos, se construyó la matriz de relaciones que muestra la **Ilustración II-7**.

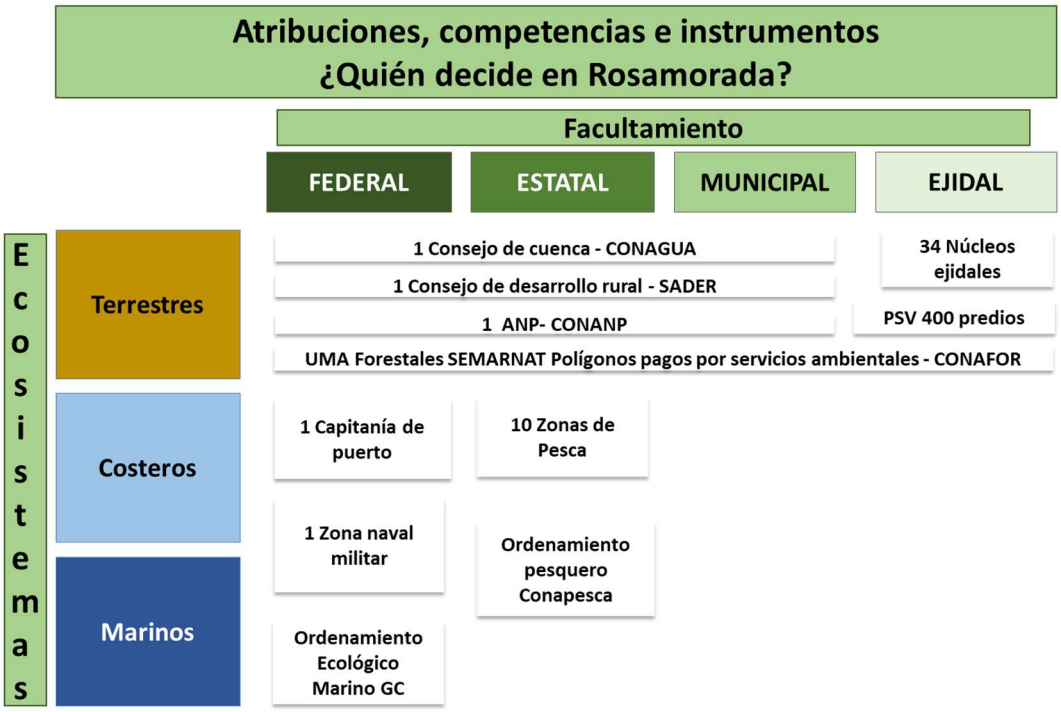


Ilustración II-7. Procesos de regulación y fomento en los ecosistemas de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia.*

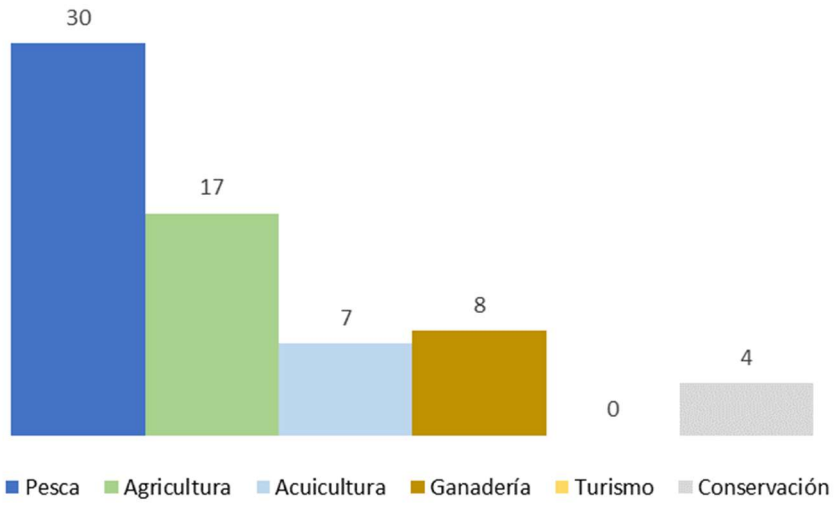
Así, las actividades productivas que se realizan sobre los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, son reguladas por el orden federal, estatal, municipal y ejidal, a partir de un amplio marco normativo que faculta a diversas dependencias, para operar procesos de regulación y fomento específicos.

La agenda ambiental responde varias preguntas. Las más importantes son: **¿cuál es el interés de cada sector para el desarrollo de su actividad?, y ¿en qué partes del territorio las desea realizar?** Esto implica conocer los objetivos de las actividades de cada sector, así como las regiones en donde pretenden desarrollarlas. Para conseguir esta información, se realizó en agosto de 2017, un taller de planeación participativa, para identificar las interacciones sectoriales que provocan sinergias o desequilibrios en los ecosistemas, por efecto de los asentamientos humanos, infraestructura y de las actividades económicas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales; y los impactos positivos y negativos de las actividades productivas y sociales, que tengan o puedan tener efectos, en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales, y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, en el área de estudio. También sobre la oferta y demanda de recursos naturales, la generación de emisiones, descargas y desechos, y la infraestructura para su manejo y disposición.

El taller se dividió en tres unidades. La primera, se refiere a la percepción que declararon los participantes sobre los efectos del cambio climático, en la concreción de su ámbito productivo; en una segunda parte, se presenta el resultado del ejercicio de valoración de prioridades de los sectores, mediante el uso de la herramienta de análisis multicriterio; y finalmente, se presenta la visión que tienen los sectores, respecto a los conflictos tanto en la dimensión sectorial como intersectorial.

Antes de presentar dichos resultados, se enuncian las principales características de los asistentes al taller de agosto de 2017, en cuanto a representatividad, género, escolaridad y experiencia en el sector que representaron.

En la **Gráfica II-59,** se presenta la distribución por sectores, de los 67 asistentes registrados en el taller, en cada una de las mesas de trabajo habilitadas.

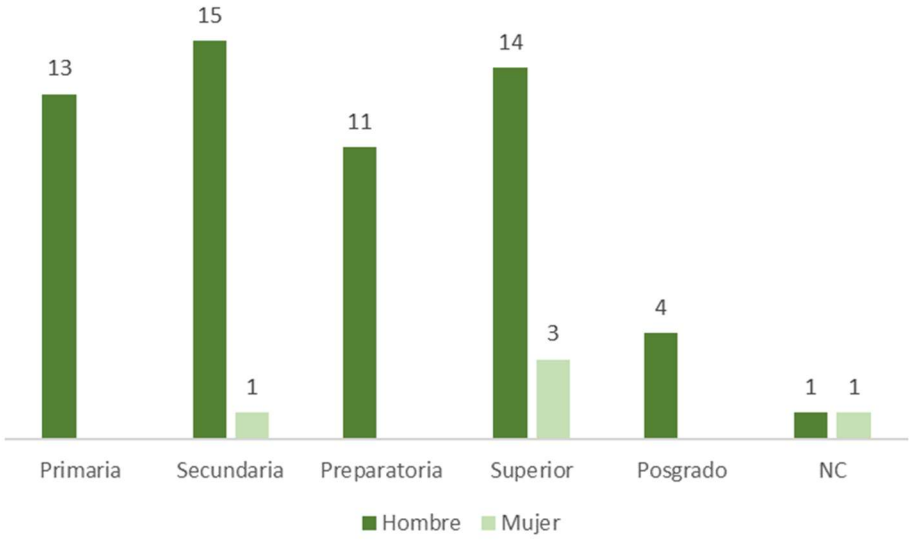


Gráfica II-59. Asistentes a las mesas de trabajo sectoriales del taller de caracterización.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

La participación de los pescadores fue del 44% y de acuerdo con las listas de asistencia, participaron representantes de las cooperativas involucradas en la zona y los líderes de las tres federaciones de cooperativas pesqueras registradas ante CONAPESCA, por lo que, queda de manifiesto la representación del sector, en la identificación de la problemática en la región.

En el caso de los agricultores, la participación fue del 25%, y también se registró una cantidad importante de información como se plantea en el siguiente numeral. En las mesas de acuicultura y ganadería también se registraron aportaciones sustanciales para construir la agenda ambiental.

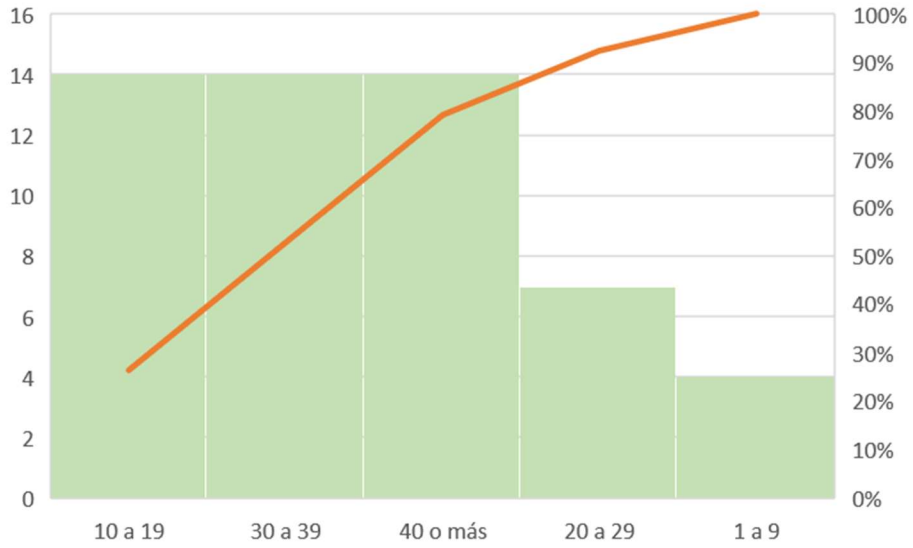
La **Gráfica II-60** presenta la escolaridad de los participantes en el taller según el género. Destaca que, aunque la participación de mujeres es de sólo del 7%, pero la mayoría cuenta con estudios superiores. Por otra parte, de los 63 asistentes encuestados, el 26% declaró contar con estudios de nivel superior, el 20% con estudios de nivel primaria, el 25% con estudios de nivel secundario, y cuatro asistentes señalaron contar con formación a nivel de posgrado.



Gráfica II-60. Escolaridad de los participantes según género.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En la **Gráfica II-61** se muestra que, al encuestar a los participantes, en nueve casos indicaron que contaban entre uno y nueve años de experiencia trabajando en el sector representado, otros 14 encuestados indicaron que su experiencia en el sector estaba en el intervalo de los 10 a los 20 y otro número igual de encuestados indicaron contar con experiencia laboral en su sector en el intervalos de los 10 a los 20 años y otros 14 participantes indicaron que contaban con más de 40 años de experiencia en el sector.

Al sumar los tres últimos segmentos, se tiene que, el 90% de los asistentes, contaba con al menos diez años de experiencia, lo que otorga un alto grado de confianza a las conclusiones obtenidas en las mesas de trabajo.



Gráfica II-61. Años de experiencia de los participantes en su sector.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017)***.***

II.5.a. La percepción de los efectos del cambio climático desde los sectores

En la primera parte del taller de caracterización, se buscó conocer la percepción de los participantes, sobre los efectos que el cambio climático ha producido en los elementos que soportan sus actividades productivas.

Para ello, se diseñaron carteles que asociaban mediante imágenes, los efectos del cambio climático a los atributos clave de cada sector productivo, y se proyectaban los impactos potenciales. En el cartel No. 1, previa explicación de la relación de causalidad entre los efectos del cambio climático, y los elementos necesarios para la producción en los sectores agrícola, ganadero, pesquero, acuícola y turístico, los participantes ponderaron mediante tres criterios (rojo = alto, amarillo = medio, verde = bajo), los efectos del cambio climático, en cada uno de los atributos asociados a los sectores productivos, definiendo intensidad y extensión (ver **Ilustración II-8**).

En el caso del sector agrícola, los atributos ponderados fueron disponibilidad del agua, temperatura del aire, fertilidad de suelos, fenología de plantas agrícolas, salud de plantas y polinización. En el caso del sector ganadería, los atributos considerados fueron disponibilidad de agua y alimento, calidad del agua, disponibilidad de sombra, temperatura del aire y recarga de acuíferos. En el sector pesca, se trabajaron los atributos de cobertura forestal de mangle, infraestructura pesquera, productividad primaria, sitios de reproducción y refugio, y temperatura del aire.

Ilustración II-8. Explicación del llenado del Cartel No. 1 en la mesa Pesquera.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

La **Ilustración II-9** muestra el ejercicio de ponderación realizado en la mesa del sector acuicultura. Las variables consideradas fueron, cobertura forestal de mangle (a la que los participantes asignaron un semáforo amarillo tanto a intensidad como a extensión), calidad del agua (con una ponderación roja tanto a intensidad como a extensión, lo que se interpreta como un impacto severo del cambio climático a la acuicultura en la calidad del agua), buenas prácticas (con ponderación roja en intensidad y verde o baja en extensión), tipos de suelo (ambas en color rojo), temperatura del aire (calificada en amarillo en cuanto a intensidad y en rojo en cuanto a extensión). En este caso, los acuicultores propusieron una nueva variable a ponderar, que es la de días soleados (calificada como de impacto alto tanto en extensión como en intensidad).

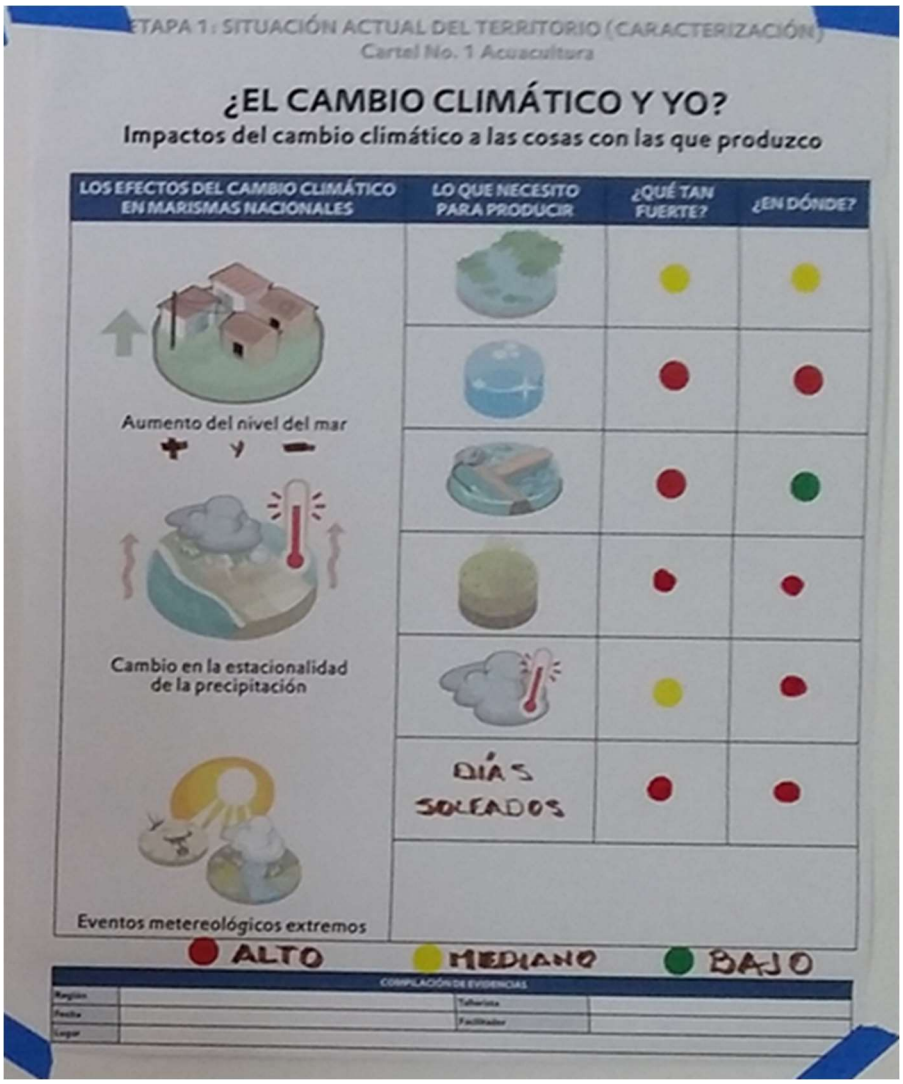
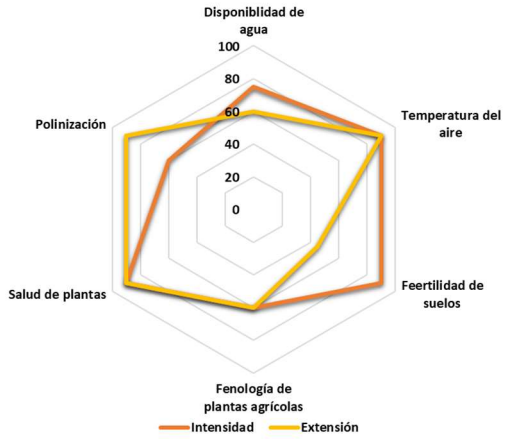


Ilustración II-9. Ponderaciones al Cartel No. 1 en la mesa de Acuicultura.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

Los participantes en las mesas de turismo abordaron los atributos de calidad del agua, paisajes y recursos naturales, infraestructura, servicios adecuados y seguridad del turista ante tormentas. Finalmente, en la mesa de conservación, se abordaron los atributos de humedales, playas y dunas, cuerpos de agua, acuíferos y canales.

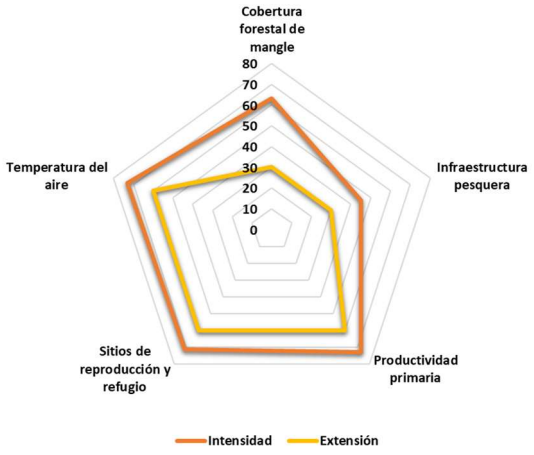
Para interpretar los resultados de este ejercicio de ponderación, se construyó una serie de gráficas que comparan la información, respecto a los atributos referidos. Con excepción del caso agrícola, cada gráfica muestra un pentágono de cuyo origen parte la valoración de la intensidad y extensión, percibida en cada uno de los atributos asociados a la producción. A mayor lejanía del origen, mayor valor de intensidad o extensión (en la misma escala rojo = 90, amarillo = 60 y verde = 30). Se presentan a continuación cuatro gráficas de ponderación de atributos.



Gráfica II-62. Ponderaciones del sector agrícola.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En la **Gráfica II-62** se identifican las ponderaciones asignadas por los asistentes a la mesa de trabajo agrícola, a las variables propuestas para medir el impacto del Cambio Climático sobre la producción. Así la polinización, la salud de las plantas, la temperatura del aire y la fenología de las plantas fueron señaladas por todos los asistentes como las variables con mayor impacto tanto en intensidad como en extensión territorial. De las seis variables, solo la fertilidad de suelos fue calificada con la máxima afectación en cuanto a intensidad y extensión.

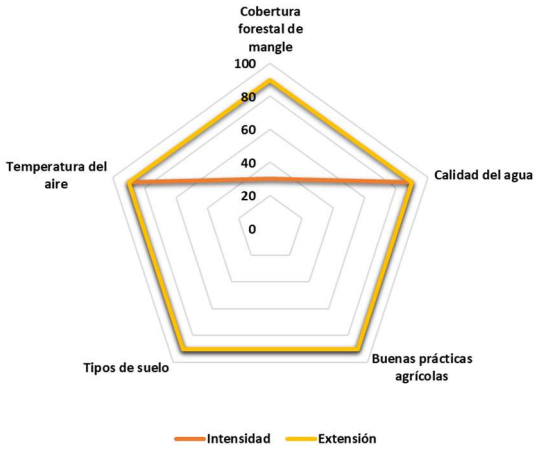
En la **Gráfica II-63** se observan las ponderaciones asignadas por los pescadores, a las variables sugeridas para estimar la afectación del cambio climático sobre la pesca. Identificaron el mayor impacto sobre la cobertura de mangle, la temperatura del aire, la permanencia de sitios de reproducción y refugio, así como la infraestructura pesquera por los huracanes y tormentas. En cuanto a extensión, los pescadores señalaron el mayor impacto en la cobertura de mangle, la temperatura del aire y los sitios de reproducción y refugio. Señalaron que, la afectación a la productividad no se identifica en toda la extensión territorial.



Gráfica II-63. Ponderaciones del sector pesquero.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En la **Gráfica II-64** se identifican las ponderaciones asignadas por los asistentes a la mesa de trabajo acuícola, a las variables propuestas para medir el impacto del cambio climático sobre la producción. Así, la calidad del agua, y el tipo de suelo, fueron las variables con la mayor ponderación de afectación por el cambio climático, tanto en extensión como en intensidad. Las buenas prácticas se indicaron con la mayor ponderación en cuanto a intensidad, ya que enfrentan cada vez más una dificultad para su implementación, dada la carencia de agua de calidad, y la modificación de los suelos, por la alteración del régimen hidrosedimentario. La

pérdida de cobertura forestal de mangle no fue asociada como una consecuencia del cambio climático, ni como un elemento que incida en la función de utilidad de la acuicultura.

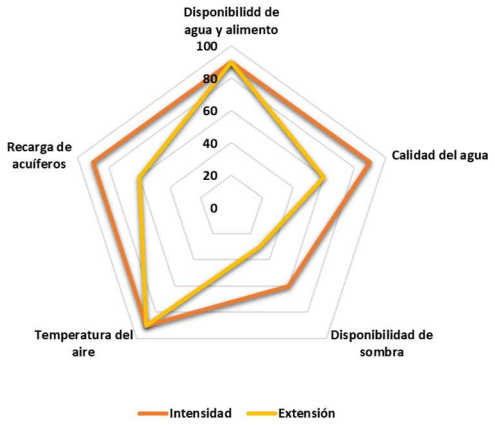


Gráfica II-64. Ponderaciones del sector acuícola.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

La ponderación que los representantes de los sectores productivos aplicaron a este conjunto de variables, es el insumo fundamental para definir las relaciones positivas o negativas que se establecen al interior del sistema socioambiental, como se verá en el capítulo de Pronóstico de este estudio. La mesa de conservación no concluyó el ejercicio de ponderación, y la mesa de turismo no se instaló.

Definida entonces, la percepción sectorial sobre los efectos del cambio climático se procedió en la segunda parte del taller a consultar a los asistentes sobre cómo visualizaban a su sector.

La **Gráfica II-65** presenta la ponderación asignada por los productores ganaderos a las variables propuestas, para medir el impacto del cambio climático sobre esta actividad productiva. En este caso, la disponibilidad de agua y alimento fue la variable con la mayor ponderación tanto en intensidad como en extensión. Señalaron que, tanto la calidad del agua como la recarga de acuíferos se perciben tanto en intensidad como en extensión como temas de prioridad. La disponibilidad de sombra fue la única variable con ponderación no prioritaria.



Gráfica II-65. Ponderaciones del sector ganadero.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

II.5.b. Las prioridades de los sectores

Para identificar las prioridades de los sectores productivos se propuso a los asistentes la construcción de manera colectiva y gradual de la meta de cada sector, los objetivos necesarios para conseguirla, y las actividades asociadas al logro de cada objetivo. El esquema establecía una meta por sector, tres objetivos y dos actividades por cada objetivo en diez tarjetas. Para evitar la dispersión en la etapa de lluvia de ideas, se contó con una redacción previa para cada una de las diez tarjetas, que fue consensada por el consultor con líderes de sistema producto, o presidentes de federaciones de cooperativas pesqueras, o actores relevantes en cada sector.

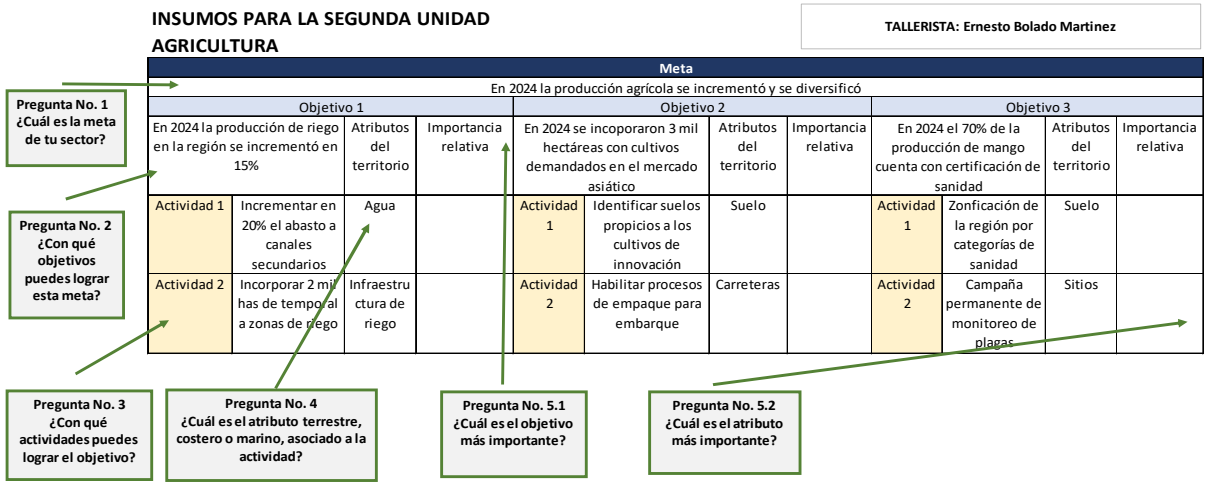


Ilustración II-10. Guía para la integración de objetivos en la mesa agrícola.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

La **Ilustración II-10** muestra la estructura del ejercicio realizado en la segunda parte del taller. Los talleristas realizaron seis preguntas a los asistentes de cada mesa, para conformar la matriz de objetivos sectoriales. La primera, abordaba el objetivo sectorial; la segunda, fue sobre los objetivos en los que podría descansar la meta consensada; la tercera, sobre las actividades necesarias para conseguir cada meta; la cuarta, para identificar el atributo del territorio asociado a esa actividad; la quinta, sobre la ponderación del objetivo más importante, y finalmente, la sexta, sobre el atributo del territorio con mayor importancia para la consecución de la meta.

Una vez que, los miembros de cada mesa de trabajo estructuraron y consensaron las diez tarjetas que expresan el interés que tiene cada sector productivo, se identificó cómo se relaciona este interés con el territorio. Así, para cada actividad, se preguntó cuál es el atributo del territorio que se puede asociar al éxito de cada actividad.

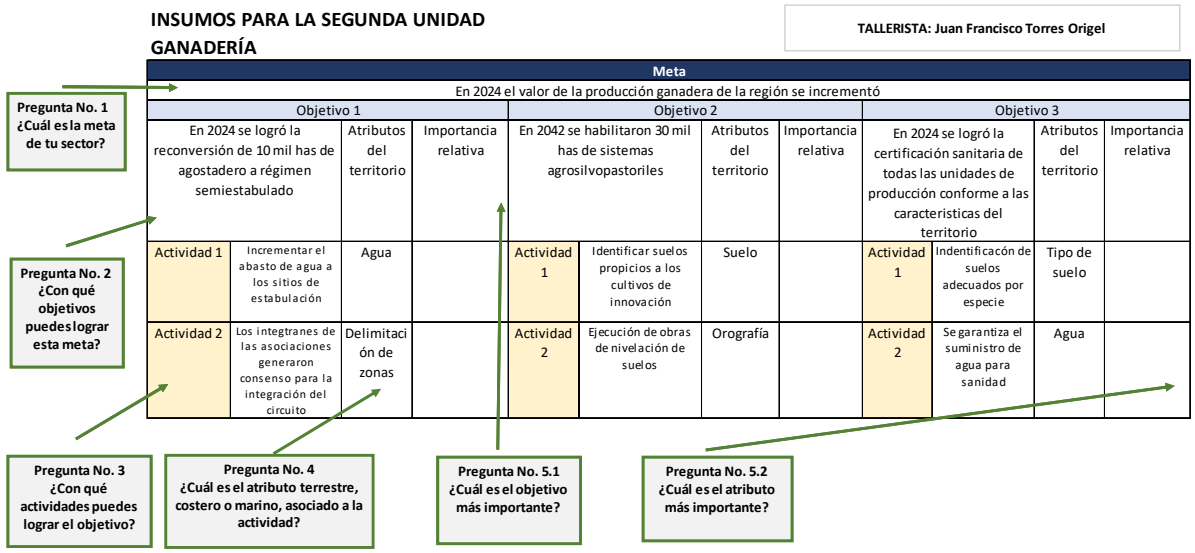


Ilustración II-11. Guía para la integración de objetivos en la mesa ganadera.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En la **Ilustración II-11** se presenta el tablero que se propuso para trabajar con el sector ganadero. Como atributos relevantes del territorio, se propuso la disponibilidad de agua, la delimitación de zonas según el uso de suelo y vegetación, la orografía y los tipos de suelo.

En la mesa de pesca, se propuso como atributos relevantes del territorio, la delimitación de esteros y canales, la hidrodinámica de esteros, la identificación de puntos de infraestructura para acopio y distribución de producto, así como también la infraestructura concerniente al sector (ver **Ilustración II-12**).

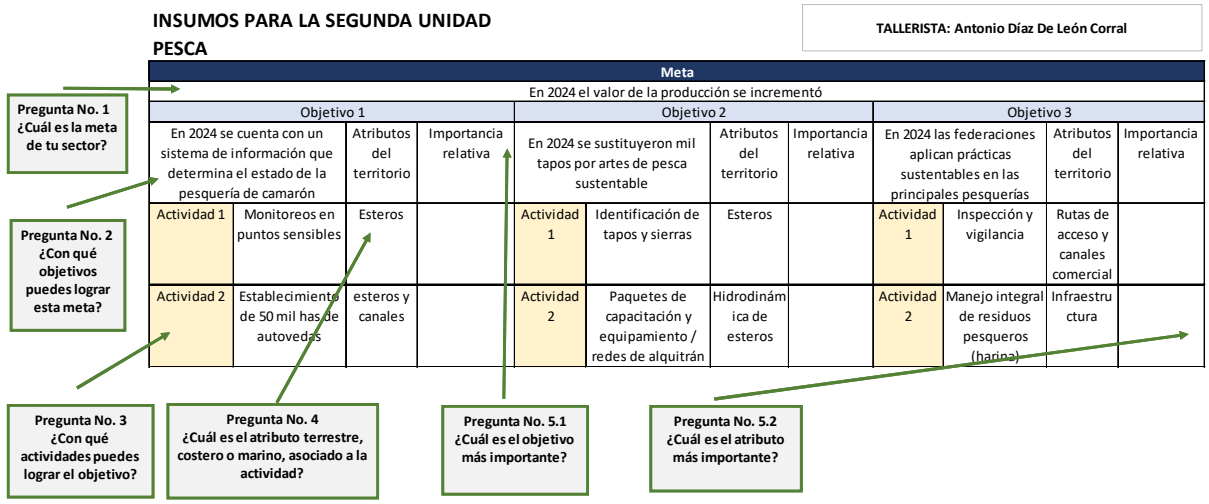


Ilustración II-12. Guía para la integración de objetivos en la mesa de pesca.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En el sector acuícola, se propuso identificar la hidrología, puntos de supervisión, las cuencas y subcuencas mareales, la calidad del agua y las delimitaciones de uso de suelo (ver **Ilustración II-13**). En la **Ilustración II-14**, se registra la explicación de la metodología a esta mesa.

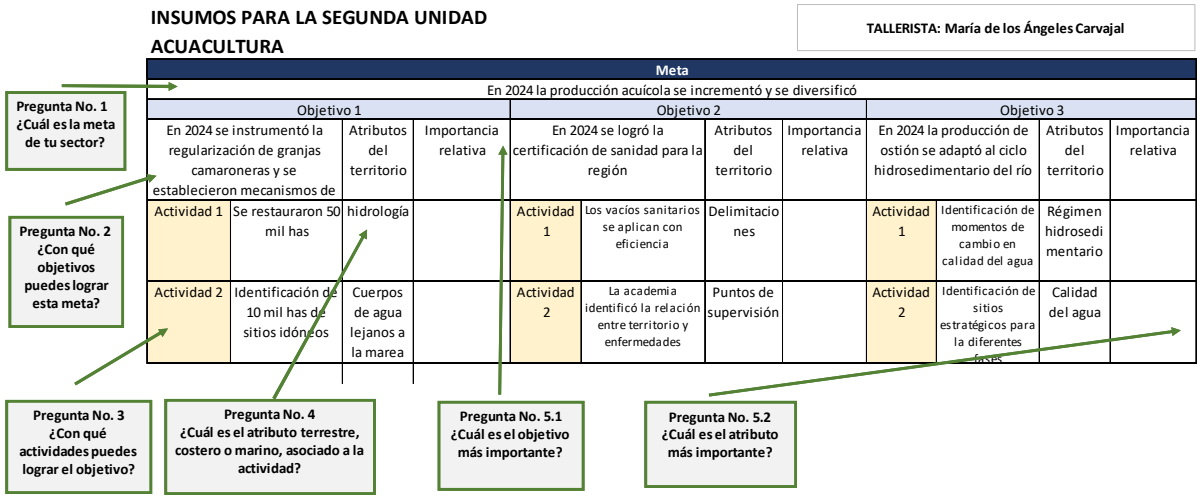


Ilustración II-13. Guía para la integración de objetivos en la mesa de acuicultura.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017)*.*

Ilustración II-14. Explicación de la metodología en la mesa de Acuicultura.
Foto: *Ernesto Bolado Martínez.*

En el sector turismo, la mesa no se instaló, pero se propuso en las tarjetas la delimitación de sitios de ecoturismo, circuitos de localidades, infraestructura sectorial, y trayectoria de huracanes (ver **Ilustración II-15**).

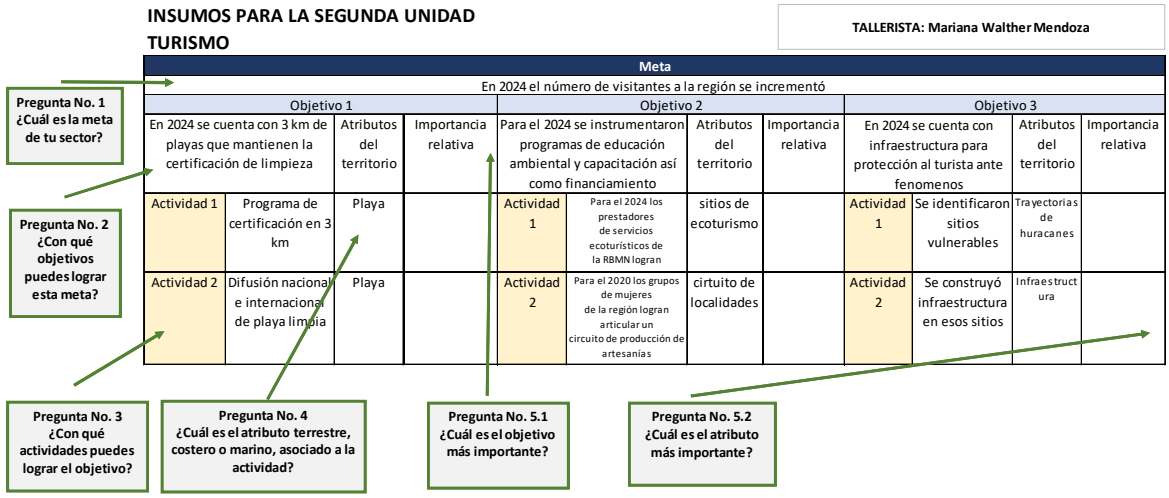


Ilustración II-15. Guía para la integración de objetivos en la mesa de turismo.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017)*.*

Con la obtención de esta información, se buscó la construcción de capas para el sistema de información geográfica que proyectaran los intereses de los seis sectores en la zona de estudio. Este ejercicio requería que, las capas de información contaran con una escala de valores para definir su importancia. Por ejemplo, para el sector pesquero será importante que existan manglares sin deterioro para poder potenciar la captura de especies. En el sistema de información geográfica se asignaría una valoración a la capa de información del estado del mangle, que podría identificar en la etapa de diagnóstico, aquellas zonas con más interés para la pesca. A este ejercicio de priorización de meta, objetivos y actividades asociadas a los atributos ambientales, se le denomina análisis multicriterio (SEMARNAT, 2006).

La **Ilustración II-16** muestra la redacción consensada por los asistentes a la mesa de agricultura. La meta sectorial al 2024 fue: “en 2024 la producción agrícola se incrementó y se diversificó”. Esta meta descansaría en tres objetivos: El primero era que “en el 2021 la superficie de riego en la región se incrementó en 10,000 hectáreas”. Este objetivo a su vez plantea dos actividades, siendo la primera: “Rehabilitar 10 kilómetros de cañadas”; el segundo objetivo plantea que “en 2021 se incrementa en 50% la superficie con cultivos demandados por otros mercados”, y el tercer objetivo establece que “en el 2024, el 50% de la producción cuenta con certificación de sanidad”.

La redacción de todas las metas inicia con la frase “en el 2024”, porque así se sugirió en el ejercicio previo consensado con los actores clave. En tal sentido, se perfila como prioridad de cada uno de los sectores, el contar con las condiciones para que las actividades productivas puedan incrementar su volumen y valor. Con esta información se identificaron los atributos del territorio que hacen posible o limitan esta prioridad. Por ello, la metodología estableció como siguiente paso, el redactar los objetivos que hicieran posible el tablero de metas (ver **Ilustración II-17** e **Ilustración II-18**).

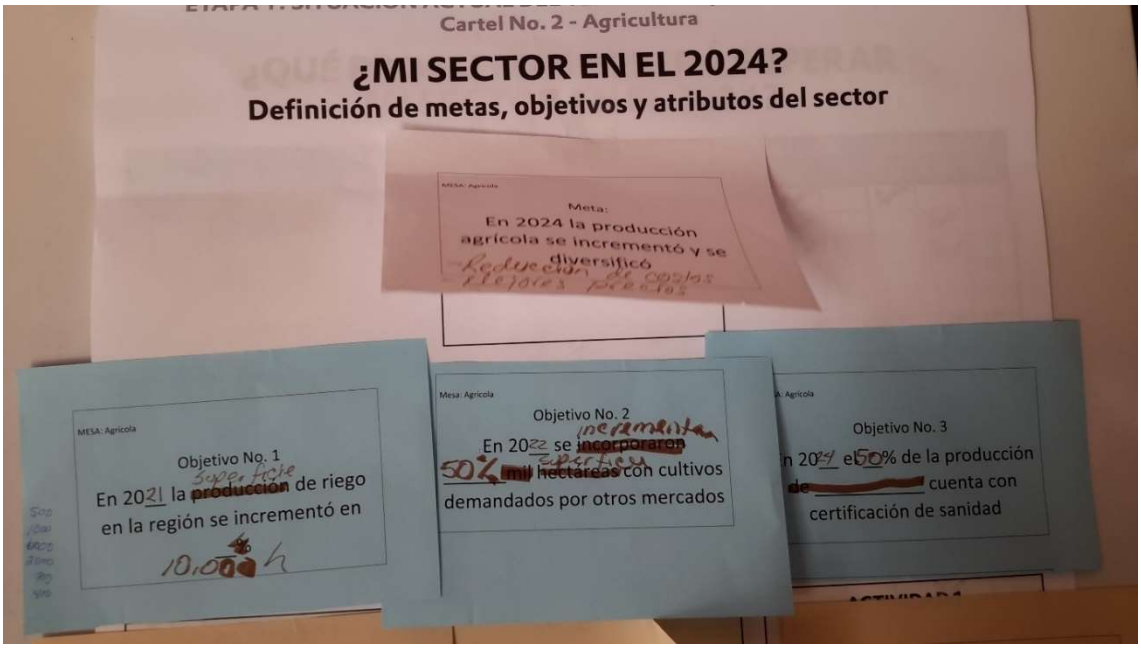


Ilustración II-16. Redacción de meta y objetivos en el sector agrícola.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

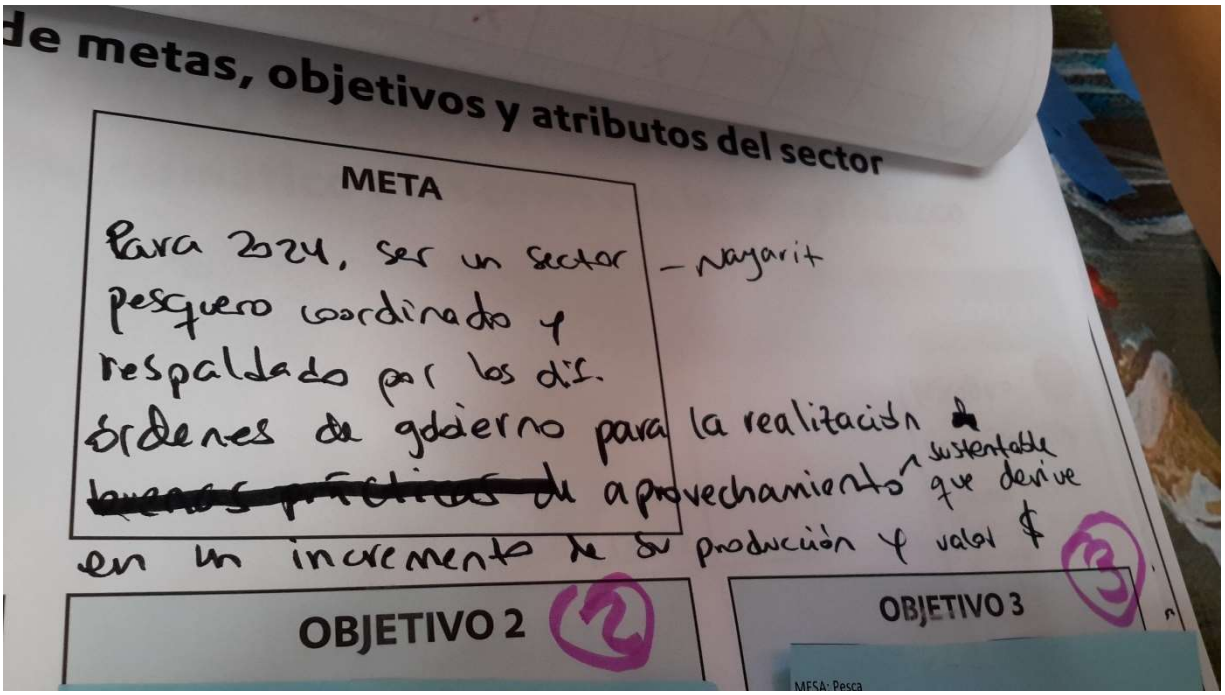


Ilustración II-17. Redacción de meta y objetivos en el sector pesca.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

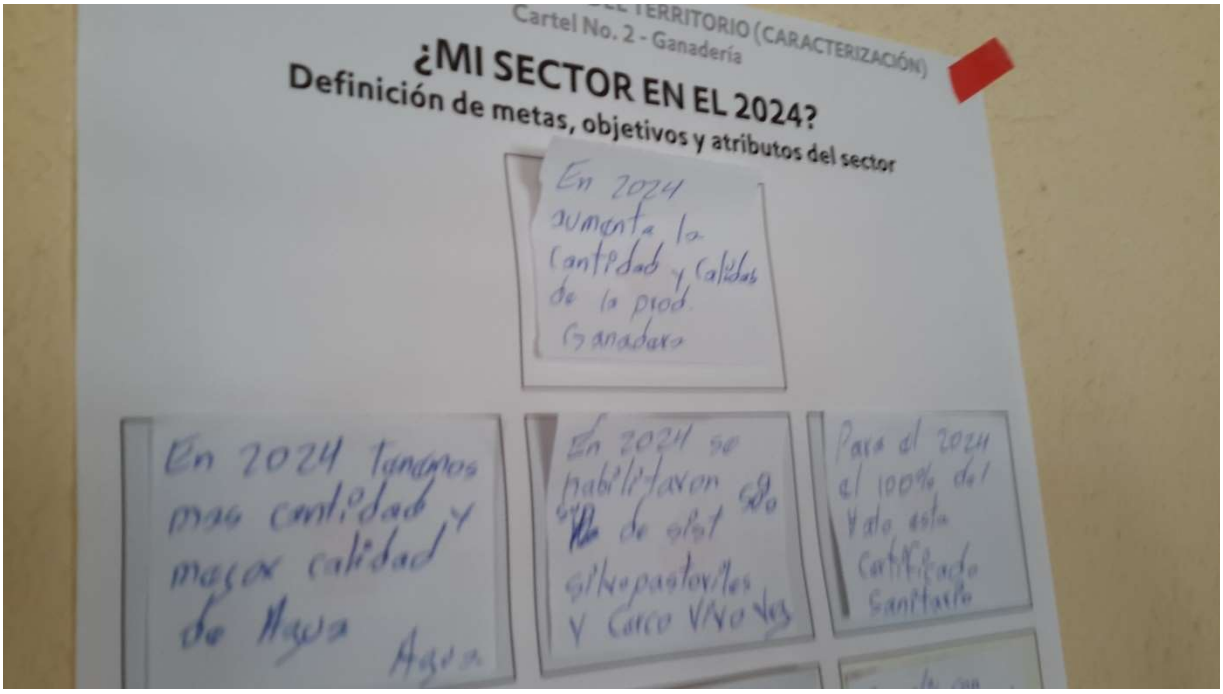


Ilustración II-18. Redacción de meta y objetivos en la mesa ganadera.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

La **Tabla II-43** presenta el resultado del ejercicio de definición de metas y objetivos, por parte de los sectores productivos, en la segunda parte del taller.

Tabla II-43. Definición de metas y objetivos por parte de los sectores productivos.

	Agricultura	Ganadería	Pesca	Acuicultura
Meta	En 2024 la producción agrícola se incrementó y se diversificó. Reducción de costos. Mejores precios.	En 2024 aumenta la cantidad y calidad de la producción ganadera.	En 2024 el valor de la producción se incrementó.	En 2024 la producción acuícola incrementó su valor y se diversificó (biocultivos en estanque).
Objetivo 1	En 2021 la superficie de riego en la región se incrementó en 10,000 hectáreas.	En 2024 tenemos más cantidad y mejor calidad de agua.	En 2021 se cuenta con un sistema de información que determina el estado de las pesquerías.	En 2020 se logró la unificación de precios a través del fortalecimiento sistema producto camarón.
Objetivo 2	En 2022 se incrementan 50% superficie con cultivos demandados por otros mercados.	En 2024 se habilitaron 50% del sistema silvopastoriles y cerco vivo.	Antes de 2024 regularizar los tapos. Quitar los changos.	En 2022 se logró la producción de calidad a través de un ordenamiento acuícola.
Objetivo 3	En 2024 el 50% de la producción cuenta con certificación de sanidad.	Para el 2024 el 100% del hato está certificado sanitario.	En 2021 las federaciones aplican prácticas sustentables en las principales pesquerías.	En 2021 se logró la certificación de agua para abrir nuevos mercados y la capacitación para policultivos.

Fuente: *Flores-Uribe (2017).*

II.5.c. El territorio, los sectores y su visión de los conflictos

En el ejercicio previo, se preguntó a los asistentes cuáles eran las prioridades de sus sectores, y organizaron esa aspiración en un esquema de metas y objetivos. En la tercera parte del taller, se buscó que los participantes identificaran aquellos problemas que impiden el logro de metas y objetivos recién construidos. Se les solicitó también que definieran el carácter de la relación de su sector, con los otros sectores, y ubicaran esos conflictos en un par de mapas diseñados con un acercamiento a la región.

En la **Ilustración II-19**, se aprecia el llenado del cartel No. 4, en el que se clasifica la problemática percibida por los pescadores de Rosamorada y Tuxpan. En la sección izquierda, se anotó, por ejemplo, en la casilla de infraestructura carretera, el problema con la clave **Pe.1.1** relativo a la pérdida de mangle.

Dicho problema fue clasificado con prioridad alta, con una extensión grande, una duración de largo plazo, y con una intensidad alta. La lectura que esta información tiene para la ponderación es la siguiente: "La pérdida de mangle en Rosamorada es un problema que afecta negativamente a la actividad pesquera. La afectación se traduce en una prioridad alta, por lo que se asume para efectos programáticos que este tema debe resolverse antes que otro, porque la pérdida de mangle se traduce en una disminución de las pesquerías, que se manifiesta a lo largo de los humedales, con una intensidad alta". Posteriormente, ese problema catalogado con la clave **Pe.1.1**, era ubicado en el mapa en donde los otros sectores también ubicaban problemáticas sectoriales e intersectoriales (ver **Ilustración II-20, Ilustración II-21** e **Ilustración II-22**).

Ilustración II-19. Clasificación de problemas del sector pesquero.
Foto: *Ernesto Yuri Flores.*

Los participantes en las mesas colocaron en los mapas de la región una serie de etiquetas adhesivas, indicando algún tipo de problema. Por ejemplo, en la mesa agrícola, sequía; en la mesa ganadera, abasto de agua; en la mesa de pesca: disminución de la cobertura de mangle; en la mesa de acuicultura: calidad del agua, y en la mesa de turismo: infraestructura carretera.

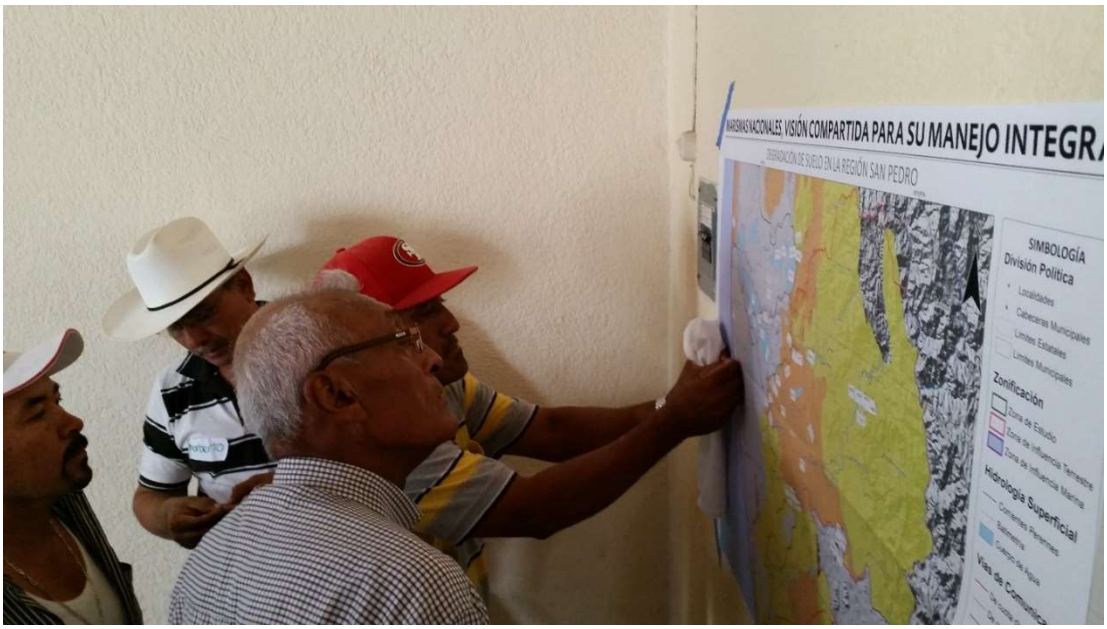


Ilustración II-20. Ubicación de problemas del sector pesquero en el mapa común.
Foto: *Ernesto Yuri Flores.*

Ilustración II-21. Ubicación de problemas del sector pesquero y ganadero en el mapa común.
Foto: *Ernesto Bolado Martínez.*

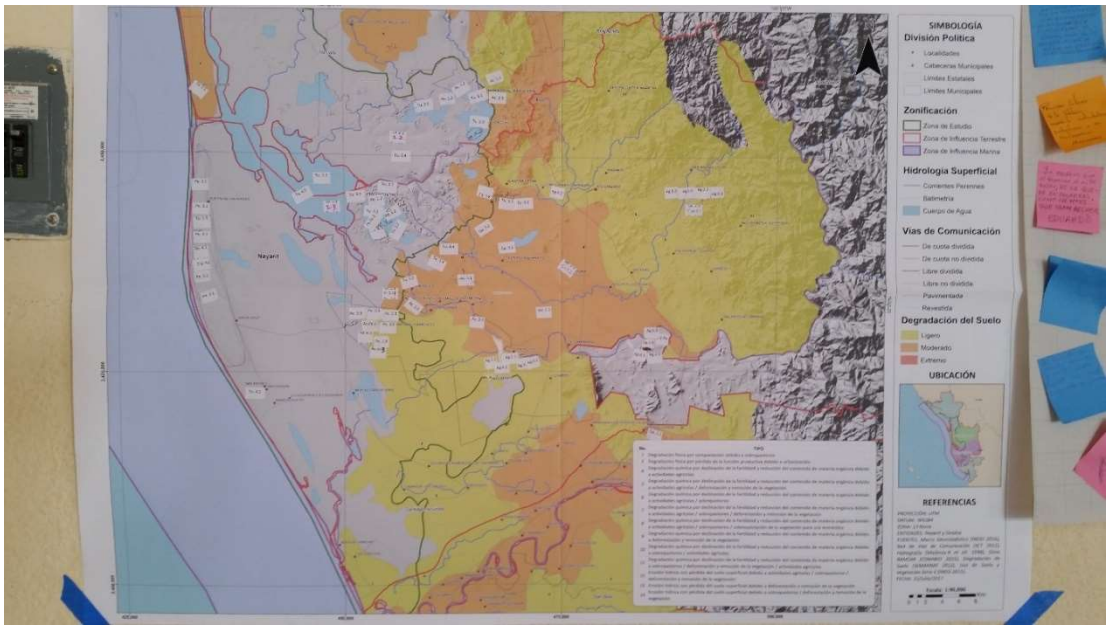


Ilustración II-22. Ubicación final de etiquetas en el mapa común.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

Como resultado de este ejercicio se obtuvieron un total de 88 etiquetas, que indican problemas percibidos por los diferentes sectores en la región. De éstos, 21 problemas están asociados al sector agrícola, 12 con el sector ganadero, 44 al sector pesquero y 11 al sector acuícola.

II.5.c.i. La sistematización de la información

En resumen, al término del taller, los participantes trabajaron en cinco carteles diferentes: en el primero, para la ponderación de los efectos del cambio climático; en el segundo, para la redacción del posicionamiento sectorial mediante un tablero de metas, objetivos y actividades; en el tercero, para hacer el análisis multicriterio sobre la importancia de objetivos y atributos ambientales; en el cuarto, para la identificación de conflictos por el uso del territorio con otros sectores; y en el quinto, para inventariar los conflictos al interior del sector, por el uso del territorio. Los talleristas contaron, además, con un cartel de apoyo para explicar las relaciones de causalidad, así como dos mapas para identificar puntualmente los conflictos. La **Ilustración II-23** muestra el conjunto de cuatro de los cinco carteles de trabajo, utilizado en la mesa del sector pesquero.

Ilustración II-23. Carteles de trabajo utilizados en el taller de Caracterización para el sector Pesquero.
Foto: *Ernesto Bolado Martínez.*

Después del taller, en el trabajo de gabinete, se conciliaron todas las etiquetas de los mapas, contra las anotaciones aplicadas por cada participante en los carteles. Como resultado de lo anterior, se identificaron cuatro redacciones no compatibles con el objetivo del ejercicio: temas no cartografiables (dos), temas muy generales o imprecisos (uno), y sin escala de valoración (uno). Adicionalmente se identificó una etiqueta en mapa sin referencia y valoración en el cartel, por lo que el inventario de problemas sectoriales se redujo al eliminar estas cinco etiquetas. Adicionalmente, en el proceso de conciliación, se identificaron diez problemas registrados en el ámbito sectorial, pero que en realidad correspondían a un planteamiento intersectorial, por lo que así fueron clasificados.

Tabla II-44. Inventario de problemas identificados en la mesa de agricultura y capturados en el SIG.

Problemática				Revisión
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	P	Polígono
Afectación de la biodiversidad	Deforestación	Pérdida de bosque de palapar	0.8	1
	Erosión	Compactación de suelo por ganado	1	2
		Compactación de suelo por ganado	1	3
		Pérdida de fertilidad	0.9	4
		Pérdida de fertilidad	0.8	5
		Pérdida de fertilidad	0.7	6
Contaminación	En cuerpos de agua	AR Granjas	0.8	7

Contaminación	En zona urbana	RSU	0.8	8
		RSU	0.8	9
		RSU	0.7	10
Modificación del ecosistema	Cambios en el patrón de lluvias	Pérdida de cultivos	0.7	11
		Pérdida de cultivos	0.7	12
		Pérdida de cultivos	0.5	13
	Inundaciones	Pérdida de cultivos	0.7	14
		Pérdida de cultivos	0.7	15
		Pérdida de cultivos	0.7	16
		Pérdida de cultivos	0.3	17
	Salinidad	Construcción de granjas	1	18
	Sequía	Pérdida de cultivos	0.8	19
		Pérdida de cultivos	0.8	20
		Pérdida de cultivos	0.6	21

Donde AR es Aguas residuales y RSU es Residuos Sólidos Urbanos.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017)**.**

Así por cada etiqueta, se establecieron tres niveles de clasificación y la ponderación asignada por los participantes. Cada etiqueta se asoció a un polígono en el sistema de información geográfica (SIG). La **Tabla II-44** presenta el listado de los 21 problemas identificados en la mesa agrícola, y registrados en el SIG. Por ejemplo, el polígono No. 17 se refiere a un problema de pérdida de cultivos ocasionado por inundaciones. Ese polígono fue catalogado con prioridad baja, porque el polígono tiene una extensión pequeña, es un problema de corto plazo y su intensidad es media. En cambio, el polígono No. 18, fue asociado a una modificación del ecosistema por la salinidad, por la construcción de granjas acuícolas. En la escala de ponderación, se le asignó un valor de una unidad, porque el polígono fue identificado por los pescadores en una proporción alta y con una intensidad alta.

Tabla II-45. Inventario de problemas identificados en la mesa de ganadería y capturados en el SIG.

Problemática				Revisión
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	P	Polígono
Afectación de la biodiversidad	Cambio de uso de suelo	Construcción de granjas	1	1
Competitividad	Sanidad	Carencia de vigilancia	0.7	2
		Ingesta incidental de residuos de manejo especial	0.7	3
		Ingesta incidental de residuos de manejo especial	0.7	4
Contaminación	En cuerpos de agua	AR Granjas	1	5
		AR Urbanas	0.9	6
	En zona agrícola	RSU Agrícolas	0.9	7
Insuficiencia de agua	Agua para ganado	Abasto insuficiente	1	8
		Abasto insuficiente	1	9
Productividad	Azolves	Arroyos sin circulación	1	10
	Sombra	Carencia de agroforestería	0.9	11
		Carencia de cerco vivo	0.8	12

Donde AR es Aguas residuales y RSU es Residuos Sólidos Urbanos.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017)**.**

La **Tabla II-45** presenta el listado de los 12 problemas identificados en la mesa ganadera y registrados en el SIG. En el nivel 1 se clasificó la afectación de la biodiversidad, la competitividad, la contaminación, la insuficiencia de agua y la productividad. En este último rubro la disminución de productividad se asocia por una parte a los azolves y por la otra, a la falta de sombra para el ganado; como causas finales esta la carencia de agroforestería y de cercos vivos.

En al caso de la disminución de la competitividad, la lectura del sector ganadero es que esto tiene su origen en la falta de sanidad del hato ganadero, a su vez originado por la falta de vigilancia y la ingesta accidental de residuos de manejo especial.

En el polígono No. 1 los ganaderos identificaron una afectación a la biodiversidad por el cambio de uso de suelo para la construcción de granjas acuícolas, lo que impacta negativamente en las condiciones de producción ganaderas, ya que el problema tiene una extensión grande, es de mediano plazo y la intensidad es percibida como alta.

El polígono No. 7 se refiere a un problema de contaminación, en particular, originado en la zona agrícola, lo que genera residuos sólidos agrícolas que provoca conflictos con los productores agrícolas. Ese polígono fue catalogado con la prioridad alta, porque tiene una extensión grande, es un problema de largo plazo, y su intensidad es muy alta.

El polígono No. 12 fue catalogado con intensidad media y se explica como una disminución de la productividad de la ganadería por la falta de sombra a causa de la inexistencia de cercos vivos que delimiten las unidades de producción ganadera, y cumplan con el doble propósito de generar microclimas favorables al hato. El polígono tiene una extensión corta en relación con los otros problemas por ello, fue catalogado con una prioridad media equivalente a 0.8 unidades.

La **Tabla II-46** muestra que los pescadores asignaron a casi todos los problemas, la mayor ponderación. La calificación más baja es de 0.7 unidades. En el nivel 1. Los pescadores refirieron 7 problemas relacionados con la afectación de la biodiversidad expresada en pérdida de mangle y de sitios de refugio. Estas mermas se traducen en la disminución de las pesquerías. La contaminación es el siguiente rubro de análisis, y para ello, los pescadores, señalaron 16 casos específicos de contaminación de cuerpos de agua, con tres diferentes causas: por las aguas residuales de las granjas, por la práctica de arrojar purina para capturar el camarón en los esteros, y por los residuos sólidos provenientes de las parcelas agrícolas.

Finalmente, expresaron la disminución de la productividad en 13 polígonos; por un lado, como causalidad de los azolves, que se traducen en la disminución de pesquerías, y a su vez eso provoca rendimientos decrecientes de manera estacional, lo que genera pérdida de productividad.

Tabla II-46. Inventario de problemas identificados en la mesa de pesca y capturados en el SIG.

Problemática				Revisión
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	P	Polígono
Afectación de la biodiversidad	Deforestación	Pérdida de selva baja	0.9	1
		Tala ilegal de mangle	1	2
		Tala ilegal de mangle	0.9	3
		Tala ilegal de mangle	0.7	4
	Pérdida de mangle	Disminución de pesquerías	1	5
		Disminución de pesquerías	1	6
		Disminución de pesquerías	1	7
		Disminución de pesquerías	0.9	8
		Disminución de pesquerías	0.8	9
		Modificación de hidrodinámica	0.8	10
	Pérdida de sitios de refugio	Disminución de pesquerías	1	11
		Disminución de pesquerías	1	12
		Disminución de pesquerías	1	13
Certeza Jurídica	Regulaciones contrapuestas	Sobreposición de instrumentos regulatorios	0.8	14
Contaminación	En cuerpos de agua	AR Granjas	1	15
		AR Granjas	1	16
		AR Granjas	1	17
		AR Granjas	1	18
		AR Granjas	0.9	19
		AR Granjas	0.9	20
		AR Granjas	0.9	21
		AR Granjas	0.9	22
		AR Granjas	0.9	23
		AR Granjas	0.9	24
		AR Granjas	0.8	25
		AR Granjas	0.7	26
		Cianuro	1	27
		Concentración AR	0.7	28
		Purineo	0.8	29
	En zona urbana	RSU	1	30
Delincuencia	Furtivismo	Disminución de pesquerías	1	31
Productividad	Azolves	Disminución de pesquerías	1	32
		Disminución de pesquerías	1	33
		Disminución de pesquerías	1	34
		Disminución de pesquerías	0.9	35
		Disminución de pesquerías	0.9	36
		Disminución de pesquerías	0.9	37
		Disminución de pesquerías	0.9	38
	Rendimientos decrecientes	Disminución de pesquerías	0.9	39
		Disminución de pesquerías	0.9	40
		Disminución de pesquerías	0.9	41
		Disminución de pesquerías	0.9	42
		Disminución de pesquerías	0.8	43
		Pérdida de pesquería	1	44

Donde AR es Aguas Residuales y RSU es Residuos Sólidos.

Fuente: *Flores-Uribe (2017).*

Los productores acuícolas señalaron en el taller 11 polígonos (ver **Tabla II-47**) con problemas relacionados con la afectación a la biodiversidad, la falta de certeza jurídica, la disminución de la competitividad, la contaminación, la insuficiencia de agua y la disminución de la productividad.

El polígono No. 2 fue calificado con la mayor prioridad, ya que se refiere a un problema de baja de oxígeno y turbidez del agua, por la contaminación en cuerpos de agua, lo que indica que el problema tiene una extensión grande, es de mediano plazo y afecta a la producción acuícola.

En el polígono 5 se asignó la prioridad más baja al problema de enfermedades en los cultivos, que disminuyen la competitividad del sector, la ponderación tiene ese nivel porque es puntual su localización en algunas unidades de producción acuícola.

En el polígono 11 los acuicultores identificaron un problema de disminución de la productividad por las malas prácticas de los productores ganaderos, ya que, al liberar al hato para el pastoreo extensivo, el ganado destruye los bordos de las unidades de producción acuícola.

Tabla II-47. Inventario de problemas identificados en la mesa de acuicultura y capturados en el SIG.

Problemática				Revisión
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	P	Polígono
Afectación de la biodiversidad	Calidad del agua	Aparición de especies exóticas	0.8	1
		Baja de oxígeno y turbidez del agua	1	2
	Deforestación	Impedimento de uso de mangle para cultivos	1	3
Certeza Jurídica	Tenencia de la tierra	Indefinición de la tenencia de la tierra	0.8	4
Competitividad	Sanidad	Enfermedades en cultivos	0.4	5
Contaminación	En cuerpos de agua	AR Granjas	1	6
		AR Urbanas	0.9	7
		Concentración AR	1	8
		Purineo	0.8	9
Insuficiencia de agua	Agua para acuicultura	Abasto insuficiente	0.8	10
Productividad	Malas prácticas	Destrucción de bordos por pastoreo	0.8	11

Donde AR es Aguas Residuales.
Fuente: *Flores-Uribe (2017).*

II.5.c.ii. El perfil de los conflictos entre los sectores

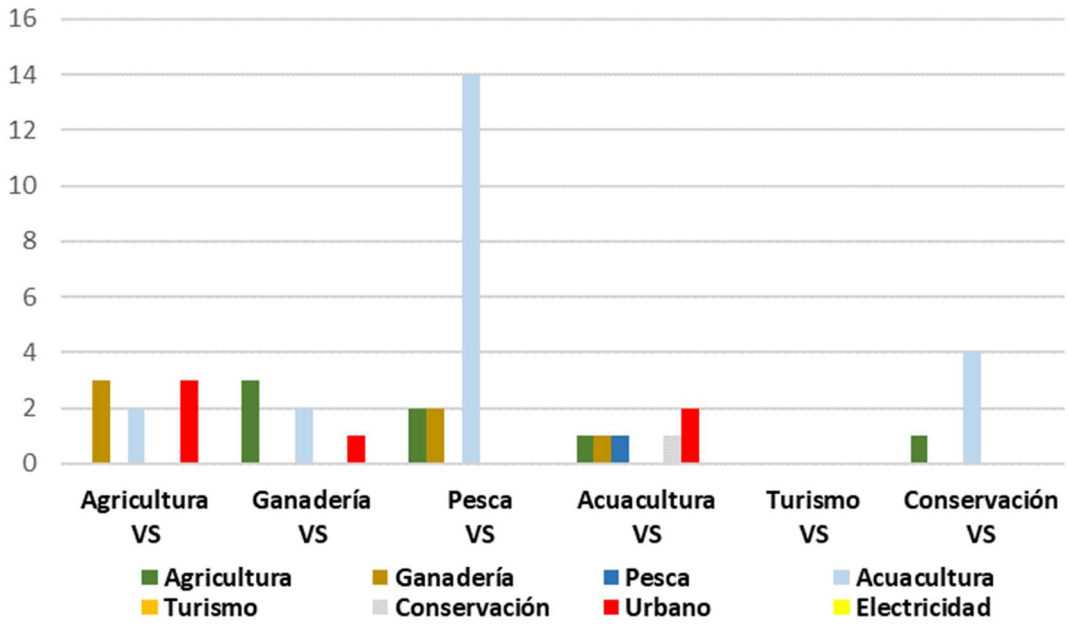
Se identificaron 43 conflictos intersectoriales, la mayoría señalados por la mesa de pesca: dos contra la agricultura, dos contra la ganadería y 14 contra la acuicultura. El sector ganadero presentó tres planteamientos contra el sector agrícola, dos contra la acuicultura y uno contra el urbano. La acuicultura presentó conflictos con la agricultura, la ganadería, el sector urbano e inclusive contra el sector de la conservación. En el sector de la conservación se esbozaron cuatro problemas contra la acuicultura. Como se indicó en la sección anterior, no se concluyó el ejercicio en la mesa de trabajo para el sector conservación, ni en el sector turismo. (ver **Tabla II-48** y **Gráfica II-66)**.

Tabla II-48. Matriz de conflictos intersectoriales.

	Agricultura	Ganadería	Pesca	Acuicultura	Urbano	Conservación	Total
Agricultura		3		2	3		8
Ganadería	3			2	1		6
Pesca	2	2		14			18
Acuicultura	1	1	1		2	1	6
Turismo							0
Conservación	1			4			5
Total	7	6	1	22	6	1	43

Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

En los 43 conflictos intersectoriales que presenta la **Tabla II-48** predomina la causalidad asociada a la acuicultura. Los participantes en la mesa de ganadería colocaron el polígono **Ga.Ac.1** al sur de **Palma Grande**, para señalar un problema de aguas residuales de la acuicultura que contamina el agua para consumo del ganado. También colocaron la etiqueta **Ga.Ac.2** para indicar que la construcción de granjas camaroneras se traduce en una reducción de la superficie que habitualmente consideraban para agostadero.



Gráfica II-66. Matriz de conflictos intersectoriales.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

Al norte de **Palma Grande** los agricultores indicaron el problema **Ag.Ac.1** relativo a la salinización de tierras causada por el cambio de uso de suelo para la construcción de granjas camaroneras. En la mesa contigua, los pescadores indicaron con la etiqueta **Pe.5.3** que esas granjas descargaban sus aguas residuales en el estero conocido como Las Yeguas. Esta problemática también fue señalada por los participantes de la segunda mesa de pesca abierta en Tuxpan con la clave **Tu.Pe.3.** En esa misma mesa alterna de pesca se registró el problema **Tu.Ac.4**, para señalar que en todo ese polígono se concentraba la descarga de aguas residuales de varias granjas camaroneras. No es casual que los participantes de la mesa uno, también refirieran este problema con la etiqueta **Pe.Ac.2.**

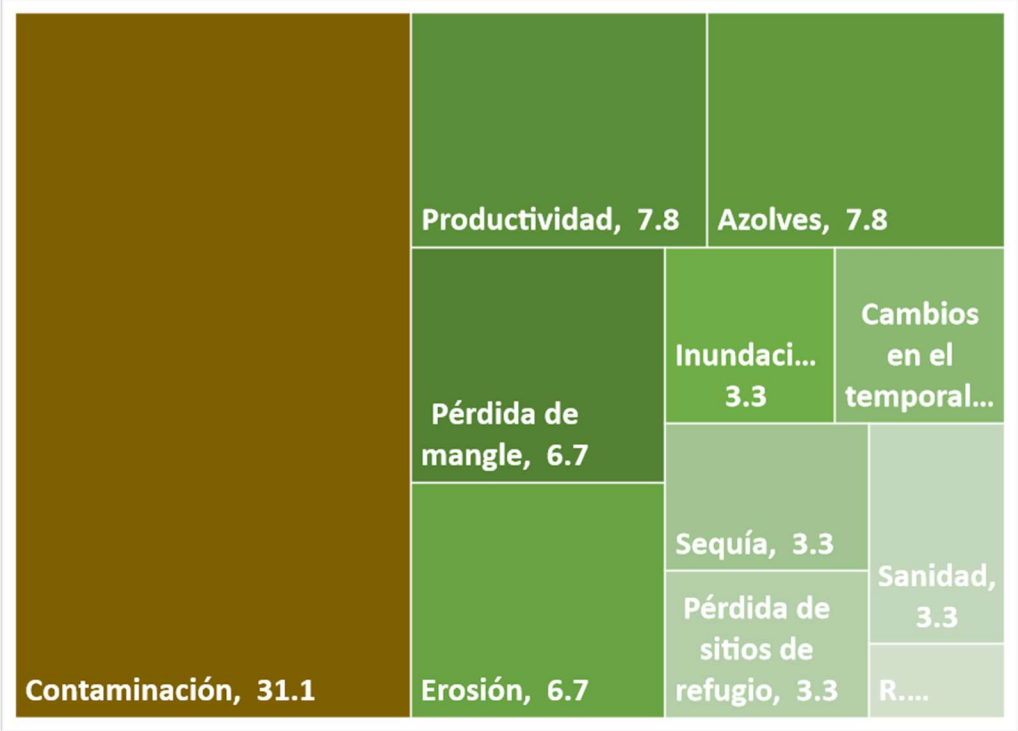
Al noreste de **Pericos**, los acuicultores señalaron el polígono **Ac.5.1** como un área que recibe una alta descarga de aguas residuales de las comunidades colindantes y que afectan a todo el sistema de granjas acuícolas de esa región. Al sur de **Los Medina**, los miembros de la mesa de ganadería señalaron un peculiar problema de sanidad animal con el polígono **Ga.Ag.3** consistente en que el ganado ingiere de manera incidental plásticos de acolchados, cintillos y envases de agroquímicos que son abandonados por los agricultores.

El polígono **Tu.Ga.1** en las inmediaciones de **Francisco Villa y Pescadero** indica que, hay superposición de instrumentos de regulación y fomento, lo que ha generado fuertes problemas entre ejidos y sociedades cooperativas. Al este de **Pescadero** los acuicultores señalaron el conflicto **Ac.Ag.1** para referir la destrucción de los bordos de las granjas por parte del ganado.

Al norte de **El Limón** y **Pozo de Ibarra**, los agricultores señalaron el polígono **Ag.Co.2** como un sitio en donde se deforesta al bosque de palapar para dar paso a terrenos de agostadero, y al norte de **El Quemado**, los ganaderos señalaron en el polígono **Ga.Ag1** que los agricultores desechan envases vacíos de agroquímicos.

II.5.c.iii. La clasificación de los problemas al interior de cada sector.

La **Gráfica II-67** sintetiza la problemática enunciada en las tablas previas, ya que presenta la estructura porcentual según el nivel 2, de acuerdo con el número de casos registrados. Así, los datos obtenidos indican que, en la percepción de los asistentes al taller, **el principal problema en Rosamorada es la contaminación**, ya que se identificaron 28 referencias específicas en todas las mesas sectoriales, lo que representa el 31.1% de esta tabulación. En orden de importancia, le sigue la disminución de la productividad con el 7.8%, los azolves con la misma proporción, la pérdida de mangle con el 6.7%, la erosión con el 6.7%, las inundaciones con el 3.3%, y la sequía y la pérdida de sitios de refugio con la misma que las inundaciones.



Gráfica II-67. Conflictos intersectoriales en Rosamorada.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

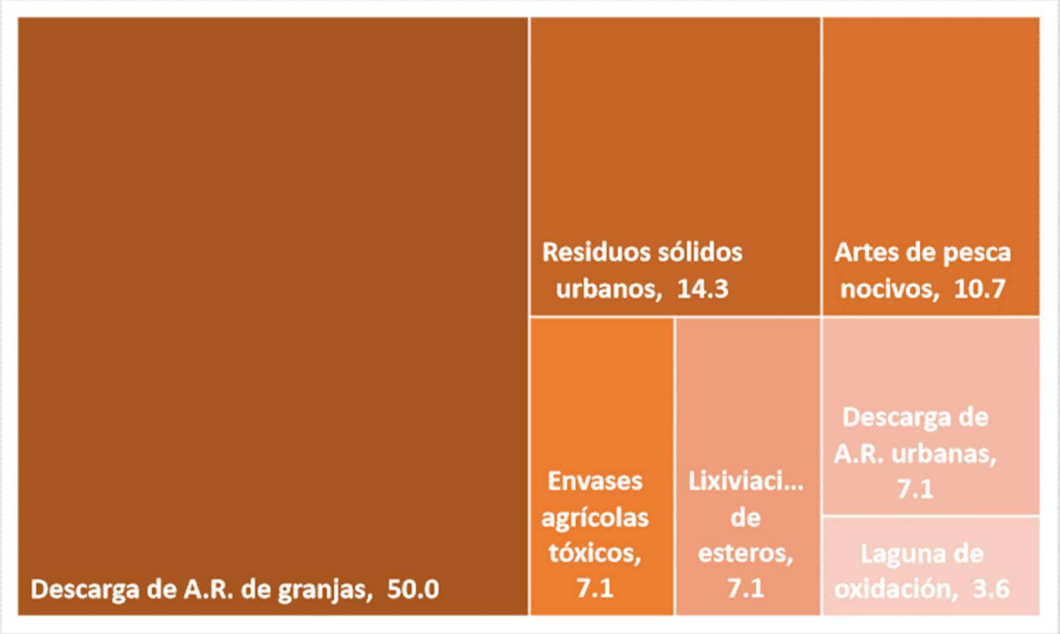
La información obtenida en el cuarto cartel permite desagregar el rubro de contaminación, especificando al sector que se indicó como causante del problema. Así, se encuentran 14 polígonos que indican un problema de descarga de aguas residuales de unidades de producción acuícola. En segundo lugar, están cuatro polígonos que indican el vertimiento de residuos sólidos urbanos. En tercer lugar, el uso de artes de pesca nocivos, y en cuarto lugar el abandono de envases agrícolas tóxicos, por parte de los productores agrícolas. También se asocian al sector acuícola, dos polígonos que localizan canales agrícolas de desagüe (ver **Tabla II-49**).

Tabla II-49. Problemas específicos causantes de contaminación.

Problema específico	Ag.	Ga.	Pe.	Ac.	Tu.	Urb.	Total
Descarga de AR de granjas				14			14
Residuos sólidos urbanos						4	4
Artes de pesca nocivos			3				3
Envases agrícolas tóxicos	2						2
Lixiviación de esteros				2			2
Descarga de AR urbanas						2	2
Laguna de oxidación						1	1
Total	**2**	**0**	**3**	**16**	**0**	**7**	**28**

Donde AR es Aguas Residuales.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

La **Gráfica II-68** presenta la estructura porcentual de los problemas causantes de la contaminación, de acuerdo con la percepción de las mesas de trabajo sectoriales. Así, el 50.0% se atribuye a la descarga de aguas residuales de las unidades de producción acuícola, el 14.3% a los tiraderos de residuos sólidos urbanos, el 10.7% al uso de artes de pesca nocivos, el 7.1% a los envases agrícolas tóxicos abandonados en las parcelas, el 7.1% a la lixiviación en esteros, en una proporción similar a la descarga de aguas residuales de zonas urbanas, y finalmente, el 3.6% a las lagunas de oxidación.



Gráfica II-68. Causas de la contaminación en Rosamorada.
Donde A.R. es Aguas Residuales.
Nota: *Datos expresados en porcentajes.*
Fuente: *Flores-Uribe (2017).*

III. DIAGNÓSTICO

III.1. Análisis de aptitud sectorial

La aptitud del territorio se define como la capacidad que tiene para el desarrollo de las actividades humanas (SEMARNAT, 2006); y el análisis de aptitud, como el procedimiento relacionado con la selección de alternativas del uso del territorio, entre las cuales están el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, y la conservación de ecosistemas en el área de estudio (SEMARNAT, 2006).

En el presente estudio, el análisis de aptitud se dividió en dos momentos. En el primero, se realizó el modelado para las actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras, acuícolas, turísticas, así como aquellas áreas que el sector de la conservación señala como prioritarias. Estos modelos fueron presentados a los asistentes al taller de abril de 2018. El segundo momento, consistió en adecuar los modelos referidos, con las observaciones planteadas por los asistentes al taller referido.

Antes de presentar los resultados del proceso de planeación participativa para la definición de las aptitudes del territorio, primero, se mostrará la metodología con que fueron elaborados los modelos.

La metodología para la realización de los modelos del análisis de aptitud toma en consideración las técnicas multicriterio (SEMARNAT, 2006), algunos elementos propuestos por la planificación espacial marina (Elher & Douvere, 2009), y otros elementos propuestos por el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Sostenibilidad (LANCIS, UNAM y SEMARNAT, 2017). En particular, los modelos se construyeron con la técnica de *combinación lineal ponderada con funciones de utilidad* (SEMARNAT, 2006), que se explica a continuación.

En primer término, se definieron los atributos clave para cada uno de los sectores productivos, con base en la información obtenida en los talleres de caracterización de agosto de 2017. Se denominan atributos clave porque tienen una expresión territorial, que permite conocer si la ausencia o presencia de ese atributo en una parte del territorio, combinado con otros atributos, hace posible el desarrollo de la actividad productiva. Estos atributos son comparados y ponderados por los actores sectoriales, en función de la importancia relativa para el logro de objetivos sectoriales.

Así, por ejemplo, para determinar qué superficie de la zona de estudio tiene aptitud (en una escala de valoración que va de muy alta, alta, media, baja, muy baja y nula), para la práctica de la agricultura, se combinan las capas previamente obtenidas en la etapa de caracterización para los casos de caminos, pendiente, tipo de suelo, degradación del suelo, uso del suelo y vegetación, y finalmente, agua. A cada una de las capas se asigna una ponderación para

clasificar su importancia en función de la práctica agrícola, y la sumatoria de estos valores es igual a uno. En este caso, la capa de caminos tiene una ponderación de 0.10; la capa de pendiente de 0.15 (porque representa mayor importancia por la accesibilidad y la facilidad del trabajo asociado a menor pendiente); el tipo de suelo tiene una ponderación de 0.35 (porque es determinante para el rendimiento de las cosechas); el uso de suelo y vegetación tiene una valoración de 0.15 (porque es importante determinar la colindancia con sitios en los que no se practica la agricultura); y finalmente, el agua, tiene una ponderación de 0.15. La escala de ponderación se modificó de 0 a 10 para facilitar la explicación del modelo en las mesas de trabajo, y el resultado se aprecia en la **Ilustración III-1.**

Tipo de suelo	Rocosos y poco fértiles Poco útiles = 0	De aluvión, oscuros Muy útiles = 10	3.5	APTITUD
Uso del suelo	Prohibido en la ley Mangle, selva = 0	Permitido en la ley Riego y temporal = 10	1.5	
Cercanía al agua	Muy lejos Más de 1 km = 0	Muy cerca Menos de 300 m = 10	1.5	
Pendiente del suelo	Muy inclinado Mayor de 15° = 0	Poca pendiente Menor de 5° = 10	1.5	
Cercanía a caminos	Muy lejos Mayor de 3 Km = 0	Muy cerca Menor de 1Km = 10	1.0	
Degradación del suelo	Erosionado y salitroso Poco útiles = 0	Sin degradación Muy útiles = 10	1.0	
		Agricultura en Rosamorada =		30%

Ilustración III-1. Estructura del modelo de aptitud agrícola.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Para cada uno de los atributos clave, se estableció la condición no deseable (ponderada en color rojo), y óptima (ponderada en color verde), así como los parámetros para su medición. Por ejemplo, el tipo de suelo tendría como condición no deseable aquellas zonas rocosas y con poca fertilidad, a las que se asignó un valor de cero en su aptitud; y aquellas zonas de aluvión con suelos oscuros que implican fertilidad, serían calificados con un valor de 10, porque es la condición de óptima aptitud. Con base en esta estructura, los productores opinaron sobre la ponderación de cada una de las variables, sus condiciones no deseables y óptimas, así como los parámetros que definen a cada condición, para determinar la aptitud del territorio de Rosamorada para la agricultura, que en el caso inicial fue de 30% del total de la superficie.

El resultado del geoprocesamiento de la **Ilustración III-1,** fue un mapa con 3,128 polígonos que expresan la aptitud del territorio para la agricultura. A mayor aptitud, los polígonos se representarán en color verde obscuro, y para una aptitud nula, en color rojo. Los valores intermedios se indican en tonos amarillos y naranjas.

En términos formales, la aptitud de cada uno de los polígonos se obtiene a partir de un geoprocesamiento con la siguiente ecuación:

$$a_j^k = \sum_i^I w_{ij} u(x_{ij}^k)$$

Ecuación III-1. Aptitud.

Donde ***a*** es el valor de aptitud del polígono, ***k***-ésimo, para el sector ***j***; ***w*** es el peso o valor de importancia relativa asignada al atributo ***i*** por el sector ***j***; y $\boldsymbol{u(x_{ij}^k)}$ es la función de utilidad para el atributo ***i,*** que condiciona el objetivo del sector. La expresión anterior, está sujeta a que todos los valores de ***w*** son mayores a cero, y la sumatoria de las ponderaciones para cada sector es igual a 1.

De manera esquemática, la **Tabla III-1** presenta en color verde, la columna ***j*** con los 6 sectores; en color amarillo claro, la fila ***i*** con los atributos clave seleccionados en los talleres; en la matriz de color azul claro, los valores relativos ***w*** asignados o inferidos en los talleres de caracterización, y en color azul obscuro, la sumatoria para las filas $\mathbf{w_{ij}}$. En tal sentido, el modelo inicial de agricultura arrojó mediante el procesamiento de la **Ecuación III-1** 8,320 polígonos, el de ganadería 5,331, el de pesca 2,733, el de acuicultura 3,923, el de turismo 649 y el de conservación 626.

Tabla III-1. Ponderación inicial de las capas utilizadas en la modelación de aptitud del territorio.

	Modelo					
	Agricultura	**Ganadería**	**Pesca**	**Acuicultura**	**Turismo**	**Conservación**
Caminos	0.1	0.05	0.1	0.1	0.15	0.15
Pendiente	0.15	0.25	-	0.1	-	-
Suelo	0.35	0.05	0.05	0.15	-	-
Degradación	0.1	0.1	-	-	-	0.15
USV	0.15	0.25	0.25	0.25	0.15	0.25
Agua	0.15	0.15	0.3	0.3	-	-
Clima	-	0.15	0.2	-	-	-
Calidad del Agua	-	-	0.1	0.1	-	-
Sitios	-	-	-	-	0.35	-
Infraestructura	-	-	-	-	0.35	-
Designaciones	-	-	-	-	-	0.45
Total	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
n	**8,320**	**5,331**	**2,733**	**3,923**	**649**	**626**

Donde USV es Uso del Suelo y Vegetación.

Fuente: *Elaboración propia con base en* (SEMARNAT, 2006).

III.1.a. Planeación participativa en la definición de las aptitudes del territorio

Uno de los resultados relevantes del proceso de planeación participativa, fue la reflexión en las mesas de trabajo sobre la aptitud del territorio, a partir de la propuesta de interrelación sectorial, en donde los productores de diversos sectores asignaron un significado a la frase: "*Algunas zonas son mejores que otras para producir por varias razones*", a partir de la apropiación del referido modelo.

Adicionalmente, se logró la apropiación de la frase: "*…en las mejores zonas, también se pueden hacer otras cosas*", por medio del planteamiento esquemático de la conjunción de los modelos de aptitud, en donde en el 23.1% de la superficie de Rosamorada concurren dos o más sectores, como resultado de sobreponer: el 30.5% de la superficie con alta vocación para la agricultura, el 28.1% de alta vocación para la ganadería, el 6.9% de alta vocación para la pesca, el 17.5% de alta vocación para la acuicultura, el 13.6% de alta vocación para el turismo y el 37.7% para la conservación. La **Ilustración III-2** muestra la sobreposición de estos modelos realizados en coordinación con Juan Francisco Torres (Torres Origel, J. F., 2016).

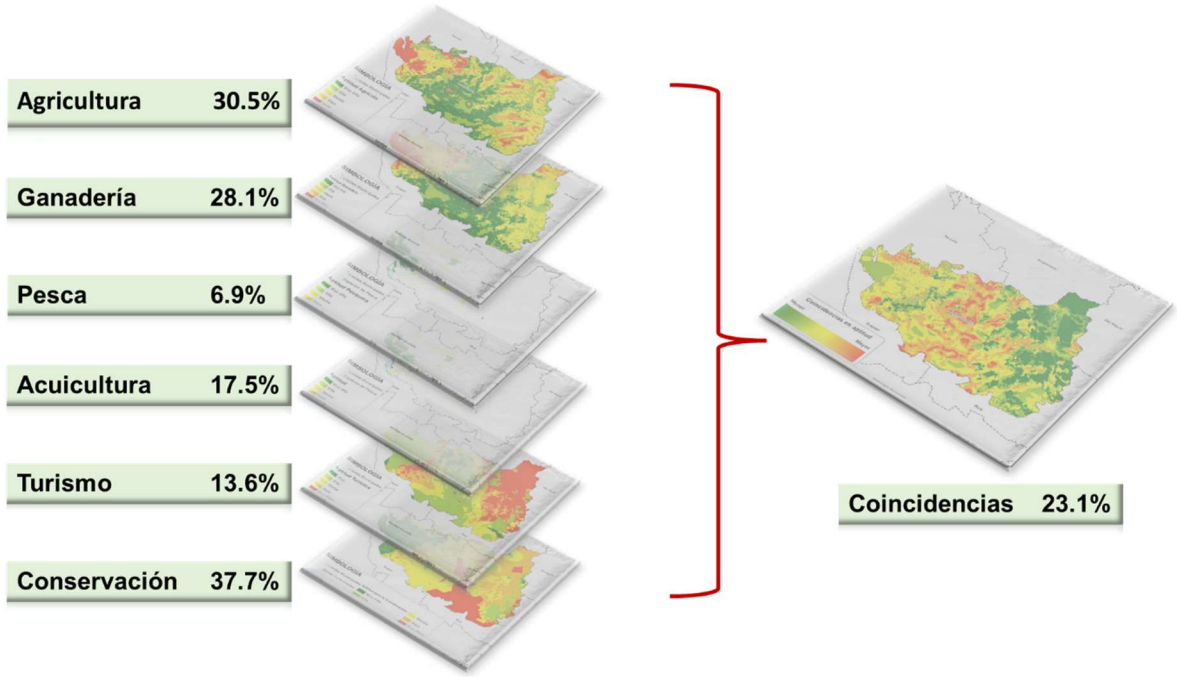


Ilustración III-2. Modelo de coincidencias en la aptitud del territorio de Rosamorada.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (Torres Origel, 2018).

La **Ilustración III-3** muestra los trabajos de revisión al modelo de aptitud agrícola. En ese ejercicio se solicitó a los participantes que indicaran en polígonos a mano alzada, aquellas zonas en que su percepción coincidía con la modelación del mapa.

Ilustración III-3. Revisión del modelo de aptitud para agricultura.
Foto: *Ernesto Bolado Martínez.*

El resultado de la revisión a los seis modelos en el taller de abril de 2018 se muestra en la **Tabla III-2.** En la columna variable, se presenta el arreglo en el que los diferentes atributos clave fueron utilizados, para cada uno de los modelos, especificando para cada sector en la primera columna, el valor **original (O)** asignado en los modelos, y en la segunda columna, las nuevas ponderaciones surgidas del **promedio (P)** de las mesas de trabajo sectorial. En el modelo del sector agrícola, por ejemplo, en la capa de uso de suelo y vegetación, se proponía una ponderación de 1.5 unidades en el modelo original, y los participantes propusieron un promedio de 1.4. En el caso de cercanía a caminos, la valoración inicial era 1.0, y el promedio final fue de 1.2. Para la variable tipo de suelo, el valor inicial era 3.5, y en el taller se ponderó en 2.0. En cuanto a la pendiente de suelo el valor inicial era de 1.5, y los asistentes le asignaron una ponderación de 2.5 unidades.

Los atributos ambientales escritos en color rojo se refieren a información nueva, solicitada por los participantes. Las celdas marcadas con texto rojo y fondo verde corresponden a aquellas variables para las que se consiguió información de la región, y que fueron incorporadas en los respectivos modelos. Las celdas con texto rojo y fondo blanco se refieren a atributos ambientales que son muy importantes para el modelo, pero cuya información no existe, o existe, pero no es pública, o su acceso requiere de trámites de solicitud de información, que rebasaban la vigencia de elaboración del estudio. En tal sentido, los modelos fueron recalculados con la información disponible**.**

Los modelos de agricultura y ganadería no incorporaron variables. Algunas de las propuestas de incorporación son muy importantes, como el caso del modelo pesquero en el que se sugirió asignar a la batimetría un peso de hasta el 30%, y es que la profundidad define de manera diferenciada, la aptitud del cuerpo de agua para la pesca de camarón o las especies de escama. A menor profundidad, mayor posibilidad de pesca de camarón, y a mayor profundidad, mayor posibilidad de capturar especies de escama.

Como se verá en las siguientes secciones, en todas las mesas, se modificaron las ponderaciones de los parámetros propuestos en la versión inicial de los modelos de aptitud, con excepción de las mesas de turismo y conservación, ya que no se contó con representantes sectoriales para la integración de dichas mesas de trabajo.

Tabla III-2. Revisión a los modelos de vocación del territorio según sector.

Variable	Agricultura		Ganadería		Pesca		Acuícultura		Turismo		Conservación	
	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Uso de suelo y vegetación	1.5	1.4	2.5	1.8	2.5	0.1	2.5	1.4	1.5	1.8	2.5	2.5
Cercanía a caminos	1.0	1.2	0.5	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.5	0.9	1.5	1.1
Tipo de suelo	3.5	2.0	0.5	1.8	0.5	0.5	1.5	1.2				
Degradación del suelo	1.0	1.3	1.0	0.8							1.5	1.2
Cercanía al agua	1.5	2.5	1.5	2.0								
Pendiente del suelo	1.5	1.0	2.5	1.1			1.0	0.8				
Tipo de clima			1.5	0.7	2.0	1.5						
Precipitación	-	0.6		0.6								
Calidad del agua					1.0	2.4	1.0	2.6				0.3
Cuerpos de agua					3.0	2.0	3.0	2.0				
Infraestructura									3.5	1.9		
Sitios de interés									3.5	2.1		
Batimetría						0.8		0.4				
Batimetría camarón						0.4						
Batimetría escama						0.8						
Régimen de marea						0.7						
Cercanía a electricidad 220kw								0.2				
Temperatura								0.2				
Tipo de cuerpo de agua								0.2				
Designaciones										0.4	4.5	2.4
Disponibilidad de agua										1.1		
Escurrimientos										0.7		
Planes directores y centros urbanos										0.7		
Prestadores certificados										0.4		
Calidad del sustrato												0.5
Cercanía a canales de marisma												0.2
Escenarios de cambio climático												0.2
Vacíos de conservación												1.1
Calidad del régimen mareal y fluvial												0.5
Total de ponderaciones en modelo	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**	**10.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Se perfiló la definición de conflicto en el territorio a partir de una propuesta metodológica para explicar: el esquema de interrelaciones entre los modelos de vocación del territorio, las coincidencias por la vocación que hay entre los diferentes sectores, y su relación con la percepción de los conflictos; esto representado por la premisa: "…*pero a veces queremos hacer 2 o más cosas diferentes en el mismo sitio*".

A continuación, se presenta para cada uno de los modelos:

- La explicación de su diseño,
- Un mapa con rampa de color verde a rojo indicando muy alta o nula aptitud respectivamente,
- La especificación de los atributos que lo integran, indicando la fuente de información utilizada en el geoprocesamiento,
- Los resultados de ese proceso, a partir de la revisión de abril de 2018, y
- Los criterios para ponderar las clasificaciones de aptitud.

Adicionalmente, se presenta el análisis de la información generada en cada modelo, mediante dos cuadros estadísticos, que clasifican la información en términos absolutos y porcentuales, y se complementa con dos gráficas en las mismas dimensiones. Se agrega también, una selección de los ejidos con la mayor vocación identificada para cada sector, y el análisis contextual de los municipios costeros vecinos de Rosamorada: Acaponeta, Tecuala, Tuxpan y Santiago Ixcuintla.

Es importante señalar que como ya se mencionó antes, la escala de ponderación se modificó de 0 a 10, para facilitar la explicación del modelo en las mesas de trabajo.

III.1.b. Modelo de aptitud agrícola

Los textos en color negro de la **Ilustración III-4,** corresponden al modelo original presentado a la consideración de los agricultores en el taller de abril de 2018. En color rojo, se indican las observaciones que señalaron tanto para los atributos, las condiciones, así como para los parámetros correspondientes.

El modelo planteaba que, para identificar aquellas partes del territorio en las que se puede incrementar y diversificar la producción agrícola, es necesario contar con un tipo de suelo adecuado, con el uso del suelo autorizado para cumplir con la normatividad, disponer de agua, y en una superficie con pendiente accesible para la labranza, asimismo, tener proximidad a los caminos y un bajo grado de erosión. Estos seis atributos tienen una dimensión espacial, y al ponderarlos y compararlos, se expresa la mayor aptitud en color verde obscuro. Los productores propusieron incorporar al modelo, el régimen de precipitación pluvial.

Para el **atributo tipo de suelo**, se asignó una ponderación alta a los suelos de tipo Fluvisol, y de media a los suelos de tipo Cambisol, Feozem y Vertisol, por ser los más asociados a las actividades agrícolas (SEMARNAT, 2012). Se asignó una ponderación de baja aptitud a los suelos de tipo Acrisol, Luvisol, Planosol y Regosol, y de muy baja a los suelos de tipo Andosol, Gleysol y Litosol. Para el geoprocesamiento, se utilizó la capa de edafología elaborada en 2001, por el INIFAP, y la CONABIO escala 1:250000 (INIFAP, 2001). La ponderación total para este atributo fue de 2.0 unidades.

En el caso del **atributo uso de suelo y vegetación,** se asignó una ponderación de muy alta a las geometrías que ya poseen la categoría de agricultura de riego anual, anual y permanente, anual y semipermanente, permanente, agricultura de temporal anual, anual y permanente, anual y semipermanente, temporal permanente, y temporal semipermanente. Para el resto de los usos, el valor fue cero. Se utilizó la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017). La ponderación total para este atributo fue de 1.4 unidades.

Con el **atributo disponibilidad de agua,** se trabajó con el criterio de proximidad a los cuerpos de agua, pozos, norias y corrientes perennes, asignando la mayor aptitud a aquellos sitios con una cercanía no mayor a los 300 metros. Para la aptitud media, se estableció una proximidad de entre 300 y 600 metros; para la baja aptitud, de entre 600 y 1,000 metros, y muy baja, superior a los 1,000 metros. Algunos agricultores manifestaron que, el valor de menor aptitud debería de ser a partir de los 600 metros, y otros, indicaron que el parámetro óptimo, debería de ser de 100 metros. Esto permite inferir la diferencia de percepciones al interior del propio sector sobre esta variable, y el perfil de cultivos de riego y temporal. En este caso, se trabajó con la combinación de las capas de hidrografía (Maderey R. & Torres Ruata, 1990), y la disponibilidad de agua superficial por cuenca (Pacheco, Carrillo, Castellarini, & Balvanera, 2008). La ponderación total para esta variable fue de 2.5 unidades.

Ilustración III-4. Modelo de aptitud del territorio para la Agricultura.
Fuente: *Elaboración propia.*

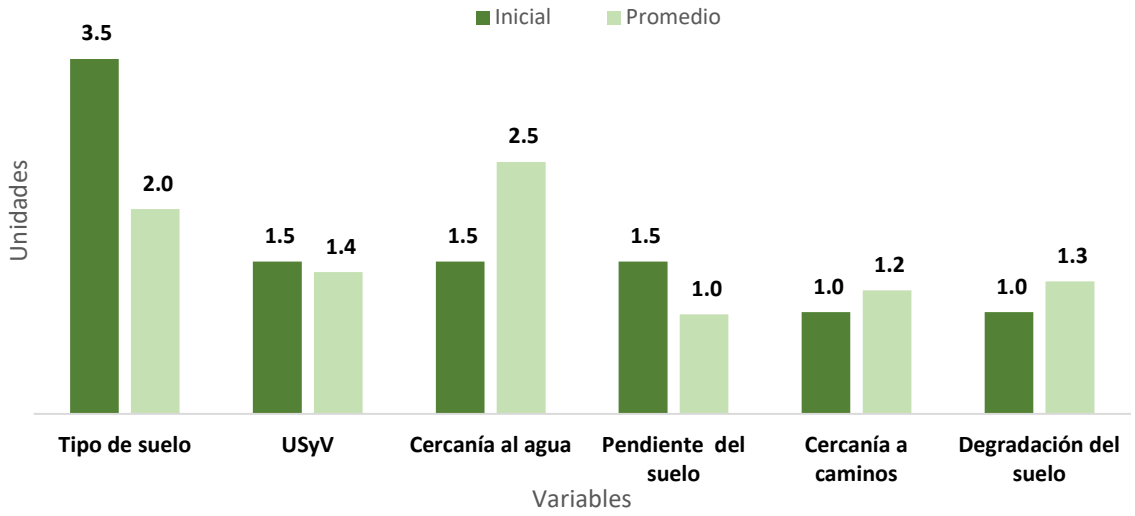
Para ponderar la función de utilidad en el **atributo pendiente del suelo**, a partir de la noción de que a menor pendiente hay una mejor aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas, se asignó la mayor valoración a aquellas zonas del territorio con una pendiente menor o igual a 5 grados. Para aquellas zonas con una pendiente de entre 5 a 10 grados, se asignó una aptitud media; para las zonas con una pendiente de 10 a 15 grados, baja; y para aquella superficie con pendiente mayor a los 15 grados, se asignó una aptitud muy baja.

Algunos agricultores de la región señalaron que, el valor que determina la menor aptitud para esta variable es de 10 grados y no de 15, como se propone en el modelo. Sin embargo, se trabajó con la valoración inicial, ya que fue reconocida por la mayoría de los productores como la adecuada. La información utilizada, fue la provista por el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (INEGI, 2016). La ponderación total para esta variable fue de 1.0 unidad.

En el caso del **atributo proximidad a caminos,** se definió con la mayor aptitud a aquellas zonas con una cercanía menor o igual a los mil metros, por considerar que, a una mayor distancia, los costos de producción se incrementan, en particular al momento de retirar las cosechas. Con aptitud media, se designó a aquellas zonas con una cercanía de entre 1 y 2 kilómetros; de baja a aquellas con una proximidad de entre 2 y 3 kilómetros; y de muy baja aptitud, a aquellas ubicadas más allá de los 3 kilómetros.

En la revisión de estas ponderaciones, se generó una amplia discusión. Algunos productores indicaron que la condición no deseable es de 1.5 kilómetros, otros productores señalaron a los 2 kilómetros y otros productores a un kilómetro. Para la condición óptima, un grupo propuso 300 metros y otros 500 metros. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012). La ponderación total para esta variable fue de 1.2 unidades.

En el **atributo degradación del suelo,** se asignó el mayor valor, a aquellas zonas del territorio que no registren ningún tipo de degradación. Con aptitud media se calificó, a aquellas zonas con degradación física por compactación; con aptitud baja a las zonas clasificadas con degradación física por sellamiento y encostramiento; con aptitud muy baja se definieron aquellas zonas que registren degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica; de igual manera se asignó categoría muy baja a las zonas con erosión hídrica con pérdida del suelo superficial. Para modelar este atributo, se utilizó la capa Degradación de Suelo en la República Mexicana (SEMARNAT, 2004). La ponderación total para esta variable fue de 1.3 unidades.



Gráfica III-1. Revisión a las variables del modelo de aptitud agrícola.
Fuente: *Elaboración propia.*

En resumen, la **Gráfica III-1** muestra cómo fueron calificadas las ponderaciones de las variables del modelo agrícola, y, en consecuencia, refleja la diversidad de prioridades al interior del sector agrícola. Es decir, la forma en que son valorados los atributos ambientales es diferente, en función de la abundancia o escasez que se registra de ese atributo en Rosamorada. La ponderación inicial de 3.5 unidades para el tipo de suelo bajó a 2, y en cambio, la variable de cercanía al agua pasa de 1.5 a 2.5 unidades, expresando de esa manera, la mayor importancia relativa dentro del nuevo modelo.

Una vez que se aplicó la función de utilidad para cada atributo, y se multiplicó por la ponderación correspondiente, se sumaron todas las geometrías, resultando un total de 8,320, como se indica en la **Tabla III-1**. Se definió como aptitud muy baja el intervalo de 0.0 a 2.9, con aptitud baja de 3 a 4.9, con aptitud media de 5 a 5.9, con aptitud alta de 6 a 6.9, y con muy alta aptitud el intervalo de 7 a 10. El criterio para asignar los diferentes rangos de aptitud fue el cambio de la forma de la pendiente de la función de utilidad, dejando la mayor parte de la distribución para los intervalos medios, y contar con precisión con las zonas de muy alta aptitud.

En consecuencia, la **Tabla III-3** presenta los resultados del modelo de aptitud agrícola para Rosamorada, desagregado a nivel de ejidos. El modelo indica que, Rosamorada, cuenta con 56,264 hectáreas con muy alta aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas, ya que cuentan con suelo de tipo Fluvisol, registro de uso de suelo agrícola de temporal o riego, con una proximidad menor o igual a 300 metros respecto a cuerpos de agua o corrientes perennes, con una pendiente de 0 a 5 grados, a menos de un kilómetro de algún camino permanente, sin degradación del suelo, y con una precipitación promedio anual superior a los 700 milímetros. Estas zonas son marcadas con el color verde obscuro, en el **Mapa III-1**.

La **Gráfica III-2** muestra los resultados del modelo de aptitud por ejido. El ejido **San Juan Corapan** cuenta con 16,919.7 hectáreas de las cuales solamente el 2.4% fueron identificadas por el modelo con muy alta aptitud y el 11.4% con alta aptitud.

El segundo ejido con la mayor dotación ejidal es **San Blasito** que cuenta con 15,408.3 hectáreas de las cuales solamente el 2.0% se identificó con una muy alta aptitud y el 27.3% con alta aptitud para la intensificación de las actividades agrícolas. En tercer lugar, se identifica al ejido **Paso Hondo A.T.O.V.**[7] que cuenta, dentro de las fronteras del municipio de Rosamorada con 12,217.5 hectáreas, y solamente el 12.1% se identificó con una alta aptitud, conforme a los parámetros definidos en el modelo.

En la **Tabla III-3** se aprecia que el ejido de **Chilapa** es el que cuenta con la mayor aptitud agrícola en todo el municipio, ya que 5,348.7 hectáreas que representan el 83.1% del total de la dotación ejidal, fueron identificadas con la aptitud más alta, y al sumar las 938.2 hectáreas con aptitud alta, se obtiene que el 97.2% de la superficie del ejido cuenta con los atributos para intensificar las actividades agrícolas.

Por su parte, el ejido de **Rosamorada** es el que cuenta con la segunda mayor aptitud para la intensificación de las actividades agrícolas, ya que 4,539.3 hectáreas fueron identificadas por el modelo con la aptitud más alta, y al sumar las 1,055.9 hectáreas con alta aptitud, el 91.8% de la superficie total de la dotación ejidal cuenta con las condiciones de suficiencia para acentuar de manera sustentable las actividades agrícolas.

La tercera posición en vocación para la agricultura se encuentra en el ejido de **Paramita**, ya que cuenta con 1,631.4 hectáreas con muy alta aptitud, y 1,461.2 hectáreas de alta aptitud que acumuladas representan el 62.4% de las 4,955.5 hectáreas de la dotación ejidal.

El 23.5% de la dotación ejidal de **Pimientillo** cuenta con muy alta aptitud para la agricultura, y al sumar el 25.1% de alta aptitud, en este ejido se pueden intensificar las actividades agrícolas sobre una superficie de 3,707.9 hectáreas. En el caso del ejido **San Miguel,** la acumulación de 3,596.7 hectáreas que representan el 64.0% de la dotación ejidal, fueron identificadas con alta y muy alta aptitud para la práctica de la agricultura, por lo que este ejido perfila múltiples aptitudes económicas en su territorio como se verá en los acápites de pesca y acuicultura.

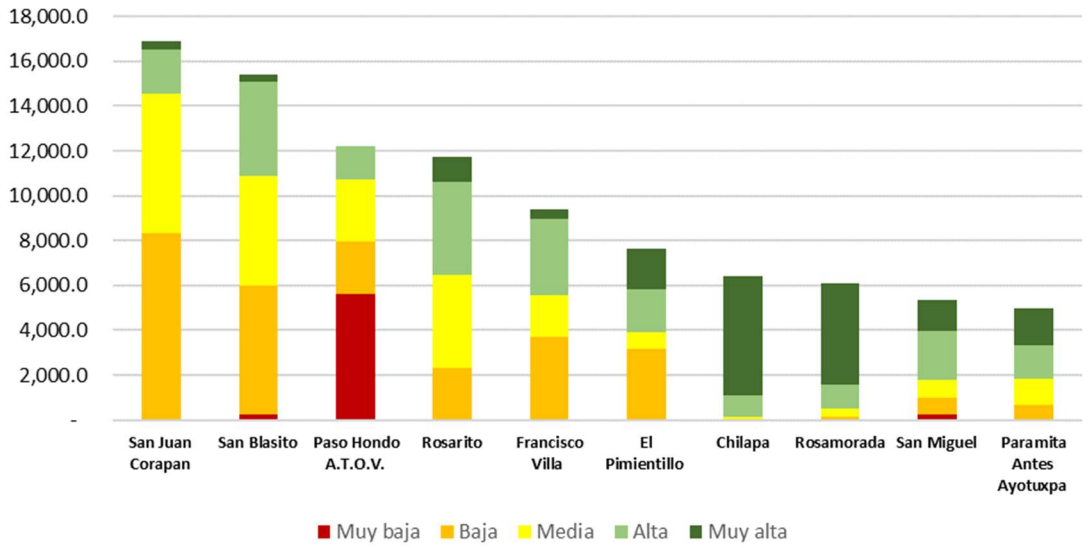
[7] A partir de esta sección en las tablas y gráficas que se haga referencia a **Paso Hondo A.T.O.V**., se hace referencia al ejido Paso Hondo antes Tecuala Olitas El Viejo. Esta dotación ejidal es de las más extensas en el estado de Nayarit (35,678.5 hectáreas a lo largo de los municipios de Acaponeta, Tecuala y Rosamorada), y su origen data de 1716, cuando los indígenas reciben el Título Virreinal para habitar el pueblo que entonces era conocido como Olitas el Viejo (Sanchez-Betancourt, 2019). Cabe agregar que, también existe el ejido Paso Hondo, que circunda a la localidad del mismo nombre y que cuenta con una superficie de 1,934.3 hectáreas.

Tabla III-3. Modelo de aptitud agrícola en Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No ejidal	9.7	4,837.6	7,358.6	11,175.6	11,488.1	34,869.7
San Juan Corapan	41.8	8,281.6	6,246.5	1,939.7	410.0	16,919.7
San Blasito	222.9	5,785.1	4,865.1	4,213.5	321.7	15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V.	5,638.0	2,296.8	2,794.3	1,488.4		12,217.5
Rosarito	16.6	2,296.6	4,164.7	4,140.9	1,126.9	11,745.7
Francisco Villa	55.9	3,653.0	1,837.1	3,434.1	437.3	9,417.3
El Pimientillo	5.7	3,170.1	745.6	1,914.7	1,793.2	7,629.3
Chilapa		44.1	102.5	938.2	5,348.7	6,433.4
Rosamorada		154.6	340.6	1,055.9	4,539.3	6,090.4
San Miguel	231.3	748.4	788.8	2,182.6	1,414.1	5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	0.0	648.9	1,214.0	1,461.2	1,631.4	4,955.5
El Venado	17.7	1,185.2	2,040.9	451.5	511.6	4,206.9
Colonia 18 De Marzo	261.2	77.0	112.9	351.7	3,189.6	3,992.4
Llano Del Tigre	22.9	729.4	501.2	687.6	2,026.4	3,967.5
San Diego Naranjo	0.0	520.9	1,015.2	1,716.6	652.4	3,905.1
Pericos		127.0	682.0	1,161.8	1,775.9	3,746.7
El Pescadero	22.4	465.9	888.1	695.6	1,123.3	3,195.2
Paso Real Del Bejuco		126.3	53.8	1,028.8	1,771.5	2,980.5
Santa Fe		512.9	538.0	807.8	954.1	2,812.8
Villa De Guadalupe	282.1	219.2	470.9	662.2	864.7	2,499.1
Bonita		147.3	446.8	565.1	1,249.6	2,408.7
San Vicente		4.9	9.5	429.2	1,768.5	2,212.0
Los Arrayanes		254.3	375.7	309.5	935.4	1,874.9
Minitas		97.4	378.4	506.3	850.2	1,832.2
Las Pilas		12.4	9.6	86.9	1,633.4	1,742.3
La Boquita			4.5	102.2	1,612.9	1,719.6
Cofradia De Cuyutlan		27.4	87.2	221.2	1,359.8	1,695.6
Lazaro Cardenas		70.8	124.6	545.6	926.2	1,667.1
La Providencia		112.3	384.6	369.1	715.5	1,581.5
El Tamarindo		0.8	0.3	57.7	1,432.3	1,491.0
La Magdalena			74.6	379.1	708.1	1,161.7
El Mogote O Vicente Guerrero		0.2	46.4	130.6	745.1	922.3
Los Medina		0.2	29.5	131.9	672.3	833.9
San Marcos Cuyutlan		13.1	24.5	107.0	274.8	419.5
Vado De San Pedro			0.0	0.0	0.0	0.0
Las Lumbres			0.0		0.0	0.0
Tierras Generosas					0.0	0.0
Total General	**6,828.1**	**36,621.7**	**38,757.0**	**45,449.7**	**56,264.0**	**183,920.6**

Donde A.T.O.V. es Antes Tecuala Olitas El Viejo.
Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

Se debe resaltar que, la mayor proporción de superficie de muy alta y alta aptitud para las actividades agrícolas es la que no cuenta con una condición ejidal. La pequeña propiedad cuenta con 11,488.1 hectáreas con muy alta aptitud, y 11,175.6 hectáreas con alta aptitud. La acumulación de estas hectáreas representa el 65.0% de la superficie no ejidal destinada a las actividades agrícolas.



Gráfica III-2. Aptitud agrícola en ejidos seleccionados.
Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

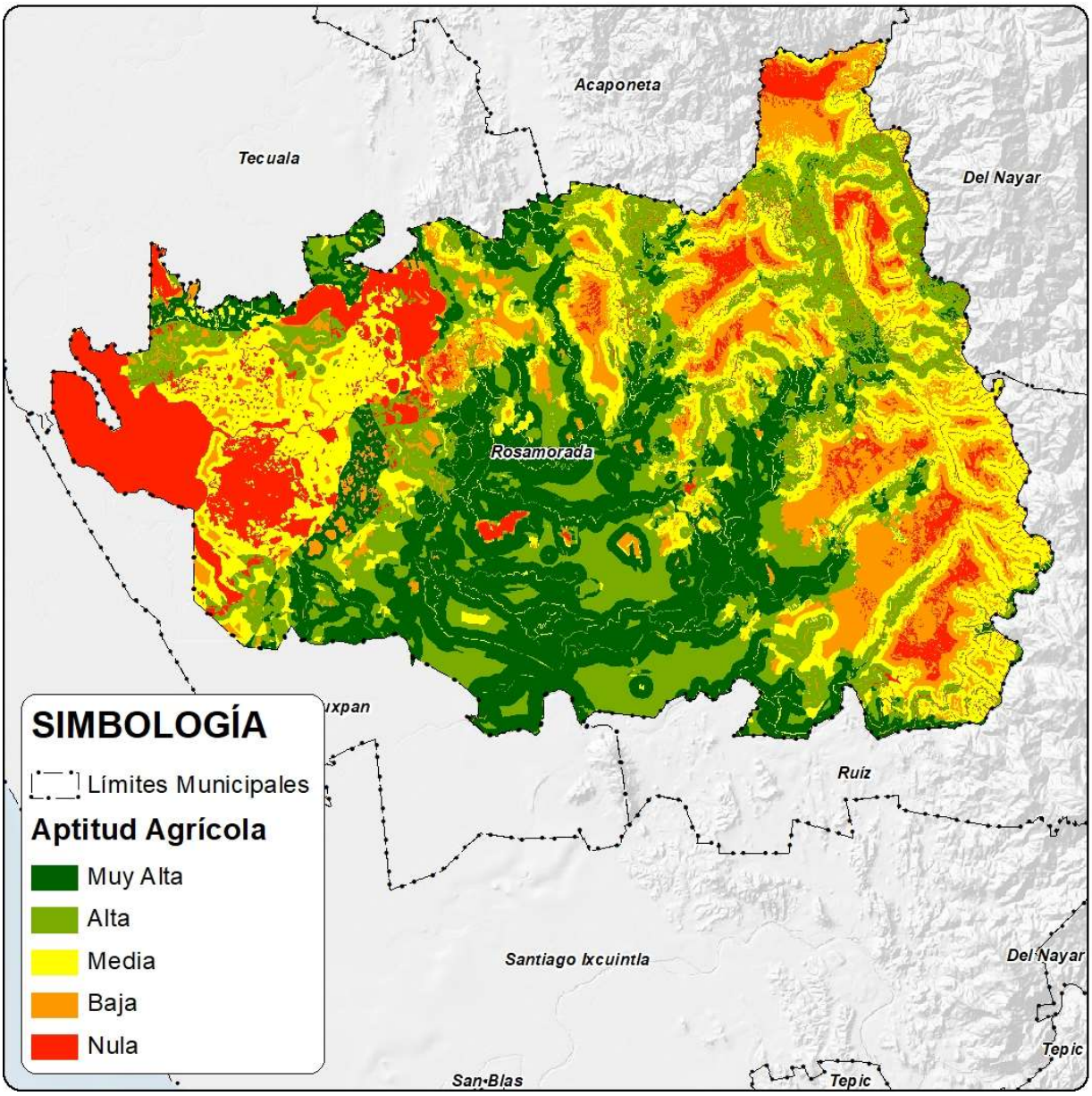
Retomando el análisis contextual de los municipios costeros, el análisis de aptitud también se calculó para los municipios de Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Tecuala y Acaponeta. La

presenta la información del modelo de vocación para la producción agrícola, conforme a los nuevos parámetros solicitados por los agricultores en el taller, y en tal sentido, ahora la superficie del territorio con vocación muy baja es de 15,357 hectáreas, que representan el 2.4% del total de la superficie de los cinco municipios costeros.

Tabla III-4. Hectáreas de aptitud agrícola de la región.

Aptitud/ Municipio	**Muy baja** [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	732	36,986	33,927	34,931	36,039	142,615
Tecuala	5,537	15,102	17,010	21,434	45,320	104,402
Rosamorada	6,828	36,622	38,757	45,450	56,264	183,921
Santiago Ixc.	970	19,207	36,052	51,745	64,679	172,653
Tuxpan	1,289	2,763	5,744	5,807	15,765	31,369
Total	**15,357**	**110,679**	**131,489**	**159,366**	**218,067**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).



Mapa III-1. Modelo de aptitud agrícola.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La superficie con baja vocación es de 110,679 hectáreas, que representan el 17.4 de la superficie. La parte del territorio con vocación media es de 131,489 hectáreas que equivalen al 20.7% del modelo para toda la región. El territorio con una alta vocación agrícola es ahora de 159,366 hectáreas, que representan el 25.1% del total del territorio, y las zonas de muy alta vocación agrícola de acuerdo con los parámetros definidos por los propios agricultores, es de 218,067 hectáreas, que representan el 34.3% del total de la superficie (ver **Tabla III-5**), que involucra a los cinco municipios costeros.

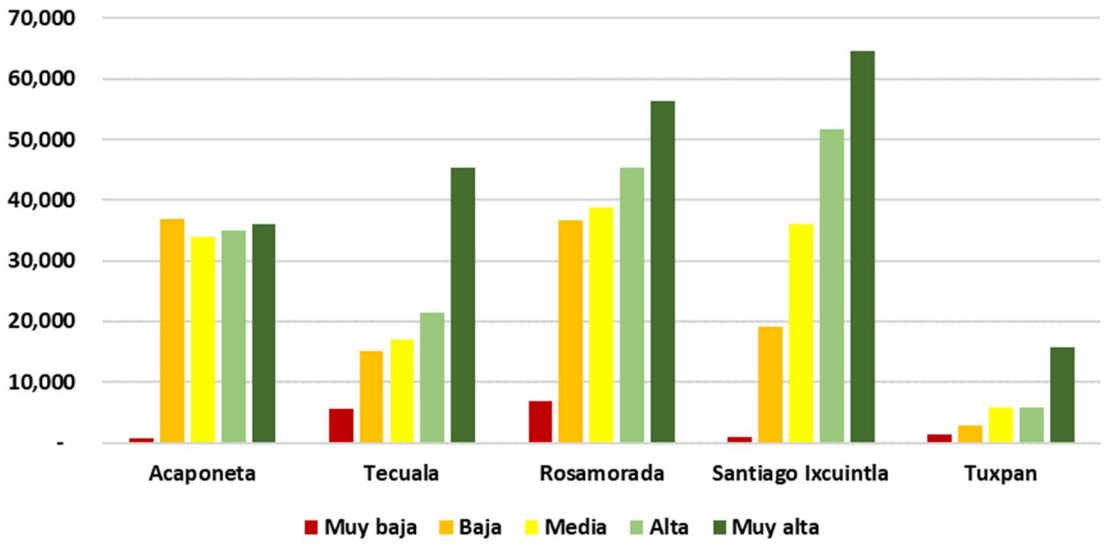
Tabla III-5. Porcentajes de aptitud agrícola de la región.

	Muy baja [%]	Baja [%]	Media [%]	Alta [%]	Muy alta [%]	Total [%]
Acaponeta	0.1	5.8	5.3	5.5	5.7	22.5
Tecuala	0.9	2.4	2.7	3.4	7.1	16.4
Rosamorada	1.1	5.8	6.1	7.2	8.9	29.0
Santiago Ixc.	0.2	3.0	5.7	8.1	10.2	27.2
Tuxpan	0.2	0.4	0.9	0.9	2.5	4.9
Total	**2.4**	**17.4**	**20.7**	**25.1**	**34.3**	**100.0**

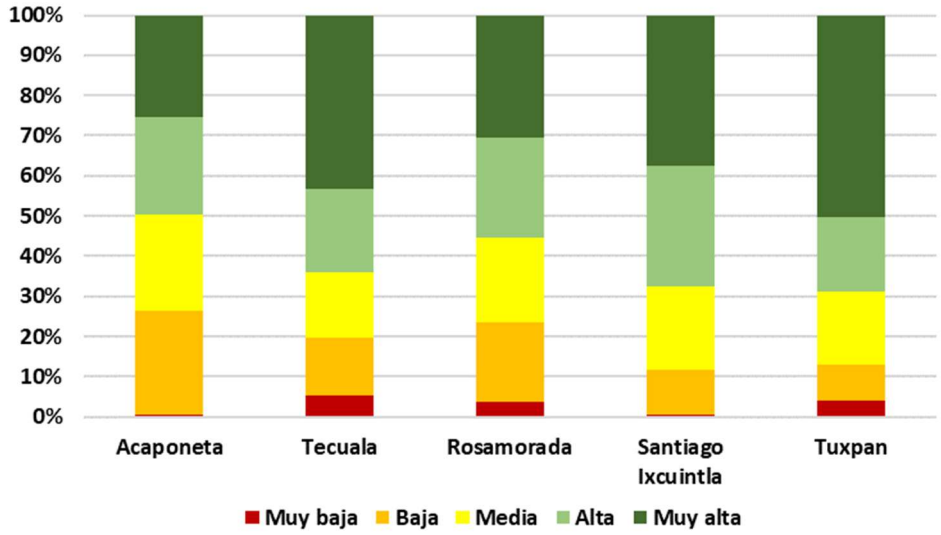
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Al sumar el segmento de vocación alta y muy alta, se puede determinar que al menos el 59.4% de la superficie del territorio de los cinco municipios tiene una vocación alta o muy alta para hacer actividades agrícolas.

En Rosamorada se identifica con claridad la vocación agrícola en el contexto de los municipios costeros, ya que las 101,714 hectáreas con alta y muy alta aptitud agrícola representan el 16.0% del total modelado para toda la región, y el 55.3% de la superficie municipal como se había indicado previamente. Destaca en términos absolutos en la **Gráfica III-3** el municipio de Santiago Ixcuintla con 116,424 hectáreas, que representan el 18.3% del total modelado en la región, y el 67.4% de la superficie municipal.



Gráfica III-3. Versión 2 del modelo de vocación agrícola (hectáreas).
Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).



Gráfica III-4. Versión 2 del modelo de vocación agrícola (porcentajes).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-4** permite inferir que, en términos relativos, la vocación territorial de Rosamorada comparada con Tecuala y Santiago Ixcuintla es inferior, y que Tuxpan de acuerdo con el modelo, cuenta con la mayor vocación para esta actividad, ya que el 68.7% de su superficie registra las condiciones propicias para la intensificación de la agricultura.

III.1.c. Modelo de aptitud ganadera

La **Ilustración III-5** describe el modelo planteado para identificar la mejor aptitud del territorio, en función de siete atributos clave: el uso de suelo, la pendiente de suelo, la disponibilidad de agua (ya sea en cuerpos de agua perennes, pozos y norias), el tipo de clima, la degradación de suelo, el tipo de suelo y la proximidad a los caminos. En color rojo, se indican las ponderaciones observadas por los productores. El resultado de la revisión de los ganaderos a los atributos clave, se presenta a continuación.

En el caso del **atributo de uso de suelo** se consideró que, las zonas más aptas para la ganadería son las de pastizal inducido, y se asignó una clasificación de baja aptitud a las zonas registradas para agricultura en todas sus modalidades. Para bosques, selvas y cuerpos de agua, se asignó la aptitud más baja. Para el geoprocesamiento se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017). La ponderación promedio para esta variable fue de 3.0 unidades.

Para el **atributo de pendiente de suelo**, la función de utilidad se ponderó a partir de la premisa de que, a menor pendiente, hay una mejor aptitud para el desarrollo de actividades ganaderas. En consecuencia, se asignó la mayor valoración a aquellas zonas del territorio con una pendiente menor o igual a 5 grados. Para aquellas zonas con una pendiente de entre 5 a 10 grados, se asignó una aptitud media; para las zonas con una pendiente de 10 a 15 grados, aptitud baja; y para aquella superficie con pendiente mayor a los 15 grados, se asignó una aptitud muy baja. La información utilizada fue la provista por el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (INEGI, 2016). La ponderación promedio para esta variable fue de 1.0 unidad.

Para ponderar el **atributo disponibilidad de agua**, se trabajó con el criterio de proximidad a los cuerpos de agua, pozos, norias y corrientes perennes, asignando la mayor aptitud a aquellos sitios con una cercanía no mayor a los 1,500 metros. Para la aptitud media, se estableció una proximidad de entre 1,500 y 3,000 metros; para la baja aptitud, de entre 3,000 y 5,000 metros; y muy baja, superior a los 5,000 metros. En este caso, los productores propusieron que, el límite inferior fuera de 1.5 kilómetros, y el límite superior de 500 metros. Se generó una capa con la combinación de las capas de hidrografía (Maderey R. & Torres Ruata, 1990), y la disponibilidad de agua superficial por cuenca (Pacheco, Carrillo, Castellarini, & Balvanera, 2008). La ponderación promedio para esta variable fue de 1.0 unidad.

Con el **atributo del tipo de clima**, se estableció la ponderación más alta, a las regiones con la categoría Aw1 y Aw2 (cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C, con una precipitación del mes más seco menor de 60 milímetros con lluvias de verano, y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual). Para los climas Awo (cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C, y una precipitación del mes más seco entre 0 y 60 milímetros; y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual), se asignó una clasificación media. Para los climas (A)C(m), (A)C(w2) y Am, se asignó una ponderación de baja aptitud. Para los climas C(m) y C(w2) se asignó la clasificación de muy baja. Los productores propusieron eliminar esta variable del modelo, ya que por el tipo de especies que manejan, el clima no es un factor determinante para el éxito de la actividad. Sin embargo, debe tomarse en consideración que el mismo atributo fue identificado por los participantes en los talleres de agosto de 2017, como uno de los más afectados por el cambio climático, y en consecuencia sobre el que hay que aplicar acciones de adaptación. Para el geo proceso de este atributo, se utilizó la carta climática del INEGI (INEGI, 2008). El valor promedio determinado para esta variable fue de 1.0 unidad.

Para asignar valores al **atributo degradación de suelo,** se trabajó con las mismas ponderaciones del sector agrícola. El mayor valor de aptitud se asignó a aquellas zonas del territorio que no registren ningún tipo de degradación. Con aptitud media se calificó a aquellas zonas con degradación física por compactación; con aptitud baja, las zonas clasificadas con degradación física por sellamiento y encostramiento; y con aptitud muy baja se definieron aquellas zonas que registren degradación química por declinación de la fertilidad y reducción

del contenido de materia orgánica, y zonas con erosión hídrica con pérdida del suelo superficial. Para modelar este atributo, se utilizó la capa Degradación de Suelo en la República Mexicana (SEMARNAT, 2004). El valor promedio determinado para esta variable fue de 0.5 unidades.

Ilustración III-5. Modelo de aptitud del territorio para la Ganadería.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

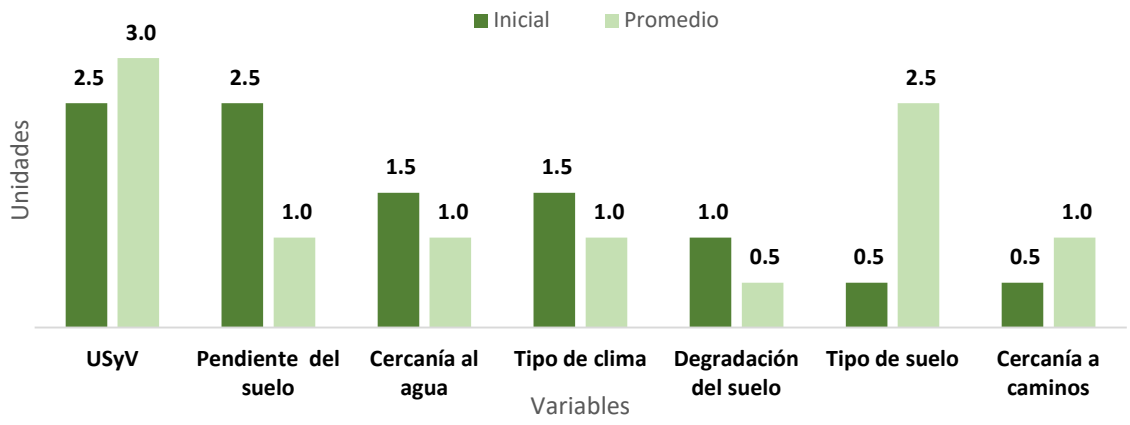
Para el **atributo tipo de suelo,** se asignó una ponderación de alta aptitud, a los suelos de tipo Acrisol, Feozem, Luvisol y Nitosol, por favorecer el crecimiento de pastos naturales e inducidos, de acuerdo con lo establecido en la guía de interpretación de la carta de edafología (INEGI, 2004). Para los suelos de tipo Andosol, Cambisol, Planosol y Vertisol, se asignó una ponderación de aptitud media. Para los suelos de tipo Fluvisol y Regosol, se marcó una aptitud baja; y para los de tipo Gleysol y litosol, de muy baja aptitud. Para el geoprocesamiento se utilizó la capa de edafología elaborada en 2001, por el INIFAP y CONABIO escala 1:250000 (INIFAP, 2001). El valor promedio determinado para esta variable fue de 2.5 unidades.

Para definir la función de utilidad en el **atributo proximidad a caminos,** el supuesto básico es que, a mayor distancia, los costos de producción se incrementan, en particular, al momento de movilizar las cabezas de ganado. Por ello, se definieron como las zonas de mayor aptitud, aquellas con una cercanía menor o igual a 1,000 metros. Para las zonas con una distancia de entre 1,000 y 1,500 metros, se designó una aptitud media. Para los casos con un intervalo de entre 1,500 a 2,000 metros se estableció una aptitud baja, y para los casos de más de 2,500 metros, se indicó una muy baja aptitud. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012). El valor promedio determinado para esta variable fue de 1.0 unidad.

La diversidad de ponderaciones otorgadas por los ganaderos, a las siete variables consideradas en el modelo de aptitud para ganadería, refleja la diversidad de enfoques con los que cada uno de los atributos son percibidos en la región. Para algunos productores, el uso del suelo y la vegetación, no tienen mayor relevancia, en cambio, para otros, los valores superan la propuesta inicial, y quedan por arriba también del promedio con el que se recalculó el modelo. La pendiente de suelo también presenta el esquema de dispersión de datos.

La escasez de agua comienza a sobresalir como un tema recurrente tanto en agricultura como en ganadería, y es que, en ambos sectores, el parámetro propuesto llega hasta las 2.0 unidades. Es decir, el 20% del modelo que identifica las zonas más aptas y menos aptas, obedece a esta variable. En cambio, un tema de convergencia en la percepción es el caso de la variable tipo de suelo, en la que, la mayoría de los productores de las diferentes regiones, promediaron las 1.5 unidades. Finalmente, el tema de cercanía a caminos muestra la diferenciación en las prioridades entre los productores, ya que en algunos casos establecieron como ponderaciones 0.06 y 0.05, y en otros de hasta 3.0 unidades. La dispersión de ponderaciones para la mayoría de las variables es un indicador de la necesidad de afinar el análisis de aptitud ganadero, según las microcuencas productivas, que definan las uniones de ganaderos.

La **Gráfica III-5** presenta las adecuaciones al modelo de aptitud para la ganadería, en el que, se proponía inicialmente, una asignación de 2.5 unidades para la variable de uso de suelo y vegetación, así como para la variable de pendiente del suelo, y en estos dos atributos se concentraba la mitad de la importancia del modelo. Sin embargo, los productores ganaderos participantes en el taller, indicaron que, la variable de uso de suelo y vegetación, debería tener 3.0 unidades, y la de pendiente de suelo, solamente 1.0 unidad, a su vez, manifestaron que, la variable de la cercanía al agua, debería ponderarse con 1.0 unidad, la variable tipo de clima con 1.0 unidad, la degradación del suelo con 0.5 unidades, la variable del tipo de suelo en el que se desarrolla la actividad ganadera con 2.5, y finalmente, la cercanía a los caminos con 1.0 unidad.

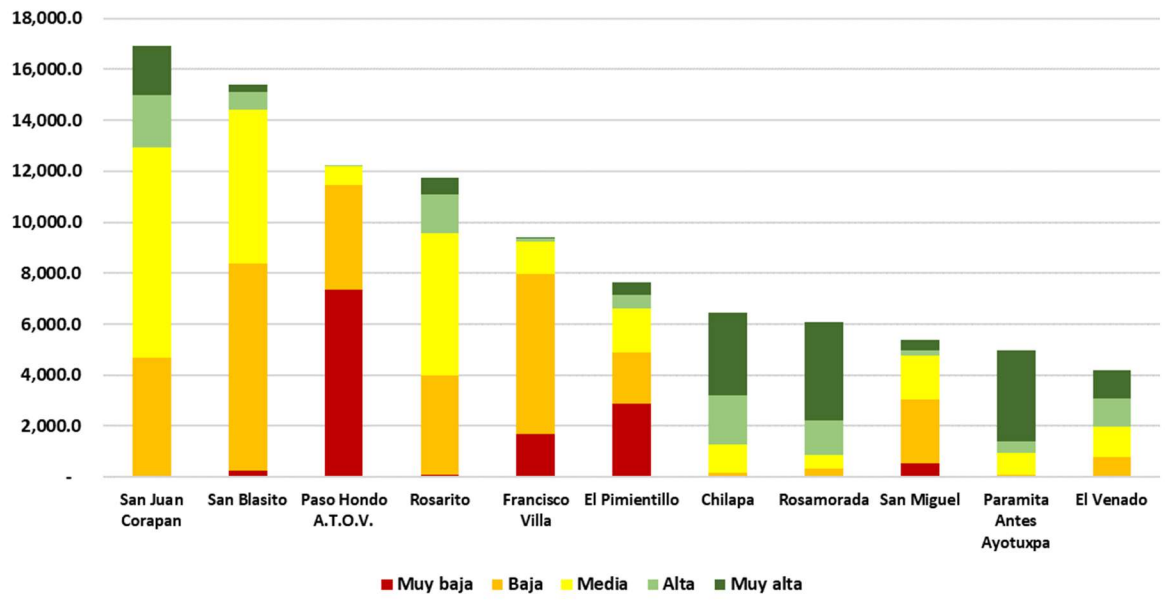


Gráfica III-5. Revisión a las variables del modelo de aptitud ganadero.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Después de correr el modelo planteado en la **Ilustración III-5**, se obtienen 5,331 geometrías. Conforme a la pendiente de la distribución de utilidad, se definió como aptitud muy baja el intervalo de 0.0 a 3.9, con aptitud baja de 4 a 5.9, con aptitud media de 6 a 6.9, con aptitud alta de 7 a 7.74, y con muy alta aptitud, el intervalo de 7.75 a 10. El criterio para asignar los diferentes rangos de aptitud fue el cambio de la forma de la pendiente, dejando la mayor parte de la distribución para los intervalos medios, y contar con mayor precisión en la zona de muy alta aptitud.

La **Tabla III-6** muestra que, Rosamorada cuenta con 51,677.2 hectáreas con clasificación aptitud muy alta, que representan un 28.1% de la superficie municipal, con una pendiente de suelo menor o igual a los 5 grados, con una proximidad a cuerpos de agua o corrientes perennes de 1,500 metros o menos, con un clima propicio para la crianza en términos de temperatura, humedad y precipitación, con un suelo sin degradación y de tipos Acrisol, Feozem, Luvisol y Nitosol, propicios para el mantenimiento de pastizales. De acuerdo con las ponderaciones sugeridas por los ganaderos que participaron en el taller de abril del 2018, el modelo de aptitud para la ganadería arroja 27,261.4 hectáreas de alta vocación que representan el 14.8% del total de la superficie municipal (ver **Mapa III-2**).

En la categoría de aptitud media se registran 48,593.7 hectáreas, que representan el 26.4% de la superficie. En la categoría de aptitud baja se registraron 42,487.3 hectáreas que representan el 23.1% del territorio. En la categoría de muy baja o nula vocación para la ganadería, se registran 13,901.0 hectáreas que representan el 7.5% del total del municipio.



Gráfica III-6. Aptitud ganadera en ejidos seleccionados (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-6** muestra los resultados del modelo de aptitud por ejido. El ejido **Rosamorada,** es el que cuenta con la mayor proporción de superficie con la mejor aptitud para la ganadería con 3,877.1 hectáreas, que sumadas a las 1,351.2 hectáreas del rubro inferior, acumulan el 85.8% de la dotación ejidal.

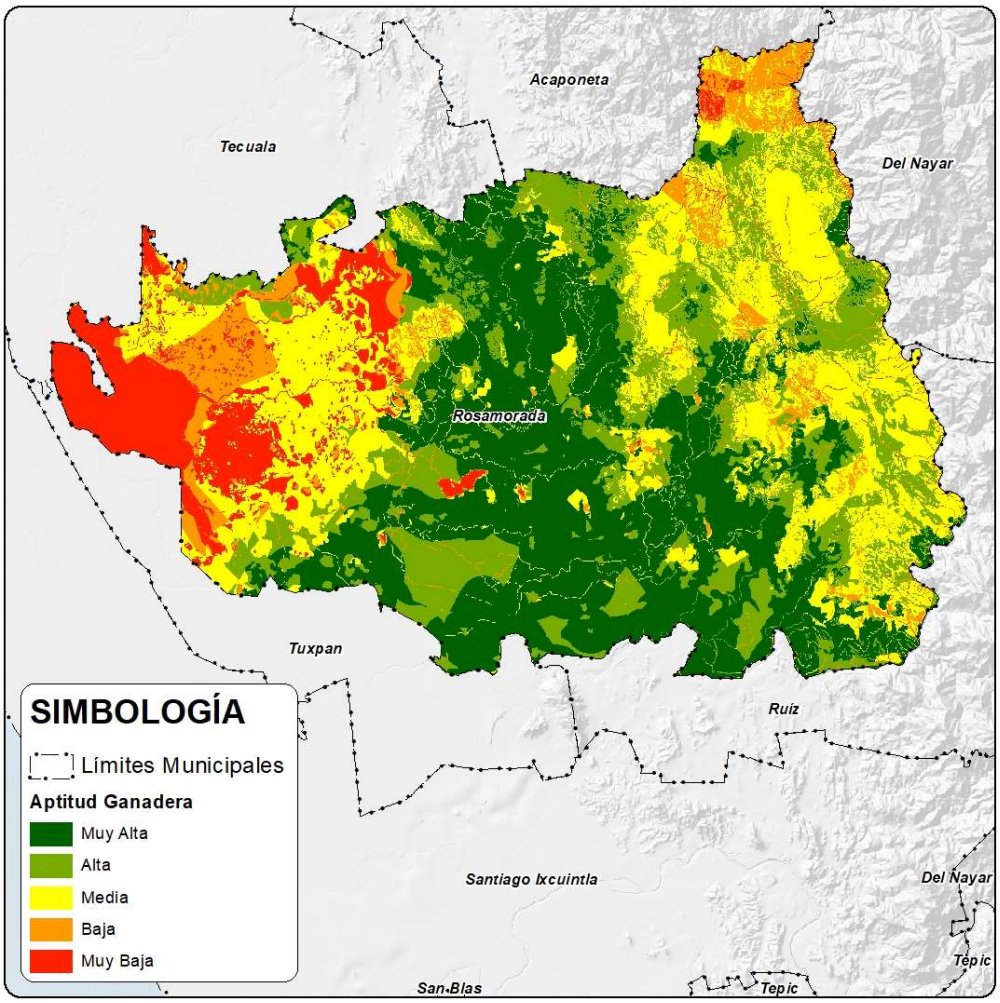
Tabla III-6. Modelo de aptitud ganadera en Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No ejidal	340.1	4,756.5	9,851.2	7,076.4	12,845.5	34,869.7
San Juan Corapan	63.1	4,616.1	8,252.2	2,053.3	1,935.0	16,919.7
San Blasito	258.4	8,142.4	6,029.9	677.6	300.1	15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V.	7,372.0	4,080.3	760.6	4.6		12,217.5
Rosarito	77.6	3,914.2	5,570.8	1,523.3	659.8	11,745.7
Francisco Villa	1,698.8	6,276.6	1,270.9	126.7	44.4	9,417.3
El Pimientillo	2,869.4	2,036.7	1,727.1	528.4	467.7	7,629.3
Chilapa		182.9	1,083.8	1,929.5	3,237.2	6,433.4
Rosamorada	6.1	340.3	515.6	1,351.2	3,877.1	6,090.4
San Miguel	559.1	2,480.1	1,743.6	204.1	378.3	5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	0.2	90.7	842.1	452.0	3,570.6	4,955.5
El Venado	8.3	759.9	1,210.7	1,095.2	1,132.8	4,206.9
Colonia 18 De Marzo	98.8	449.1	1,035.5	1,001.9	1,407.2	3,992.4
Llano Del Tigre	56.4	1,103.7	699.5	546.6	1,561.2	3,967.5
San Diego Naranjo	0.0	176.7	410.5	1,220.2	2,097.6	3,905.1
Pericos	50.3	897.3	1,501.3	562.9	734.9	3,746.7
El Pescadero	25.9	363.7	883.5	1,028.2	893.9	3,195.2
Paso Real Del Bejuco		156.7	39.4	521.9	2,262.5	2,980.5
Santa Fe		118.5	414.0	350.3	1,930.1	2,812.8
Villa De Guadalupe	413.5	844.2	1,230.4	7.1	3.9	2,499.1
Bonita		38.9	483.0	565.9	1,320.9	2,408.7
San Vicente		25.2	786.7	413.1	987.1	2,212.0
Los Arrayanes	2.2	189.3	275.1	570.0	838.4	1,874.9
Minitas	0.8	103.5	549.1	508.8	670.1	1,832.2
Las Pilas		56.7	7.2	270.1	1,408.2	1,742.3
La Boquita		48.8	215.2	652.6	803.0	1,719.6
Cofradia De Cuyutlan		97.8	43.6	488.7	1,065.5	1,695.6
Lazaro Cardenas		15.2	153.5	279.8	1,218.6	1,667.1
La Providencia		1.5	74.8	466.4	1,038.8	1,581.5
El Tamarindo		31.5	8.9	332.3	1,118.3	1,491.0
La Magdalena		55.9	642.5	205.1	258.2	1,161.7
El Mogote O Vicente Guerrero		13.8	146.6	139.4	622.5	922.3
Los Medina		7.6	134.4	79.9	612.1	833.9
San Marcos Cuyutlan		15.0	0.6	28.0	375.9	419.5
Vado De San Pedro				0.0	0.0	0.0
Las Lumbres		0.0	0.0			0.0
Total general	**13,901.0**	**42,487.3**	**48,593.7**	**27,261.4**	**51,677.2**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

En el ejido **Paramita**, la superficie de muy alta aptitud para la ganadería es de 3,570.6 hectáreas, y sumadas a las 452.0 hectáreas de alta aptitud, la vocación ganadera del ejido se encuentra en el 81.1% de su superficie. El siguiente ejido con una clara vocación determinada por el modelo es el de **Chilapa** que registró 3,237.2 hectáreas con muy alta aptitud y 1,929.5 hectáreas con alta aptitud, lo que representa el 80.3% de la dotación ejidal con esta vocación.

En el ejido **Paso Real del Bejuco** la vocación ganadera se establece según el modelo en el 93.4% de las 2,980.5 hectáreas de la dotación ejidal. Por su parte, el ejido **San Diego del Naranjo** también cuenta con una alta vocación ganadera según los parámetros del modelo porque el 84.9% de las 3,905.1 hectáreas de la dotación ejidal tienen alguna de las dos categorías más altas. El ejido de **Paso Hondo A.T.O.V.** solo cuenta con 4.6 hectáreas con alta aptitud y no registró ninguna hectárea en el parámetro más alto lo que indica que este ejido, en la intersección con el municipio de Rosamorada, no tiene una aptitud ganadera. En el caso de la superficie que no forma parte de algún núcleo agrario, se registra la mayor proporción con la aptitud más alta con 12,845.5 hectáreas equivalentes al 6.8% de toda la superficie municipal.



Mapa III-2. Modelo de aptitud ganadera.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En la **Tabla III-7** se aprecia el ejercicio realizado para los municipios costeros, que refieren el contexto de Rosamorada. En dicha tabla, al sumar para los diferentes municipios la superficie que el modelo determina de alta y muy alta vocación, se tiene que, el municipio con mayor superficie es Santiago Ixcuintla con 83,837 hectáreas que representan el 13.2% del total de la superficie del modelo y el 48.5% de la superficie municipal.

Tabla III-7. Aptitud ganadera del territorio (hectáreas).

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	1,198	43,264	38,991	29,861	29,302	142,615
Tecuala	8,777	26,849	23,812	29,403	15,562	104,402
Rosamorada	13,901	42,487	48,594	27,261	51,677	183,921
Santiago Ixc.	5,386	38,668	44,761	40,096	43,741	172,653
Tuxpan	2,011	7,641	6,018	7,838	7,861	31,369
	31,273	**158,909**	**162,175**	**134,460**	**148,143**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En segundo término, aparece el municipio de Rosamorada con 78,939 hectáreas, equivalentes al 12.4% del modelo, y al 42.9% de la superficie del municipio. En Acaponeta la superficie con esta agrupación asciende a 59,163 hectáreas que equivalen al 9.3% del modelo, Tecuala con una estructura muy similar, pero con una marcada superficie de nula vocación (ver **Tabla III-8**).

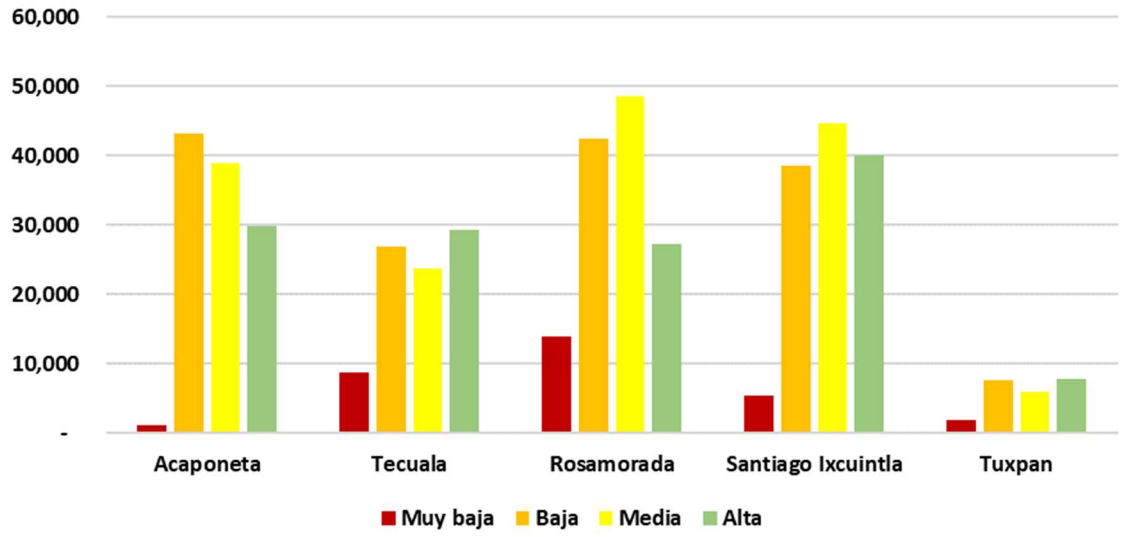
Tabla III-8. Aptitud ganadera del territorio (porcentajes).

	Muy baja [%]	**Baja** [%]	**Media** [%]	**Alta** [%]	**Muy alta** [%]	**Total** [%]
Acaponeta	0.2	6.8	6.1	4.7	4.6	22.5
Tecuala	1.4	4.2	3.8	4.6	2.5	16.4
Rosamorada	2.2	6.7	7.7	4.3	8.1	29.0
Santiago Ixc.	0.8	6.1	7.0	6.3	6.9	27.2
Tuxpan	0.3	1.2	0.9	1.2	1.2	4.9
	5	**25**	**26**	**21**	**23**	**100**

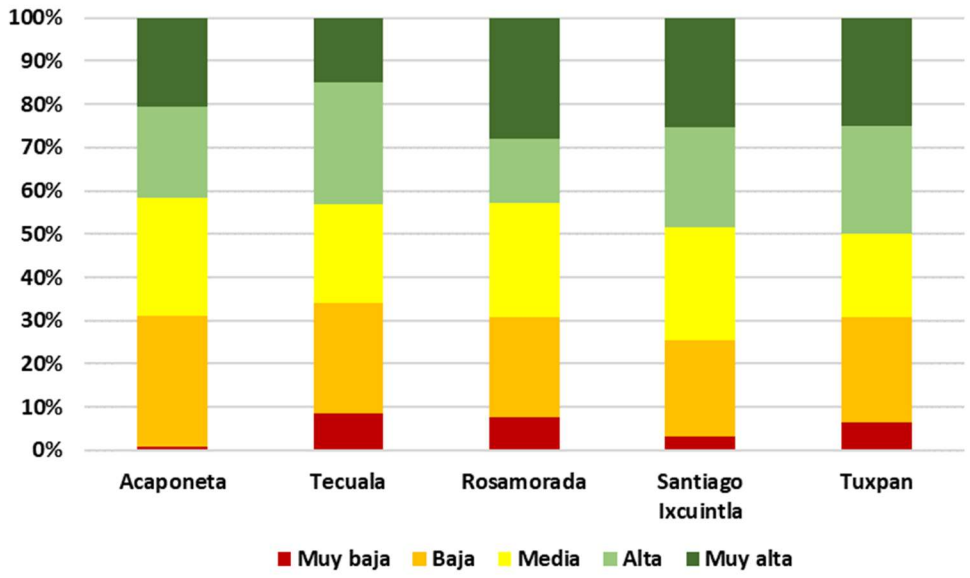
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-7** presenta la distribución del territorio, que determinó el modelo de aptitud para las actividades ganaderas. Se aprecia con facilidad que, el municipio de Tecuala cuenta con una elevada proporción del territorio con baja vocación para la ganadería. En los casos de Tuxpan, Acaponeta y Santiago Ixcuintla, la **Gráfica III-7** también permite apreciar una distribución con baja aptitud, con lo cual se infiere una especialización inferior a la de Rosamorada.

Por su parte, la **Gráfica III-8** corrobora lo expresado en la **Tabla III-7**, ya que muestra que Rosamorada, Santiago Ixcuintla y Tuxpan, observan la mayor proporción de territorio con aptitud ganadera, y en menor medida Tecuala.



Gráfica III-7. Versión 2 del modelo de aptitud ganadera (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).



Gráfica III-8. Versión 2 del modelo de aptitud ganadera (porcentajes).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.1.d. Modelo de aptitud pesquera

La **Ilustración III-6** presenta en color negro, la propuesta inicial del modelo de aptitud pesquera, y en color rojo, los temas en donde se registraron observaciones por parte de los pescadores en el taller. En este caso, se consideró la disponibilidad de agua (cuerpos de agua y corrientes perennes), el uso de suelo y vegetación (para identificar aquella vegetación favorable a la reproducción de especies susceptibles de pesca), el tipo de clima, la calidad del agua, la proximidad a caminos y el tipo de suelo. A continuación, se presentan los resultados de la revisión de los pescadores a la propuesta inicial del modelo de aptitud.

En el **atributo cuerpos de agua,** a diferencia del modelo agrícola o ganadero, en los que, se planteaban distancias diferenciadas respecto a los cuerpos de agua o corrientes perennes, en el modelo pesquero, la mayor aptitud se define cuando la proximidad es igual a cero. La aptitud media se estableció para las zonas en donde la proximidad es menor o igual a los 300 metros respecto a los cuerpos de agua, ya que los humedales desarrollan su función ecosistémica en este radio. Para distancias mayores a los 300 metros y hasta los 600 metros, se consideró una aptitud baja, y mayor a esta distancia, de muy baja. Los pescadores propusieron renombrar a las condiciones como poco inundable y muy inundable. Para el geoprocesamiento de este atributo, se generó una capa con la combinación de las capas de hidrografía (Maderey R. & Torres Ruata, 1990), y la disponibilidad de agua superficial por cuenca (Pacheco, Carrillo, Castellarini, & Balvanera, 2008). El valor promedio para esta variable fue de 2.5 unidades.

El **atributo de uso de suelo** se modificó sustancialmente, porque los pescadores consideraron que era redundante con la ponderación del atributo disponibilidad de agua. La aptitud muy alta, la asignaron a cuerpos de agua y unidades de producción acuícola. Se asignó la clasificación de alta aptitud a la vegetación de mangle, por la provisión de servicios ecosistémicos y ambientales, que posibilitan la permanencia de varias pesquerías de Marismas Nacionales, a las cuales inclusive se ha asociado la valoración económica de la permanencia del mangle (Sajurjo, 2001). Para la vegetación que comprende los diferentes tipos de selvas se asignó una clasificación de baja aptitud, y para bosques, pastizales, agricultura y otros usos, muy baja aptitud. En el geoprocesamiento inicial de esa información, se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017). El valor final asignado al modelo fue de 0.0.

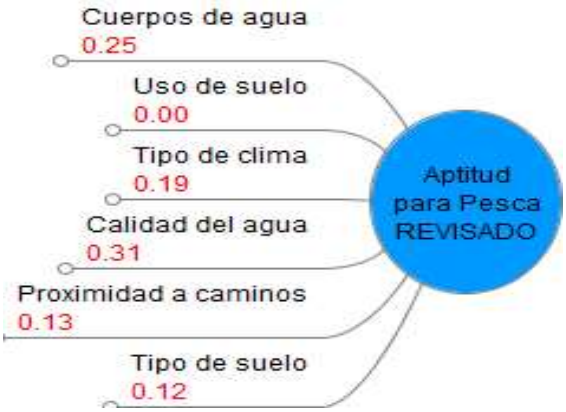


Ilustración III-6. Modelo de aptitud del territorio para la pesca.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Para el **atributo del clima**, se estableció la ponderación más alta, a las regiones con la categoría **Awo** (cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C, con una precipitación del mes más seco de 0 a 60 milímetros con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual). Para los climas **Aw1** y **Aw2** (cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C, con una precipitación del mes más seco menor de 60 milímetros con lluvias de verano, y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual), se estableció una aptitud media. Para los climas (A)C(m), (A)C(w2) y Am, se asignó una ponderación de baja aptitud. Para los climas C(m) y C(w2), se asignó la clasificación de muy baja. Para el geoprocesamiento de este atributo se utilizó la carta climática del INEGI (INEGI, 2008). El valor promedio para esta variable fue de 1.9 unidades.

En el caso del **atributo calidad del agua,** se trabajó con los datos del proyecto de investigación por región hidrológica administrativa de la República Mexicana (Balvanera, Pacheco, Carrillo, & Castellarini, 2008), que clasificó la calidad del agua, a través de la Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días (DBO_5), para el año 2006. Por ello, se asignó en la función de utilidad, una ponderación de muy alta aptitud a las zonas con excelente calidad de agua; de alta aptitud a zonas con buena calidad de agua; media aptitud a zonas con aceptable calidad; de baja a las zonas con contaminación; y de muy baja aptitud a las zonas fuertemente contaminadas. Los pescadores solicitaron la inclusión de las granjas camaroneras, y los basureros de los centros de población, como un factor determinante de la contaminación del agua. La ponderación promedio para esta variable fue de 3.1 unidades.

Para definir la función de utilidad en el **atributo proximidad a caminos,** el supuesto básico es que, a mayor distancia, los costos de producción se incrementan, en particular, al momento de movilizar el volumen de lo capturado. Por ello, se definieron como las zonas de mayor aptitud aquellas con una cercanía menor o igual a 1,000 metros.

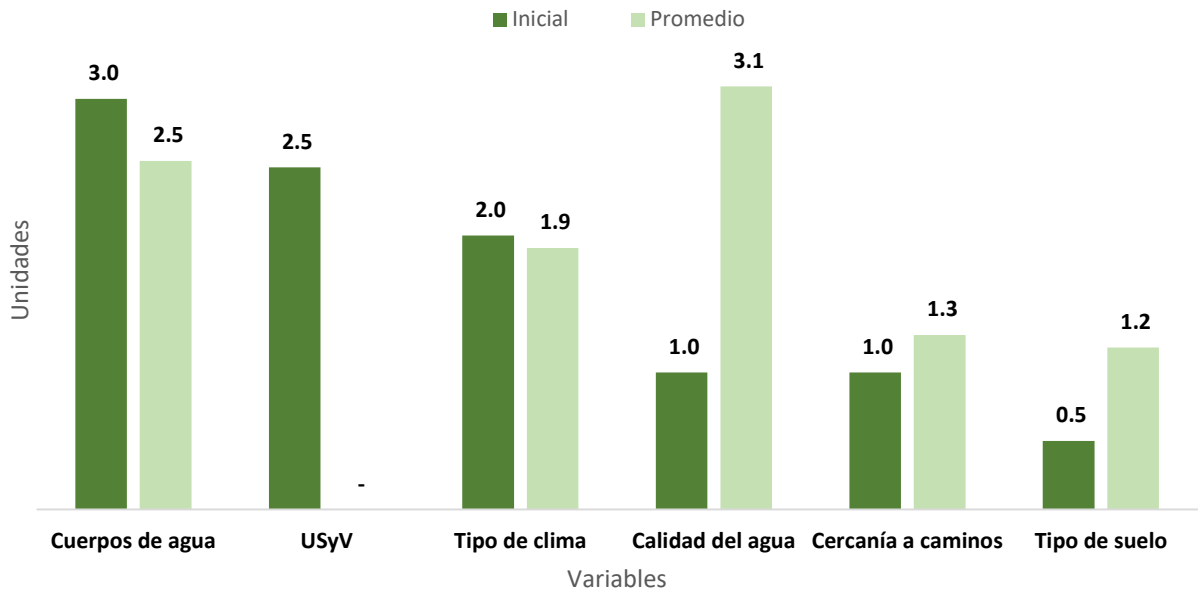
Para las zonas con una distancia de entre 1,000 y 1,500 metros se designó una aptitud media. Para los casos con un intervalo de entre 1,500 a 2,000 metros se estableció una aptitud baja, y para los casos de más de 2,500 metros se indicó una muy baja aptitud. Los pescadores modificaron la tabla de ponderaciones de 500 metros como valor mínimo, y 100 metros como valor máximo. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012). El valor asignado a esta variable fue de 1.3 unidades.

En el caso del **atributo tipo de suelo,** se asignó una ponderación de alta aptitud, a los suelos de tipo Solonchak y Gleysol, por ser característicos de los humedales, y estar asociados a la vegetación de mangle, que posibilita los servicios ecosistémicos y ambientales necesarios para la permanencia de las pesquerías. Para los suelos Feozem, Cambisol y Luvisol, se asignó la categoría de media aptitud; para los suelos Acrisol, Vertisol, Fluvisol y Regosol se asignó la clasificación de baja aptitud; y para los suelos, Litosol, Histosol y Nitosol, una muy baja aptitud. Los pescadores no llegaron a un acuerdo sobre la inclusión o no de esta capa en el modelo, ya que no la consideraban relevante. Algunos propusieron la modificación del nombre por el de

"vegetación circundante". Para el geoprocesamiento se utilizó la capa de edafología elaborada en 2001 por el INIFAP y la CONABIO escala 1:250000 (INIFAP, 2001). El valor promedio para esta variable fue de 1.2 unidades.

La **Gráfica III-9** muestra la discusión diferenciada en las mesas de trabajo. Los pescadores indicaron la cancelación de la variable uso de suelo y vegetación, y sólo se incorporó la valoración de los pescadores, en el taller de recuperación. La dispersión en el tema de cuerpos de agua no fue tan alta, lo que permite inferir un punto de convergencia de las diferentes regiones. Lo mismo ocurre para la variable tipo de clima. Sin embargo, en la ponderación de calidad del agua, es muy importante observar que, los pescadores, asignaron ponderaciones muy diferenciadas.

Por otra parte, los pescadores indicaron que, la batimetría es determinante para que el modelo de aptitud refleje con precisión las zonas adecuadas para la pesca de aguas interiores, por ello, asignaron una ponderación de 2.5 y 3.1 unidades a las variables de cuerpos de agua y calidad del agua, respectivamente. Solicitaron que el modelo especificara la batimetría, que identificara las zonas óptimas para la pesca de camarón y para escama: las zonas con una profundidad de 20 a 50 centímetros son las ideales para la captura de camarón, pero no adecuadas para la captura de escama y viceversa, las zonas con profundidad mayor a 4 metros son ideales para la captura de escama, pero no aptas para la captura de camarón. En este caso, asignaron ponderaciones de 1.5 unidades para cada una de estas variables de batimetría. Además, señalaron que, el modelo, debería de complementarse con la identificación del régimen de marea, para facilitar la ubicación de zonas óptimas para ambas especies.



Gráfica III-9. Revisión a las variables del modelo de aptitud pesquero.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Se solicitó a fuentes oficiales como la Secretaría de Marina y al propio INEGI, información sobre batimetría y el régimen de marea, y en ambos casos, la respuesta fue que, la información no existe. En tal sentido, de la revisión al modelo pesquero por parte de los pescadores, y con la información oficial disponible, la versión final del modelo de aptitud pesquera se presenta en la **Gráfica III-9**.

En la propuesta inicial se asignaba una valoración de 3.0 unidades para los cuerpos de agua, y ajustando el promedio emitido por los participantes, se determinaron 2.5 unidades. En el caso de la variable de uso de suelo y vegetación, fue considerada de manera marginal con 0.0 unidades. La variable de calidad del agua es la que registró la mayor corrección, ya que se proponía inicialmente 1.0 unidad, y los pescadores señalaron que era necesario asignar 3.1 unidades en la ponderación (sin considerar la incorporación de las variables sin información). La ponderación final es de 2.4 unidades. Finalmente, la variable de cercanía a caminos sufrió el mismo procedimiento de ajuste, y se asignó 1.3 unidades dentro del modelo.

Una vez que se aplicó la función de utilidad para cada atributo, y se multiplicó por la ponderación correspondiente, se sumaron todas las geometrías, resultando un total de 2,733 unidades. La clasificación se desagrega en este modelo en sólo cuatro categorías, a diferencia de los modelos agrícola, ganadero, turístico y de conservación. Se consideraron cuatro rubros: Nula, Baja, Media y Alta. Así, se definió el intervalo de 0.0 a 0.25, con aptitud nula, de 0.25 a 0.45, con aptitud baja, de 0.45 a 0.8, con aptitud media y de 0.8 a 1.0 con alta aptitud. El criterio para asignar los diferentes rangos de aptitud fue el cambio de la forma de la pendiente, dejando la mayor parte de la distribución para los intervalos medios, y para poder identificar con precisión las zonas de muy alta aptitud.

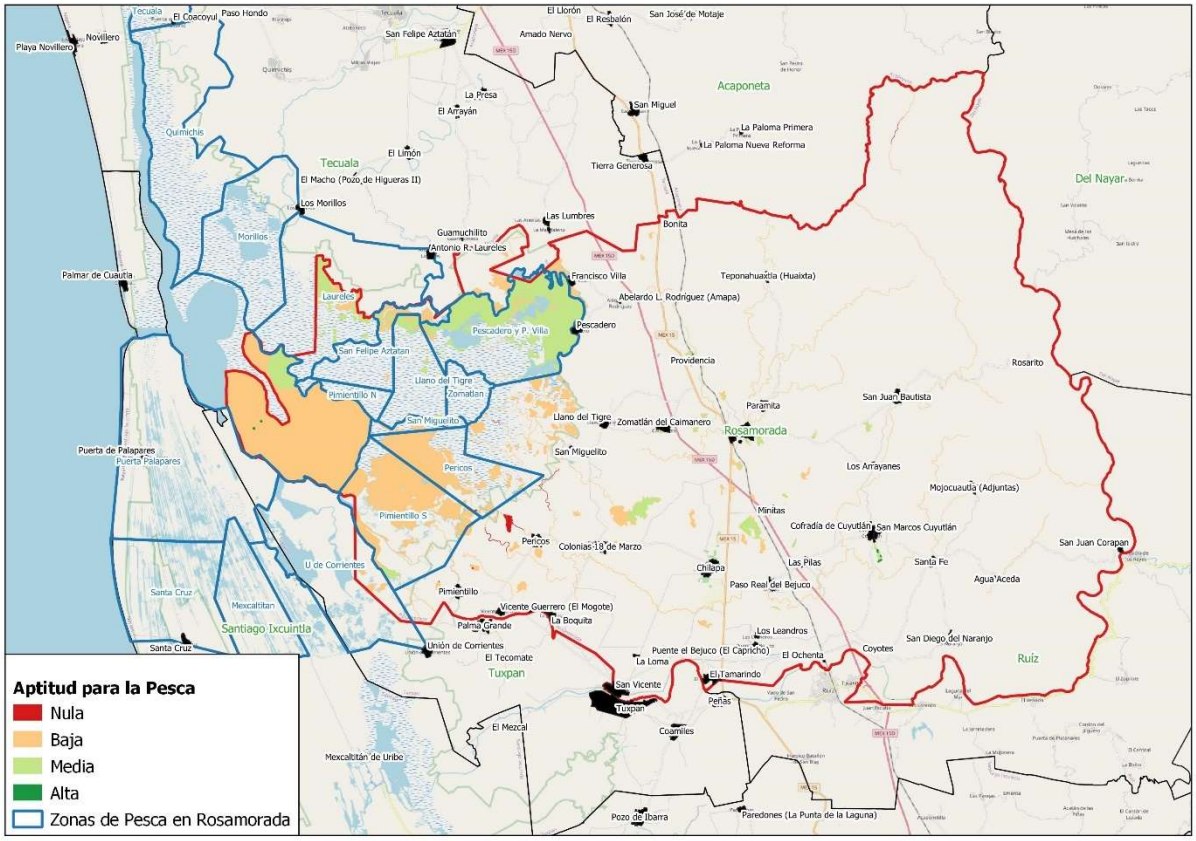
La **Tabla III-9** desagrega los diferentes niveles de aptitud, conforme al régimen de tenencia de la tierra. El modelo identificó 21,815.5 hectáreas con todos los atributos para la práctica de actividades pesqueras. Con alta aptitud para el desarrollo de las actividades pesqueras, el modelo sólo identificó 23.5 hectáreas, de las cuales 6.3 se ubican en el ejido **San Marcos Cuyutlán**, 6.7 hectáreas en el ejido **Paso Hondo A.T.O.V.,** 5.5 hectáreas en **Cofradía de Cuyutlán**, 2.6 hectáreas en el ejido **Francisco Villa** y 2.4 hectáreas fuera de dotaciones ejidales.

En el rubro de aptitud media, se identificaron 5,944.9 hectáreas, equivalentes al 27.2% del modelo, de las cuales el 62.7% se ubican en la dotación ejidal de **Francisco Villa** y el 8.2% en el ejido **Paso Hondo A.T.O.V**. Al sumar las 23.5 hectáreas de alta aptitud, con las 5,944.9 hectáreas de media aptitud, en el 27.3% de los cuerpos de agua de Rosamorada, se puede practicar la pesca con resultados favorables, dado que, cuentan con clima propicio, calidad del agua de niveles óptimos, con una proximidad de caminos de menos de un kilómetro a esos cuerpos de agua o corrientes perennes, y con vegetación que provee bienes y servicios ambientales para el mantenimiento de las pesquerías. Con aptitud baja se identificaron 15,678.2 hectáreas que representan el 71.8% de la superficie modelada. En el **Mapa III-3** se identifican estas zonas marcadas en la rampa de color rojo a verde.

Tabla III-9. Modelo de aptitud pesquera en Rosamorada.

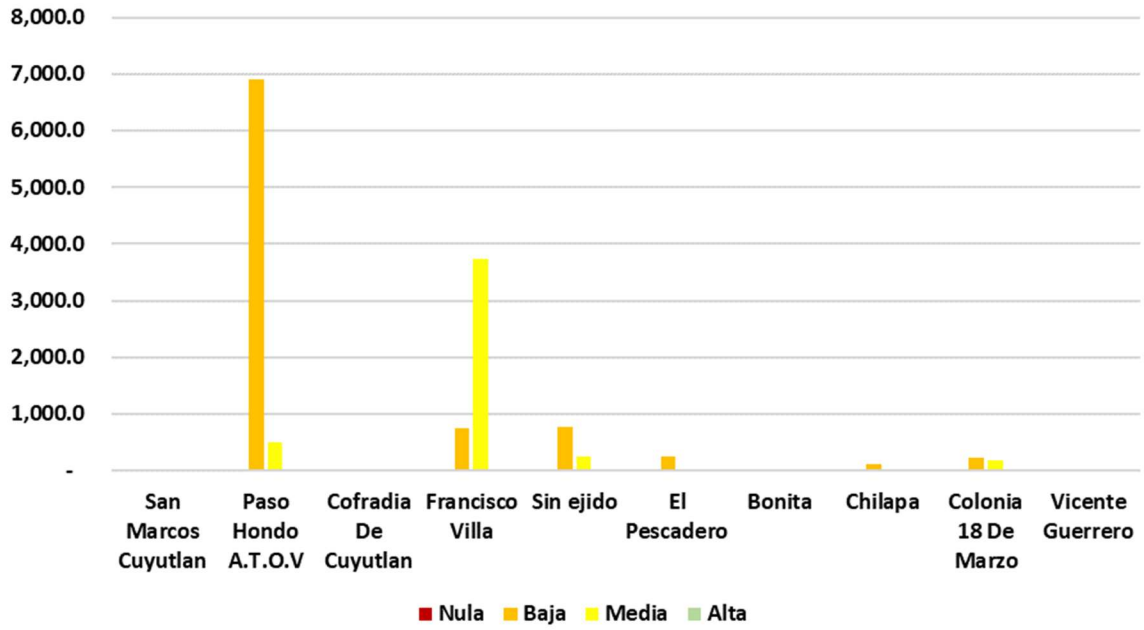
Ejido	Nula	Baja	Media	Alta	Total
Sin ejido	9.9	779.0	241.9	2.4	1,033.2
Bonita		18.1	3.1		21.1
Chilapa		109.9	0.0		110.0
Cofradia De Cuyutlan		32.3	20.0	5.5	57.7
Colonia 18 De Marzo	2.5	236.9	183.0		422.4
El Mogote O Vicente Guerrero		9.8	2.1		11.9
El Pescadero		242.5	3.8	0.1	246.3
El Pimientillo	19.3	3,913.2	9.0		3,941.4
El Tamarindo		18.9			18.9
El Venado	0.0	2.9			2.9
Francisco Villa		755.9	3,727.5	2.6	4,485.9
La Boquita	0.0	42.0	0.0		42.0
La Magdalena		60.9	1.4		62.2
La Providencia		18.5	28.6		47.1
Las Lumbres		0.0			0.0
Las Pilas		35.0	15.1		50.1
Lazaro Cardenas		14.4	14.8		29.2
Llano Del Tigre	0.0	70.5	10.1		80.6
Los Arrayanes		17.1	4.3		21.4
Los Medina		44.9	0.0		44.9
Minitas		11.8	6.6		18.4
Paramita Antes Ayotuxpa		77.7	38.0		115.7
Paso Hondo A.T.O.V		6,895.5	492.4	6.3	7,394.2
Paso Real Del Bejuco		101.4	141.4		242.8
Pericos	120.1	393.4	0.0		513.5
Rosamorada		123.3	105.2		228.5
Rosarito	0.0	105.5	17.5		123.0
San Blasito	9.3	155.5	5.1		169.9
San Diego Naranjo		0.8	0.0		0.8
San Juan Corapan		121.1	23.9		145.0
San Marcos Cuyutlan		3.5	8.8	6.7	19.0
San Miguel	7.7	824.8	18.4		850.8
San Vicente		7.2			7.2
Santa Fe		23.4	12.3		35.7
Villa De Guadalupe		410.9	810.7		1,221.6
Total	**168.8**	**15,678.2**	**5,944.9**	**23.5**	**21,815.5**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*



Mapa III-3. Modelo de aptitud pesquera.
***Fuente**: Flores-Uribe (2019).*

La **Gráfica III-10** muestra que, el 4.7% de los cuerpos de agua en Rosamorada, no está asociada a alguna dotación ejidal, y de esa superficie, el 75.4% es de baja aptitud, el 23.4% de alta aptitud y un 0.2% de alta aptitud. El ejido **San Marcos de Cuyutlán** registra 19.0 hectáreas de cuerpos de agua, de los cuales el 18.5% es de baja aptitud, el 46.2% de media aptitud y el 35.2% de alta aptitud. El ejido **Paso Hondo A.T.O.V.** en la intersección con Rosamorada registra más de 7 mil hectáreas de cuerpos de agua de los cuales el 93.3% tiene una baja aptitud para la pesca. Por su parte, el ejido **Cofradía de Cuyutlán** tiene 57.7 hectáreas sobre cuerpos de agua de las cuales el 55.9% tiene una baja aptitud para la pesca, y 34.9% aptitud media y sólo el 9.5% una alta aptitud, como se puede corroborar en la **Tabla II-17.**

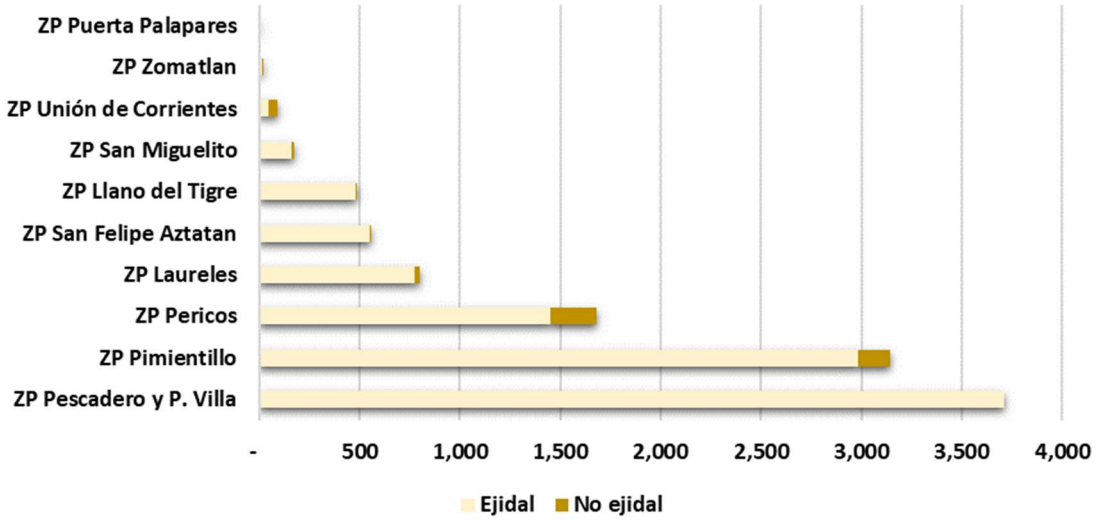


Gráfica III-10. Aptitud pesquera en ejidos seleccionados.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Sin embargo, como se detalló en la sección **II.4.b** en los municipios costeros, existe un instrumento de regulación denominado Zonas de Pesca (Ramírez-Zavala, 2006), en el que se asignan a habitantes de localidades costeras, diferentes polígonos para el desarrollo de las actividades pesqueras. Esta sobreposición se presenta en el **Mapa II-29**.

Para el municipio de Rosamorada, se tienen registradas ante el Gobierno del Estado de Nayarit, las Zonas de Pesca que se presentan en la **Gráfica III-11**, conocidas como **Pescadero y Pancho Villa**, **Pimientillo**, **Pericos**, **Laureles**, **San Felipe Aztatán**, **Llano del Tigre**, **San Miguelito**, **Unión de Corrientes**, **Zomatlán** y **Puerta de Palapares**. Como se puede apreciar, las primeras tres zonas de pesca abarcan 8,531 hectáreas que representan el 80.1% de las 10 figuras administrativas, que en Rosamorada se distribuyen a lo largo de 10,657 hectáreas de cuerpos de agua.

En la misma gráfica se aprecia que el 90% de las zonas de pesca reconocidas recae sobre alguna dotación agraria, y sólo 484 hectáreas están fuera de alguna de las dotaciones ejidales de Rosamorada. Como se indicó en el numeral **II.4.a** las zonas de pesca se sobreponen de manera no coincidente con las fronteras de las dotaciones ejidales como se mostrará a continuación.



Gráfica III-11. Régimen de propiedad en las zonas de pesca de Rosamorada (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

En 2019, SuMar realizó un ejercicio de planeación participativa en el contexto de la iniciativa Visión Compartida, denominado Plan de Mejora del Sector Pesquero, en el que, se profundizó el análisis de aptitud a nivel de zonas de pesca (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019). La **Tabla III-10** muestra que, en el caso de la zona de pesca denominada Pescadero y Pancho Villa, la superficie se integra con 3.3 hectáreas del ejido **El Pescadero**; con 3,677.5 hectáreas de la dotación ejidal de **Francisco Villa;** con 106.7 hectáreas del ejido **Las Lumbres**, 9.9 hectáreas de **Llano del Tigre**, 2.3 hectáreas del ejido **San Felipe Aztatán**, y 19.6 hectáreas del ejido **San Miguel**. Del total de la superficie de esa zona de pesca, 3,587.0 hectáreas cuentan con una aptitud media para la pesca, y 230.2 con aptitud baja.

Tabla III-10. Aptitud de la zona de pesca Pescadero y Pancho Villa, según ejido.

Ejido	Nula [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Total [ha]
El Pescadero		0.2	3.1		3.3
Francisco Villa		223.8	3,451.5	2.2	3,677.5
Las Lumbres		4.9	101.8		106.7
Llano Del Tigre			9.9		9.9
San Felipe Aztatán			2.3		2.3
San Miguel		1.2	18.4		19.6
Total		**230.2**	**3,587.0**	**2.2**	**3,819.4**

Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

La zona de pesca Pimientillo se intersecta con 60.0 hectáreas de la dotación ejidal de Palma Grande; 623.3 hectáreas de la dotación ejidal de **Paso Hondo A.T.O.V.**, y se registran 160.8 hectáreas que no forman parte de alguna dotación ejidal. En esta zona de pesca el 73.6% de la superficie coincide con la dotación ejidal de El Pimientillo. Por otra parte, en esta zona el 97.5% de su superficie cuenta con una baja aptitud para la pesca (ver **Tabla III-11**).

Tabla III-11. Aptitud de la zona de pesca Pimientillo, según ejido.

Ejido	Nula [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Total [ha]
Sin ejido		85.2	75.6		160.8
El Pimientillo	0.3	2,356.3			2,356.6
Palma Grande		60.0			60.0
Paso Hondo A.T.O.V.		619.9	3.4		623.3
Total	**0.3**	**3,121.5**	**79.0**		**3,200.8**

Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

La **Tabla III-12** presenta la composición al interior de la zona de pesca Pericos, que abarca una superficie de 1,680.1 hectáreas, de las cuales 1,245.4 hectáreas corresponden a la dotación ejidal de **El Pimientillo**; 204.3 hectáreas forman parte de la dotación ejidal de **Pericos**; y finalmente, en la dotación ejidal de **Paso Hondo A.T.O.V.** solamente 2.6 hectáreas. En esta zona de pesca, el 0.1% tiene una baja aptitud para la pesca y el 99.9% registró una aptitud media.

Tabla III-12. Aptitud de la zona de pesca Pericos, según ejido.

Ejido	Nula [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Total [ha]
Sin ejido		0.0	227.8		227.8
El Pimientillo		2.3	1,243.1		1,245.4
Paso Hondo A.T.O.V.			2.6		2.6
Pericos		0.0	204.3		204.3
Total		**2.3**	**1,677.8**		**1,680.1**

Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

En la **Tabla III-13** se aprecia que, la zona de pesca denominada Laureles, se integra por 2,155.9 hectáreas, de las cuales 740.7 forman parte de la dotación ejidal de **Villa de Guadalupe**; 596.9 hectáreas corresponden a la dotación ejidal de **Paso Hondo A.T.O.V.**; 1.5 hectáreas corresponden a la dotación ejidal de **Francisco Villa**; 279.1 coinciden con la dotación ejidal de **Antonio R. Laureles**, y 537.0 se encuentran fuera de alguna dotación ejidal. De acuerdo con el

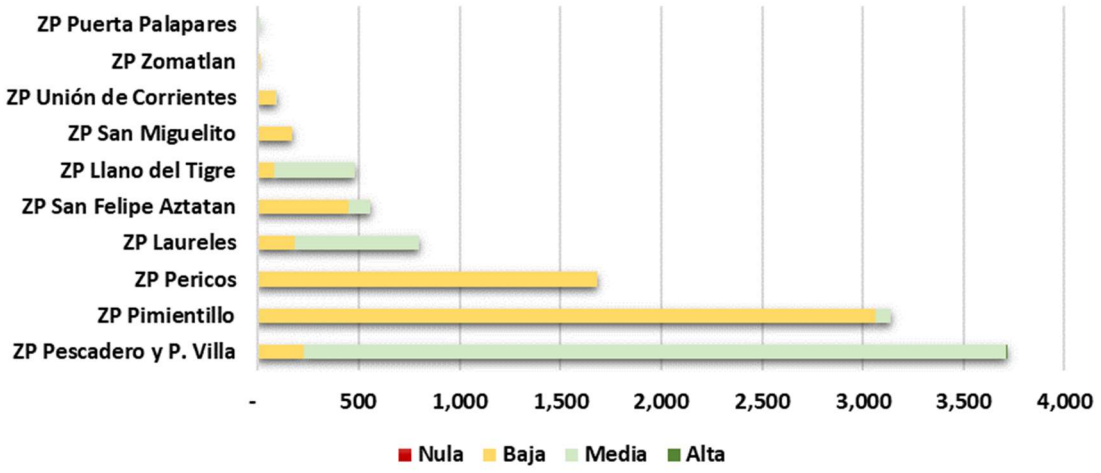
modelo, el 27.4% de la superficie de la zona de pesca Laureles cuenta con una baja aptitud y el 72.6% con media aptitud, lo que perfila desde este momento una ventaja competitiva de esta zona de pesca, después de Pescadero y Pancho Villa.

Tabla III-13. Aptitud de la zona de pesca Laureles, según ejido.

Ejido	Nula [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Total [ha]
Sin ejido		101.2	435.8		537.0
Antonio R. Laureles		159.2	119.9		279.1
Francisco Villa		0.1	1.4		1.5
Paso Hondo A.T.O.V.		171.0	425.9		596.9
San Felipe Aztatán			0.6		0.6
Villa de Guadalupe		159.0	581.7		740.7
Total		**590.6**	**1,565.3**		**2,155.9**

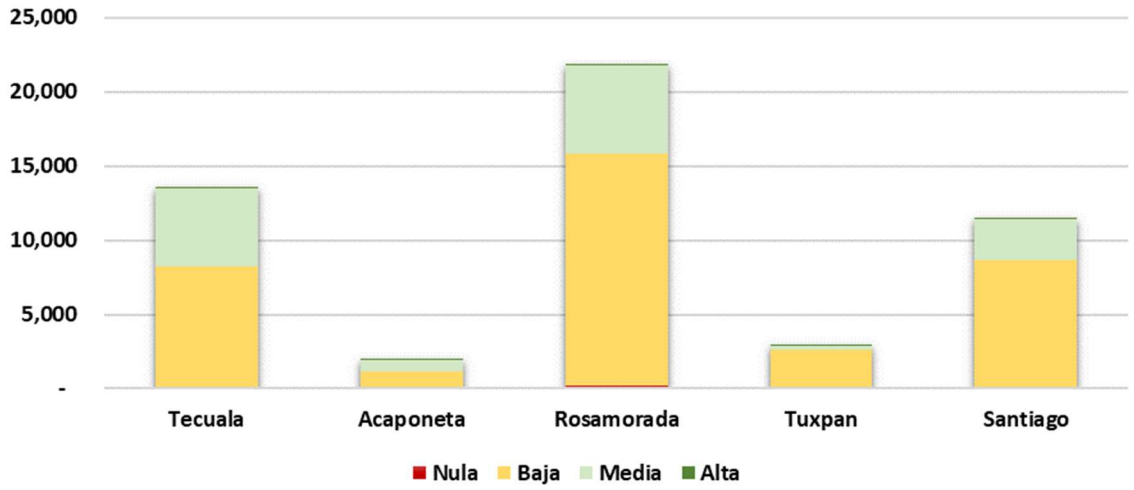
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

La **Gráfica III-12** sintetiza la información de las tablas previas, respecto a la aptitud de las diferentes zonas de pesca, y son Pescadero y Pancho Villa, Pimientillo y Pericos, las que acumulan más de 8 mil hectáreas de cuerpos de agua y humedales, de los cuales casi la mitad registra una media aptitud para la pesca y el resto se clasificó con una aptitud baja. En la zona de pesca Llano del Tigre se identifica la segunda proporción más alta con aptitud media para la pesca con el 83.2% de las 479.6 hectáreas identificadas por el modelo. La zona de pesca con menor superficie es la de Puerta de Palapares que tiene una intersección con Rosamorada de sólo 10 hectáreas y en el caso de la zona de pesca Zomatlán la superficie es de 14 hectáreas.



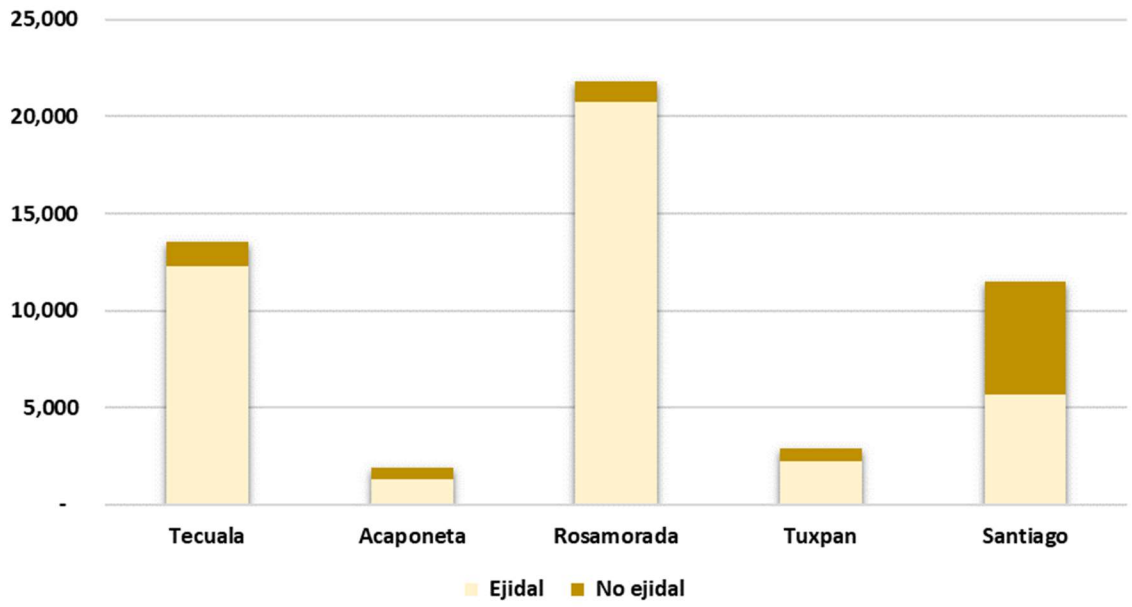
Gráfica III-12. Aptitud en las zonas de pesca de Rosamorada (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

Regresando al contexto de los municipios costeros, Rosamorada representa el municipio con la mayor proporción de cuerpos de agua. En el modelo, se estimaron un total de 21,815 hectáreas, de las cuales el 71.87% son de aptitud baja y el 27.25% son de aptitud media, y sólo 24 hectáreas fueron identificadas con aptitud alta, de acuerdo con los parámetros definidos por los pescadores. Tecuala, es el segundo municipio con aptitud pesquera, ya que registró 5,269 hectáreas con media aptitud (casi lo mismo de Rosamorada), y 8,263 hectáreas con baja aptitud (ver **Gráfica III-13**).



Gráfica III-13. Aptitud pesquera en aguas interiores (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

Respecto al régimen de propiedad, en la **Gráfica III-14** se puede observar que, en Rosamorada, el 95.26% de los cuerpos de agua forman parte de alguna dotación ejidal. En Tecuala, el 90.43% tiene esta condición. En Santiago Ixcuintla, 5,670 hectáreas de cuerpos de agua forman parte de alguna dotación ejidal, lo que representa el 49.36% de la superficie de cuerpos de agua en el municipio. Tuxpan, cuenta con 2,875 hectáreas de cuerpos de agua, de los cuales el 78.81% forman parte de alguna dotación ejidal.



Gráfica III-14. Régimen de propiedad en las aguas interiores (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

III.1.e. Modelo de aptitud acuícola

La **Ilustración III-7** presenta en color negro, la estructura original del modelo de aptitud para la acuicultura, y en color rojo, se indican las observaciones planteadas por los productores que participaron en la revisión del modelo. Así, se propuso determinar la mejor aptitud del territorio, en función de seis atributos clave: disponibilidad de agua (cuerpos de agua y corrientes perennes), uso de suelo y vegetación (para identificar aquella vegetación favorable a la reproducción de especies susceptibles de manejo acuícola), el tipo de suelo que hace propicia la acuicultura, la calidad del agua, la proximidad a caminos y la pendiente de suelo, por considerar que, es un factor importante para el proceso de captación y generación de aguas residuales. Se agregó una capa de cercanía a electricidad de 220 kilowatts, ya que es fundamental para la operación de las Unidades de Producción Acuícola (UPA). A continuación, se presentan los resultados de la revisión de los acuicultores a la propuesta inicial del modelo de aptitud.

En el **atributo cuerpos de agua,** a diferencia del caso de pesca, la mayor aptitud se definió cuando la proximidad es no mayor a los 50 metros, respecto de un cuerpo de agua o corriente perenne. La aptitud media, se estableció para las zonas en donde la proximidad es mayor a 50 metros y menor a los 300 metros, respecto a los cuerpos de agua, ya que los humedales desarrollan su función ecosistémica en este radio, que beneficia la operación de la acuicultura. Para distancias mayores a los 300 metros y hasta los 900 metros se consideró una aptitud baja, y mayor a 900 metros una muy baja aptitud. Los acuicultores indicaron que, el parámetro no

deseable, está a 1.5 kilómetros. Para el geoprocesamiento de este atributo se generó una capa con la combinación de las capas de hidrografía (Maderey R. & Torres Ruata, 1990), y la disponibilidad de agua superficial por cuenca (Pacheco, Carrillo, Castellarini, & Balvanera, 2008). El valor promedio para esta variable fue de 2.0 unidades.

Ilustración III-7. Modelo de aptitud del territorio para la acuicultura.
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

Para el caso del **atributo de uso de suelo,** se asignó la valoración más alta para los cuerpos de agua, y las zonas destinadas a la acuicultura. Se asignó la clasificación de alta aptitud a la vegetación de mangle, popal y tular, por la provisión de servicios ecosistémicos y ambientales. Para la vegetación que comprende los diferentes tipos de selvas, se asignó una clasificación de baja aptitud, y para bosques, pastizales, agricultura y otros usos, muy baja aptitud. En el geoprocesamiento de esta información, se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017). La ponderación promedio para esta variable fue de 1.0 unidad.

En el caso del **atributo tipo de suelo,** se asignó una ponderación de alta aptitud a los suelos de tipo Solonchak y Gleysol por ser característicos de los humedales, y estar asociados a la vegetación de mangle, que posibilita los servicios ecosistémicos y ambientales asociados a la acuicultura. Para los suelos Feozem, Cambisol y Luvisol, se asignó la categoría de media aptitud. Para los suelos Acrisol, Vertisol, Fluvisol y Regosol, se asignó la clasificación de baja aptitud, y para los suelos, Litosol, Histosol y Nitosol una muy baja aptitud. Para el geoprocesamiento de este atributo, se utilizó la capa de edafología elaborada en 2001 por el INIFAP y la CONABIO escala 1:250000 (INIFAP, 2001). La ponderación promedio para esta variable fue de 1.0 unidad.

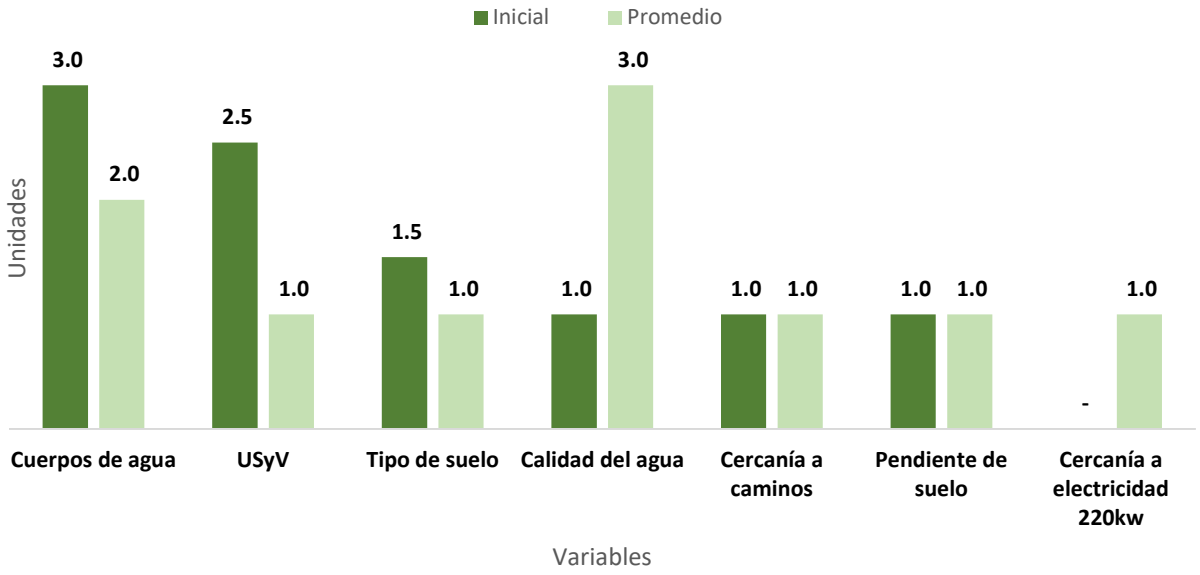
Respecto al **atributo calidad del agua,** se asignó en la función de utilidad, una ponderación de muy alta aptitud, a las zonas registradas con excelente calidad de agua. Para la categoría de alta aptitud se asignó el valor de zonas con buena calidad de agua; para la media aptitud a zonas con aceptable calidad; de baja aptitud a las zonas con contaminación; y de muy baja aptitud a las zonas fuertemente contaminadas. Como en los modelos previos, se trabajó con los datos del proyecto de investigación, por región hidrológica administrativa de la República Mexicana (Balvanera, Pacheco, Carrillo, & Castellarini, 2008), que clasificó la calidad del agua a través de la Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días (DBO_5) para el año 2006. La ponderación promedio para esta variable fue de 3.0 unidades.

En el caso de la definición de la función de utilidad para el **atributo proximidad a caminos**, el supuesto básico es que, a mayor distancia, los costos de producción se incrementan, en particular, al momento de movilizar el volumen de lo producido. Por ello, se definieron como las zonas de mayor aptitud, aquellas con una cercanía menor o igual a 500 metros. Para las zonas con una distancia de entre 1,000 y 1,500 metros se designó una aptitud media. Para los casos con un intervalo de entre 1,500 a 2,000 metros se estableció una aptitud baja, y para los casos de más de 2,000 metros se indicó una muy baja aptitud. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012). La ponderación promedio para esta variable fue de 1.0 unidades.

Para el **atributo de pendiente de suelo,** la función de utilidad se ponderó a partir de la premisa de que es necesaria una pendiente del territorio para la recepción de agua, y para el desalojo de aguas residuales de las granjas. En consecuencia, se asignó la mayor valoración a aquellas zonas del territorio con una pendiente menor o igual a 5 grados. Para aquellas zonas con una pendiente de entre 5 a 10 grados se asignó una aptitud media, para las zonas con una pendiente de 10 a 15 grados baja, y para aquella superficie con pendiente mayor a los 15 grados se asignó una aptitud muy baja. La información utilizada fue la provista por el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (INEGI, 2016). La ponderación promedio para esta variable es de 1.0 unidades.

Algunos productores propusieron la incorporación de una capa que pudiera asociar la cercanía a las líneas de transmisión de energía eléctrica de 220 kilowatts, a la ubicación de las UPA, porque es fundamental para disminuir costos de producción. Propusieron como parámetros no deseables, que la distancia de las UPA fuese mayor a los 500 metros, y como condición muy deseable, que las UPA estuvieran a menos de 100 metros de distancia de estas líneas de transmisión.

La **Gráfica III-15** presenta la diversidad de opiniones registradas en la mesa de acuicultura, realizada en el taller de abril 2018. Se puede identificar que hubo distancia entre el valor inicial propuesto para las variables del modelo, y los promedios obtenidos para cuerpos de agua, de uso de suelo y vegetación, tipo de suelo, y calidad del agua. En el caso de caminos y pendiente de suelo los valores permanecieron similares.



Gráfica III-15. Revisión a las variables del modelo de aptitud acuícola (unidades).
Fuente: (Flores-Uribe E. Y., 2017).

Otros productores, propusieron la incorporación de la capa de batimetría, para definir la aptitud para el cultivo de ostión (ver **Ilustración-III-8**). Como condición no deseable, indicaron que, la profundidad fuera menor a los 50 centímetros, y como condición muy deseable, que fuera mayor a los 3 metros. Se solicitó a las dependencias oficiales que, en caso de existir información cartográfica al respecto, la proporcionaran para su incorporación al modelo. La respuesta de la Secretaría de Marina fue que no existe cartografía sobre batimetría de aguas interiores, y en el caso de la Comisión Federal de Electricidad, se Indicó que si existe la información y el trámite formal ante el sistema de transparencia fue realizado. A la fecha de la elaboración del informe no se había obtenido el *shape*.

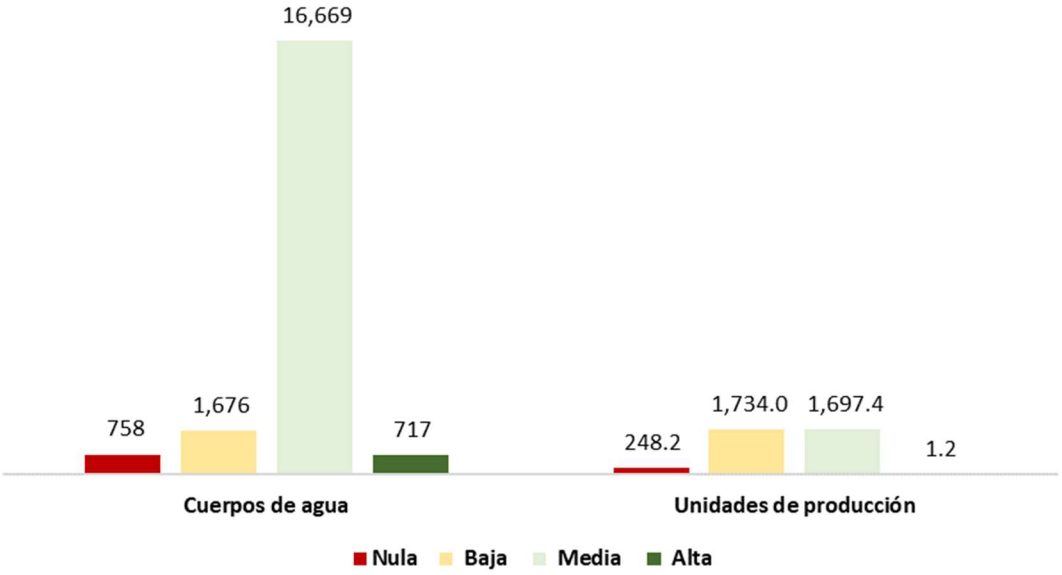
Los resultados del modelo se presentan en la **Gráfica III-16**. Se dividió el análisis de aptitud para cuerpos de agua, y para las UPC identificadas en el municipio, con un ejercicio de foto interpretación.

El modelo identificó 19,820.1 hectáreas de cuerpos de agua, y 3,680.7 hectáreas de UPA, lo que arroja una superficie total identificada para la modelación de aptitud acuícola de 23,500.7 hectáreas.

En el rubro de cuerpos de agua, se registraron 16,669 hectáreas con media aptitud, para el desarrollo de esta actividad, lo que representa el 84.3% de la superficie total. El 8.4% de los cuerpos de agua, registró una baja aptitud, equivalente a 1,676 hectáreas, y en 758 hectáreas, se identificó una aptitud nula para la acuicultura, lo que equivale al 3.8% de los cuerpos de agua.

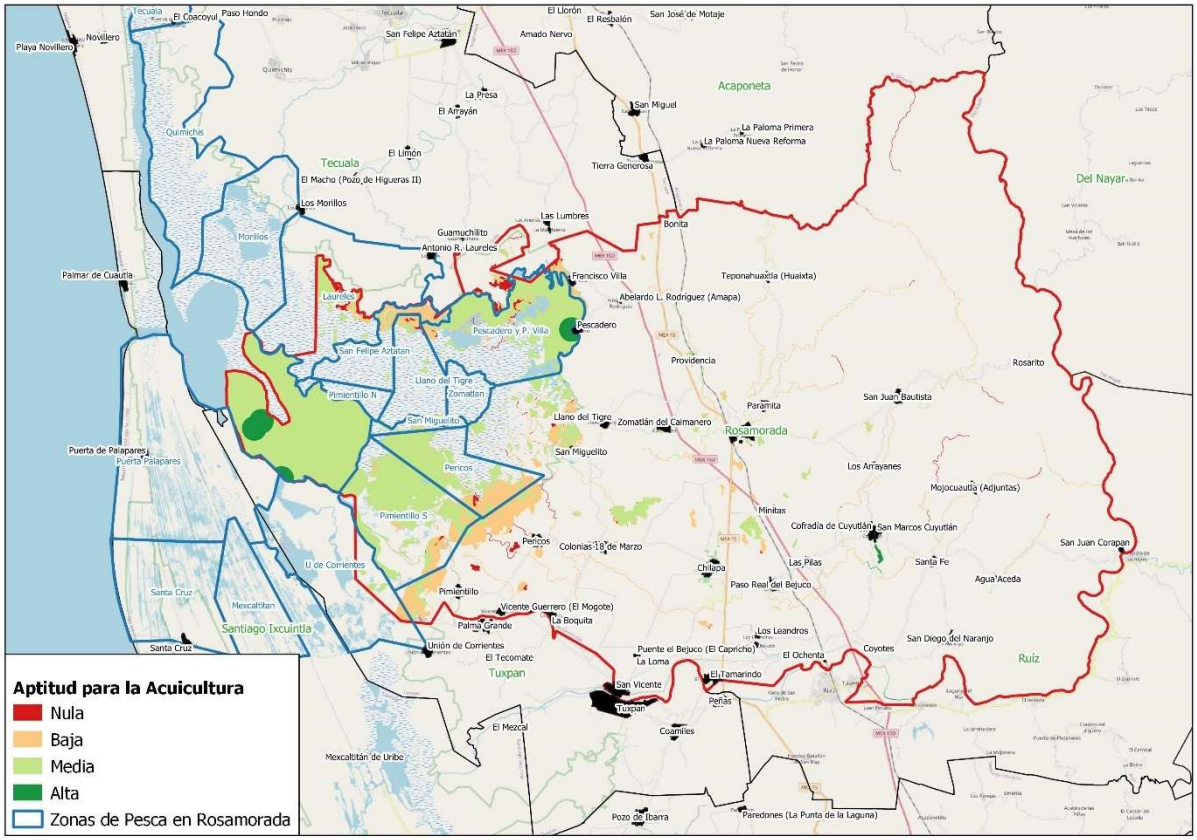
En el rubro de las unidades de producción acuícola, el modelo identifico 1,679.4 hectáreas de aptitud media, para el desarrollo de la acuicultura, con los parámetros definidos en el modelo, lo que representa el 46.1% del total del rubro. En el 47.1% de la superficie modelada se identificó una aptitud baja equivalente a 1,734 hectáreas, y en 248.2 hectáreas, el modelo registró una aptitud nula.

Ilustración-III-8. Definición de ponderaciones para las variables del modelo acuícola.
Foto: *Ernesto Bolado Martínez.*



Gráfica III-16. Aptitud acuícola en Rosamorada.
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

El **Mapa III-4** contiene 3,923 geometrías para expresar la superficie propicia para la realización de esta actividad, cuya morfología está asociada a los cuerpos de aguas interiores. En particular, indica que, sólo 717 hectáreas, cumplen con la condición de estar a menos de 50 metros de los cuerpos de agua, con un uso de suelo para la acuicultura permitido en los instrumentos de regulación, con tipo de suelo propicio al manglar, con cuerpos de agua que no registran contaminación, a menos de 500 metros de caminos transitables todo el año, y con una pendiente menor a 5 grados.



Mapa III-4. Modelo de aptitud para la acuicultura.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla III-14** muestra la aptitud en 3,681 hectáreas identificadas por el modelo, al interior de las UPA. De esa proporción, 384 hectáreas no forman parte de alguna dotación ejidal, por lo que, el 89.5% restante, se distribuye en seis ejidos. La **Gráfica III-17** indica que, el ejido **Pericos**, es el que mayor superficie involucra en el modelo, con 1,133 hectáreas que representan el 30.7% del rubro modelado. Al interior de este ejido, el 8.5% de las UPA, fueron identificadas con una aptitud nula; en 617 hectáreas, el ejido registró una aptitud baja, y en 419 hectáreas se identificó la posibilidad de aptitud media.

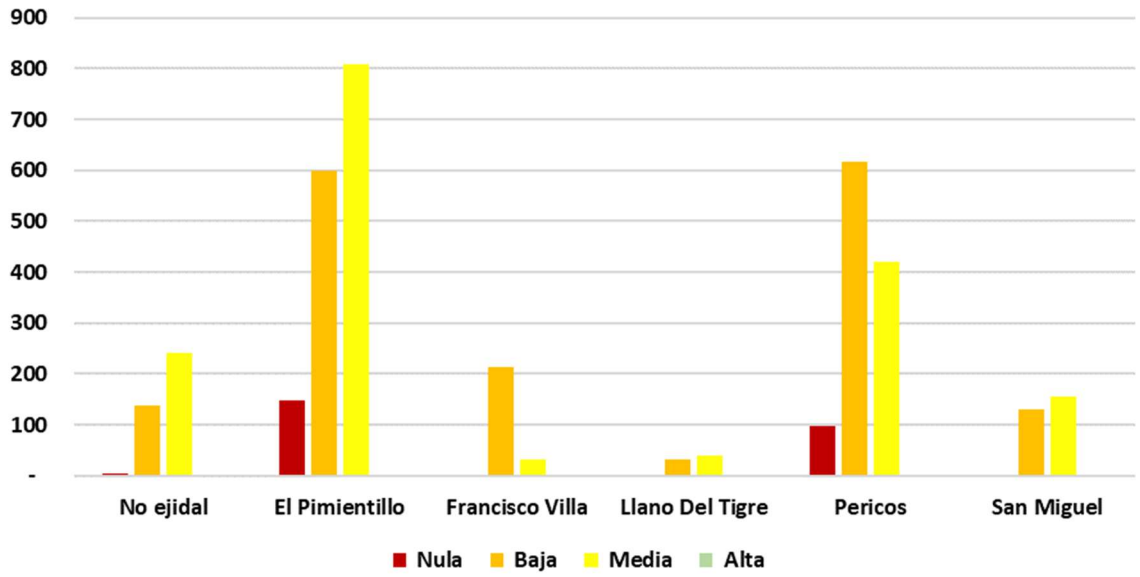
En el ejido **Pimientillo** se identificaron 148 hectáreas con nula aptitud, por el grado de abandono de las UPA. Se registraron 601 hectáreas con aptitud baja, y 809 hectáreas con aptitud media, que representan el 51.9% de las 1,558 hectáreas que a su vez representan el 42.3% de la superficie modelada para el rubro de UPA.

El ejido **San Miguel** registró 287 hectáreas con variables para modelar la aptitud en el rubro de acuicultura de las cuales el 45.8% se identificaron como de baja aptitud, y 54.2% con aptitud media. La superficie modelada para este ejido representa el 7.8% del total del rubro.

Tabla III-14. Modelo de aptitud en las unidades de producción acuícola de Rosamorada.

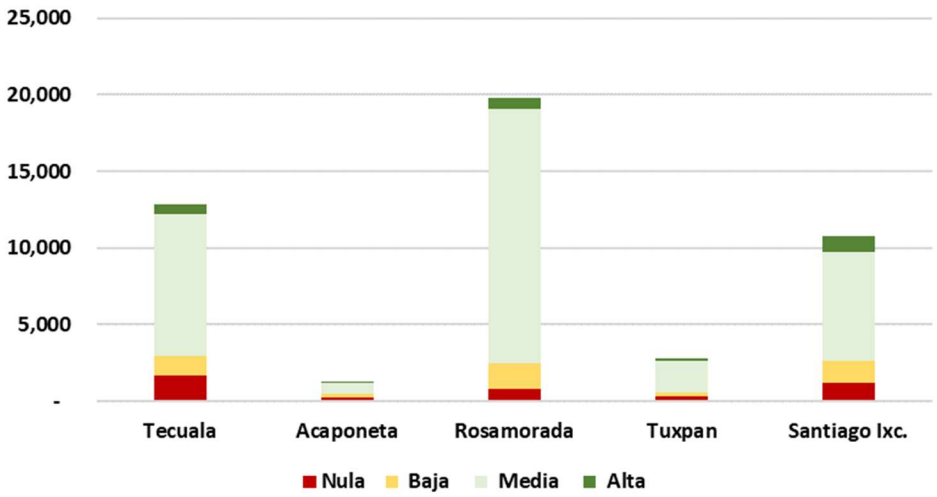
	Nula [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Total** [ha]
No ejidal	3	138	241	1	384
El Pimientillo	148	601	809		1,558
Francisco Villa		215	32	0	247
Llano Del Tigre	0	32	40		73
Pericos	97	617	419		1,133
San Miguel		132	156		287
Total	**248**	**1,734**	**1,697**	**1**	**3,681**

Fuente: *Elaboración propia.*



Gráfica III-17. Aptitud en las UPA de ejidos seleccionados (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

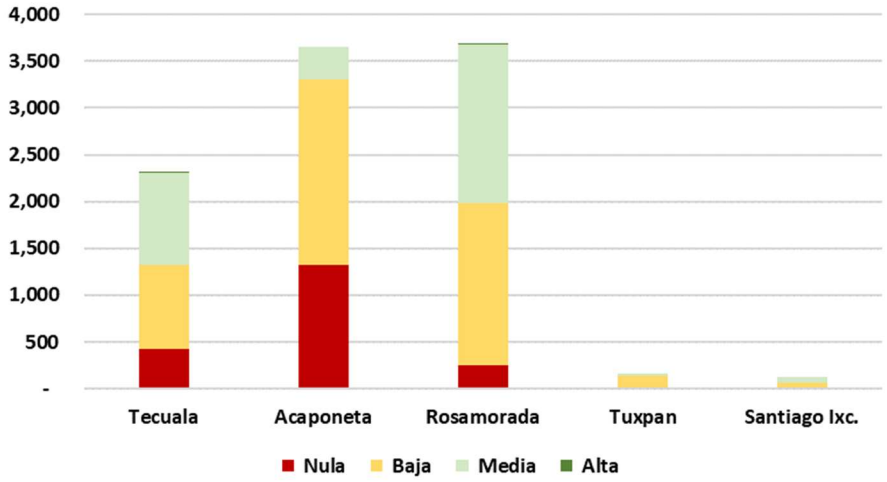
Continuando con el análisis contextual de los municipios vecinos a Rosamorada, el modelo se aplicó en los mismos términos, para los municipios costeros. La **Gráfica III-18** presenta la clasificación de la aptitud acuícola para aguas interiores, en donde se registraron un total de 47,409 hectáreas. La vocación acuícola de Rosamorada, queda de manifiesto al registrar un total de 19,980 hectáreas, de las cuales, el 84.10% registró una aptitud media, y 717 hectáreas una alta aptitud. En segundo lugar, en la región, figura Tecuala con el 71.73% de las aguas interiores con aptitud media, y el 4.98% con aptitud alta. Destaca que en esta gráfica a diferencia de las que representan aptitud ganadera o agrícola, también se perfila una vocación acuícola para el municipio de Santiago Ixcuintla, ya que presenta el mayor número de superficie con alta aptitud, superando inclusive a Rosamorada con 344 hectáreas.



Gráfica III-18. Aptitud acuícola de aguas interiores (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

La **Gráfica III-19** muestra la poca viabilidad del modelo extensivo de las UPA, ya que se identificaron 2 mil hectáreas con nula aptitud para continuar con la producción acuícola por las condiciones de erosión del suelo, la contaminación por aguas residuales provenientes de otras UPC ubicadas aguas arriba y la modificación del régimen hidrosedimentario. Estas UPA identificadas en el ejercicio de foto interpretación, tienen nula aptitud por el evidente estado de abandono.

La vocación acuícola de Rosamorada prevalece sobre Acaponeta y Tecuala, ya que la superficie con aptitud media es de 1,697 hectáreas, cifra superior a las 982 hectáreas de Tecuala y a las 346 hectáreas de Acaponeta.



Gráfica III-19. Aptitud en unidades de producción acuícola (hectáreas).
Fuente: (Bolado-Martínez, Carvajal-Razcón, & Flores-Uribe, 2019).

III.1.f. Modelo de aptitud turística

La **Ilustración III-9** presenta el proyecto inicial del modelo de aptitud turística. La mesa de trabajo no se instaló en el taller de abril de 2018. En los términos de referencia se proponían cuatro variables: sitios de interés turístico, con una ponderación de 3.5 unidades, un índice de infraestructura también con 3.5 unidades, la cercanía a los caminos con 1.5 unidades, y el uso de suelo y vegetación con 1.5 unidades.

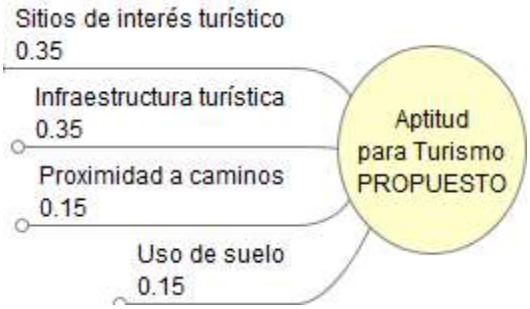


Ilustración III-9. Modelo de aptitud del territorio para el turismo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

A pesar de que no se instaló en la sede de Tuxpan la mesa de Turismo, se utilizó la información recabada en las sedes de las otras regiones, en las que se promovió la iniciativa Visión Compartida (Santiago Ixcuintla, Tecuala y Escuinapa). Los asistentes a esos talleres propusieron la incorporación de otras variables. Los prestadores de servicios turísticos propusieron incorporar las designaciones como áreas naturales protegidas, y otros sitios de interés como las categorías Ramsar, así como añadir una capa con la especificación de la distribución regional de prestadores de servicios turísticos certificados, para diferenciar las zonas más competitivas, de las menos competitivas.

Se sugirió incorporar una capa de escurrimientos, porque en el turismo de naturaleza se busca mucho el identificar este tipo de procesos hidrológicos. Finalmente, se propuso también incorporar la variable de disponibilidad de agua, ya que en la región este atributo es determinante para la vocación del territorio. Las ponderaciones a las nuevas variables están en el rango de 0.4 a 1.1 unidades, con excepción de las últimas dos, para las cuales no se definieron valores para las condiciones óptimas y no deseables.

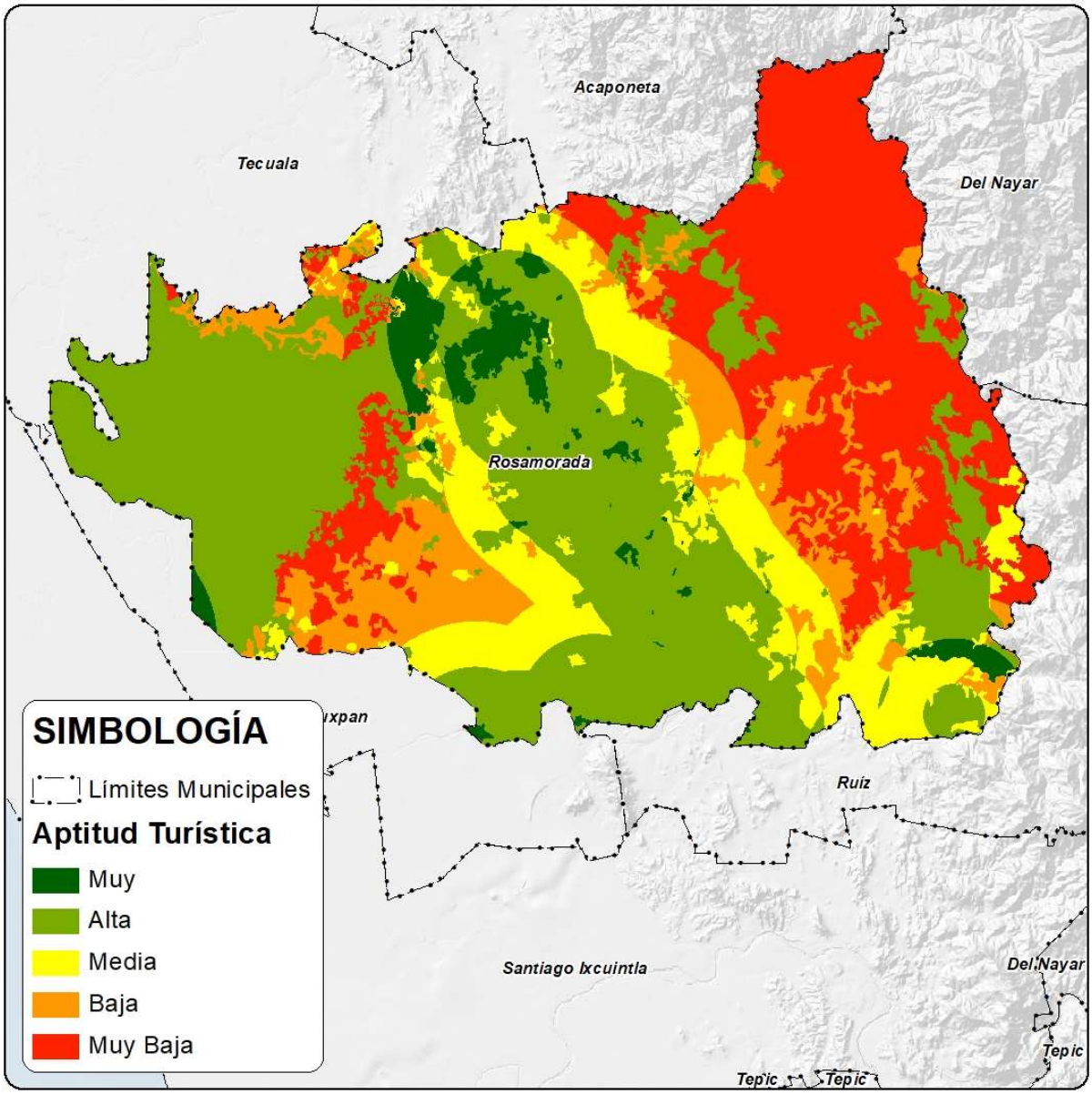
Para el **atributo sitios de interés turístico**, la función de utilidad se ponderó considerando a las zonas de mayor aptitud como aquellas cercanas a menos de dos kilómetros de sitios de interés turístico, como playas, esteros, cabeceras municipales, sitios arqueológicos, sitios con infraestructura para la conservación de especies, y sitios con infraestructura turística. Se definió una aptitud media, para las áreas con una distancia de entre 2 y 5 kilómetros, de baja para las zonas con una distancia de entre 5 y 8 kilómetros, y de muy baja aptitud, para sitios con una distancia superior a los 8 kilómetros.

Para el caso del **atributo infraestructura turística**, se construyó un índice para asociar el peso relativo de la infraestructura y el valor de la producción generado por el turismo, como un referente del grado de desarrollo por municipio. Así, se ponderaron los pesos relativos de las unidades económicas, el personal ocupado total, el valor agregado censal bruto, y el total de remuneraciones en el sector turístico de cada municipio para el año 2014 (INEGI, 2014), y por otra parte, se aplicó el mismo método para comparar los establecimientos de hospedaje, los cuartos y unidades de hospedaje, los bares y restaurantes y establecimientos similares para el año 2016 en los mismos municipios (Gobierno del Estado de Nayarit, 2016). El resultado fue un índice con un intervalo de 0 a 1, y se asignó la mayor aptitud a los municipios con una calificación de 0.8 a 1. Para los municipios con una calificación de 0.6 a 0.8 se asignó una ponderación de alta aptitud, para los calificados de 0.4 a 0.6 se asignó una ponderación de media aptitud, y de baja a los registrados de 0 a 0.4.

Para definir la función de utilidad en el **atributo proximidad a caminos**, el supuesto básico es que, a menor distancia de los sitios de interés turístico, habrá mayor afluencia de turistas. Por ello, se definieron como las zonas de mayor aptitud aquellas con una cercanía menor o igual a 3 kilómetros de los sitios de interés turístico. Para las zonas con una distancia de entre 3 y 6 kilómetros se designó una aptitud media. Para los casos con un intervalo de entre 6 y 9 kilómetros se estableció una aptitud baja, y para los casos de más de 9 kilómetros de distancia de una vía de comunicación se indicó una muy baja aptitud. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012).

Para el caso del **atributo de uso de suelo**, se asignó la valoración más alta para los cuerpos de agua, mangle, selva y bosque, por considerarlos relevantes para los diferentes segmentos de turismo, en particular, el turismo de observación de fauna. A las cabeceras municipales, se asignó una aptitud media, y una categoría de baja aptitud a las zonas agrícolas y ganaderas. En el geoprocesamiento de esta información, se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017).

Al correr el modelo, se obtuvieron 649 geometrías que, en su mayoría, definen en color verde obscuro (como se muestra en el **Mapa III-5**), la aptitud del territorio para la prestación de servicios turísticos, en particular en 1,872.3 hectáreas que cumplen con los requisitos de estar a menos de 2 kilómetros de sitios de interés; de contar con un nivel de infraestructura turística que cuenta con equipamiento, personal y productos; que cuenta con vías de comunicación en un radio de 2 kilómetros al menos para sitios con mangle, selva y playas; y que se ubican dentro de algunas de las diferentes designaciones oficiales sobre la importancia de la zona.



Mapa III-5. Modelo de aptitud para el sector turismo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En la categoría de aptitud alta, se encuentran 5,108.5 hectáreas que equivalen al 2.7% de la superficie municipal. Al sumar estas dos categorías, resulta que, el 3.8% de la superficie de Rosamorada, tiene una alta vocación turística. En el rubro de media aptitud, se registraron 80,407.9 hectáreas, que representan el 43.7% de la superficie municipal.

Es relevante que, en este modelo, la categoría de muy baja aptitud registró 71,654.6 hectáreas equivalentes al 38.9 del territorio, lo que constituye un indicador de la baja vocación turística del municipio.

La **Tabla III-15** desagrega los diferentes niveles de aptitud, conforme al régimen de tenencia de la tierra. Así, el 18.9% de la superficie municipal, no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena. De las 1,872.3 hectáreas que el modelo determinó con las mejores condiciones para la realización de esta actividad, el 16.4% recaen sobre territorio sin régimen ejidal. Así, 1,563.9 hectáreas con alta aptitud recaen sobre dotaciones ejidales de **El Pescadero**, **La Providencia**, **Llano del Tigre**, **Paso Real del Bejuco**, **Rosamorada**, **Francisco Villa**, **Las Pilas**, **Minitas**, **Lázaro Cárdenas** y **Paramita** como se puede corroborar en la **Gráfica III-20**.

En particular, el ejido **El Pescadero** es el que cuenta con la mayor vocación turística, al registrar 670.5 hectáreas de muy alta aptitud, que sumadas a las 419.1 de alta aptitud, representan el 34.1% de la dotación ejidal. En el caso del ejido **La Providencia**, se identificaron 389.0 hectáreas de muy alta aptitud, que sumadas a las 109.3 hectáreas de alta aptitud cumulan el 31.5% de la dotación ejidal.

El ejido **Llano del Tigre**, registró 158.9 hectáreas de muy alta aptitud que, sumadas a las 605.5 hectáreas de alta aptitud, representan apenas el 19.2% de las 3,967.5 que detenta el ejido. Esto representa un indicador de diversificación productiva al interior del ejido, ya que puede acentuarse la actividad turística de manera paralela a la pesca, la acuicultura, la ganadería y la agricultura. Al sobreponer la capa de identificación de fauna con la aptitud turística se obtiene una concentración de puntos que coinciden con las designaciones internacionales.

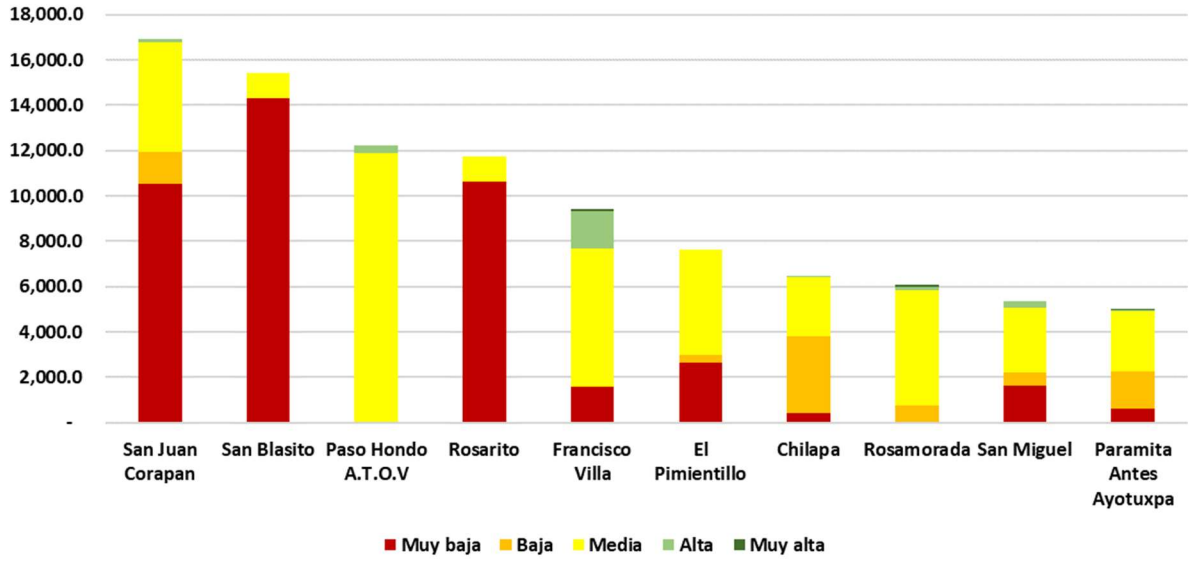
Por su parte, el ejido **Paso Real del Bejuco**, cuenta con 138.7 hectáreas de muy alta aptitud para el turismo que, sumadas a las 4.2 hectáreas de alta aptitud, representan sólo el 4.8% del total de la dotación ejidal. En este caso la vocación turística del ejido reside en la concurrencia de la zona de emisión del río Bejuco con infraestructura turística que posibilita la observación de flora y fauna como quedó acreditado en el **Mapa II-16**, y podría desarrollarse un proyecto de educación ambiental en torno a la observación de la cuenca y las microcuencas que la componen.

Tabla III-15. Modelo de aptitud turística en Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No ejidal	13,657.8	4,116.0	16,629.6	157.8	308.4	34,869.7
San Juan Corapan	10,536.4	1,389.3	4,860.4	133.6		16,919.7
San Blasito	14,328.0		1,080.3			15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V			11,891.1	326.4		12,217.5
Rosarito	10,629.0		1,116.7			11,745.7
Francisco Villa	1,560.7	21.1	6,108.5	1,648.0	79.1	9,417.3
El Pimientillo	2,632.0	331.3	4,666.0			7,629.3
Chilapa	420.8	3,388.5	2,621.6	2.5		6,433.4
Rosamorada	35.8	740.7	5,050.5	161.6	101.8	6,090.4
San Miguel	1,648.9	580.8	2,812.2	323.3		5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	611.0	1,629.9	2,689.9	22.1	2.6	4,955.5
El Venado	975.7	1,354.5	1,512.1	364.7		4,206.9
Colonia 18 De Marzo	2,265.8	1,110.1	577.6	38.9		3,992.4
Llano Del Tigre	408.4	895.2	1,899.5	605.5	158.9	3,967.5
San Diego Naranjo	1,113.6	2,568.8	222.6			3,905.1
Pericos	3,357.3	77.3	312.1			3,746.7
El Pescadero	499.2	411.5	1,195.0	419.1	670.5	3,195.2
Paso Real Del Bejuco		4.3	2,833.2	4.2	138.7	2,980.5
Santa Fe	1,541.9	1,253.7	17.3			2,812.8
Villa De Guadalupe	558.2	8.7	1,932.2			2,499.1
Bonita	58.5	846.6	1,149.9	353.7		2,408.7
San Vicente	425.4	421.4	1,335.3	29.8		2,212.0
Los Arrayanes	793.6	964.7	116.5			1,874.9
Minitas		309.2	1,491.8	26.2	5.0	1,832.2
Las Pilas		0.4	1,686.6	39.7	15.6	1,742.3
La Boquita	943.4	730.9	45.3			1,719.6
Cofradia De Cuyutlan	2.4	636.3	1,052.4	4.4		1,695.6
Lazaro Cardenas	142.4	334.4	901.8	285.8	2.6	1,667.1
La Providencia		39.8	1,043.3	109.3	389.0	1,581.5
El Tamarindo		63.7	1,375.4	51.9		1,491.0
La Magdalena	811.2	226.2	124.3			1,161.7
El Mogote O Vicente Guerrer	892.1	30.2				922.3
Los Medina	804.9	29.0				833.9
San Marcos Cuyutlan		362.7	56.7			419.5
Vado De San Pedro		0.0	0.0			0.0
Las Lumbres	0.0		0.0			0.0
Tierras Generosas		0.0				0.0
Total general	**71,654.6**	**24,877.2**	**80,407.9**	**5,108.5**	**1,872.3**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

La **Gráfica III-20** muestra también que los ejidos de San Juan Corapan y San Blasito son los que cuentan con la mayor superficie con muy baja aptitud. Resulta contradictorio de manera preliminar, que al contar estos ejidos con la mayoría de su territorio con vegetación secundaria de selva se considere una baja aptitud turística. Ello es resultado del no cumplimiento de dos condiciones del modelo: la existencia de caminos y la existencia de infraestructura turística para que los visitantes puedan acceder a estos sitios.



Gráfica III-20. Aptitud turística en ejidos seleccionados (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla III-16** presenta la información que arroja el modelo de aptitud para el turismo en los municipios costeros que colindan con Rosamorada, y se aprecia en la primera columna que, existen 162,156 hectáreas consideradas con una muy baja aptitud para el turismo, y representan el 25.5% del total de la superficie que involucra a los municipios costeros (ver **Tabla III-17**). En la categoría de baja vocación para el turismo, se registraron 71,306 hectáreas que equivalen al 11.2% de la superficie. En la categoría de aptitud media se registran 243,049 hectáreas que equivalen al 38.3% de la superficie. En la categoría de alta vocación el modelo identificó 76,152 hectáreas que representan el 12.0% de la superficie. En la categoría de muy alta aptitud se registraron 82,296 hectáreas que corresponden al 13.0% del total.

Se configura en el contexto de los municipios costeros una ventaja competitiva en materia turística por parte de Santiago Ixcuintla, sobre Rosamorada, Acaponeta, Tecuala y Tuxpan. La conjunción de acciones de protección, restauración y conservación modificará de manera sustancial esta primera composición de la aptitud y ello será resultado de la instrumentación de las estrategias ecológicas que propone el Programa de Ordenamiento Ecológico de Rosamorada.

Tabla III-16. Aptitud turística del territorio.

	Muy baja [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Muy alta [ha]	Total [ha]
Acaponeta	51,403	21,206	56,162	9,939	3,906	142,615
Tecuala	32,405	18,085	39,620	9,320	4,972	104,402
Rosamorada	71,655	24,877	80,408	5,109	1,872	183,921
Santiago Ixc.	157	2,308	51,372	47,730	71,085	172,653
Tuxpan	6,535	4,830	15,488	4,054	461	31,369
Total	**162,156**	**71,306**	**243,049**	**76,152**	**82,296**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

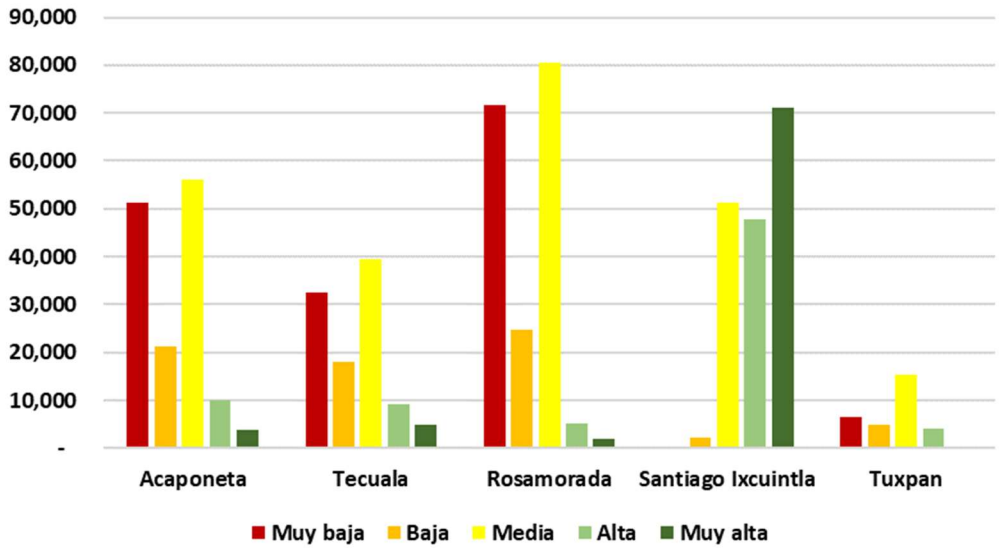
En la **Tabla III-17** se aprecia que, el municipio con la mayor superficie para el desarrollo de las actividades turísticas es Santiago Ixcuintla con el 11.2% de todo el modelo regional.

Tabla III-17. Aptitud turística del territorio.

	Muy baja [%]	Baja [%]	Media [%]	Alta [%]	Muy alta [%]	Total [%]
Acaponeta	8.1	3.3	8.8	1.6	0.6	22.5
Tecuala	5.1	2.8	6.2	1.5	0.8	16.4
Rosamorada	11.3	3.9	12.7	0.8	0.3	29.0
Santiago Ixc.	0.0	0.4	8.1	7.5	11.2	27.2
Tuxpan	1.0	0.8	2.4	0.6	0.1	4.9
Total	**25.5**	**11.2**	**38.3**	**12.0**	**13.0**	**100.0**

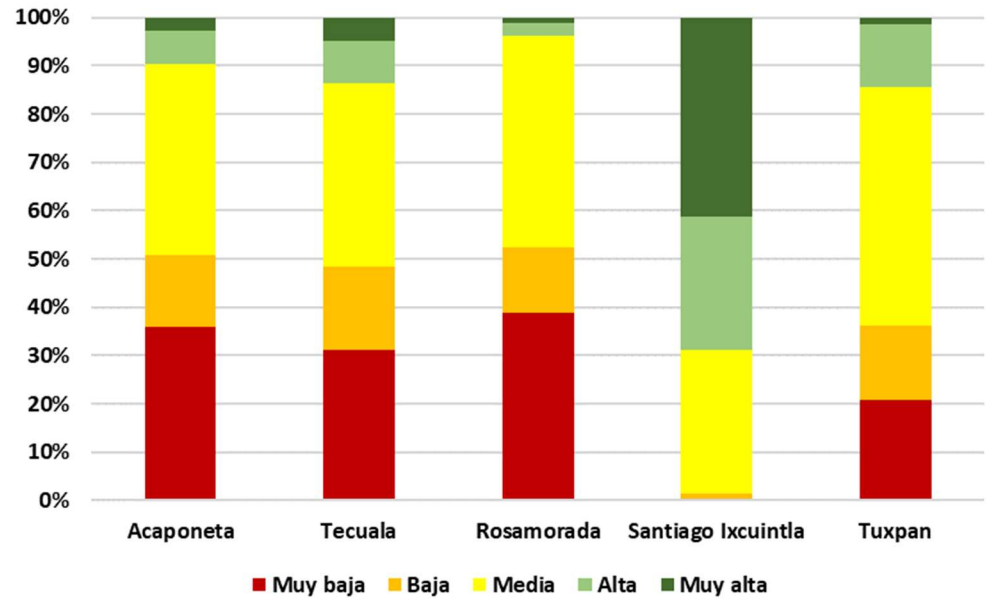
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-21** corrobora lo expresado en los cuadros previos, en donde Rosamorada tiene una ventaja comparativa inferior respecto a los ejidos de Santiago Ixcuintla que cuentan con la mayor proporción de superficie con alta y muy alta aptitud para el turismo. La barra amarilla representa entonces, en buena medida, las más de 18,000 hectáreas que no tienen régimen ejidal, y registraron una aptitud media.



Gráfica III-21. Hectáreas de aptitud turística con base en la segunda versión del modelo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Finalmente, la **Gráfica III-22** presenta la estructura porcentual, que confirma la vocación turística de Santiago Ixcuintla en donde, Rosamorada en particular, y el resto de los municipios costeros, adolecen de una vocación turística en términos relativos y absolutos.



Gráfica III-22. Porcentajes de aptitud turística con base en la segunda versión del modelo.
***Fuente**: Flores-Uribe (2019).*

III.1.g. Modelo de aptitud para la conservación

La **Ilustración III-10** muestra en color negro, el modelo propuesto inicialmente para determinar la aptitud del territorio. Esta mesa de trabajo no logró integrarse. El modelo proponía originalmente cuatro variables para determinar la aptitud para la conservación.

La primera variable se refiere a las designaciones oficiales, y se asignaban 4.5 unidades, que representaban casi la mitad de la ponderación del modelo. Ello es así porque, incluía los sitios Ramsar. La conjunción de todos esos instrumentos de regulación determina la relevancia que revisten estas zonas, y la necesidad de ser conservadas. Aunque no se registró información para la sede de Tuxpan, se incorporaron las observaciones e información de las mesas de conservación de las sedes Escuinapa, Santiago Ixcuintla y Tecuala, realizadas también en abril de 2018. Los asistentes a esas sedes solicitaron la incorporación de los sitios determinados por CONABIO como prioritarios para la conservación en las dimensiones terrestres, epicontinentales y acuáticas, así como la regionalización de áreas relevantes, para la conservación de aves. El promedio asignado por los participantes en esta mesa fue de 2.4. En el caso de la variable uso de suelo y vegetación no se registró una variación, ya que se proponían 2.5 unidades, y se acordó 2.5, dado que, la variable, refleja la proporción de vegetación primaria y secundaria. En el caso de proximidad a caminos, originalmente se proponían 1.5 unidades, y los participantes sugirieron 1.1. En la cuarta variable, degradación del suelo, la ponderación propuesta era 1.5, y se sugirió 1.2.

En estas mesas, los académicos propusieron la incorporación de una variable más denominada **vacíos de conservación**, con promedio de 1.1 unidades. También se propuso la adición de una capa con escenarios de cambio climático, que no fue incorporada, y para la cual se proponían 0.8 unidades.

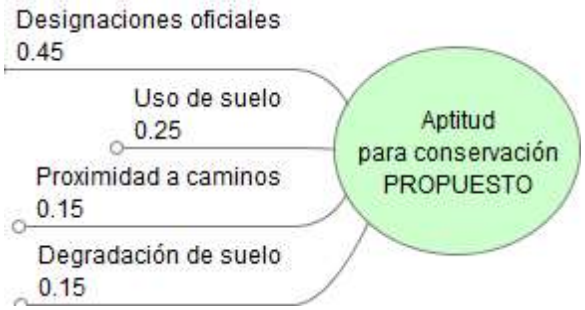


Ilustración III-10. Modelo de aptitud del territorio para la conservación.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

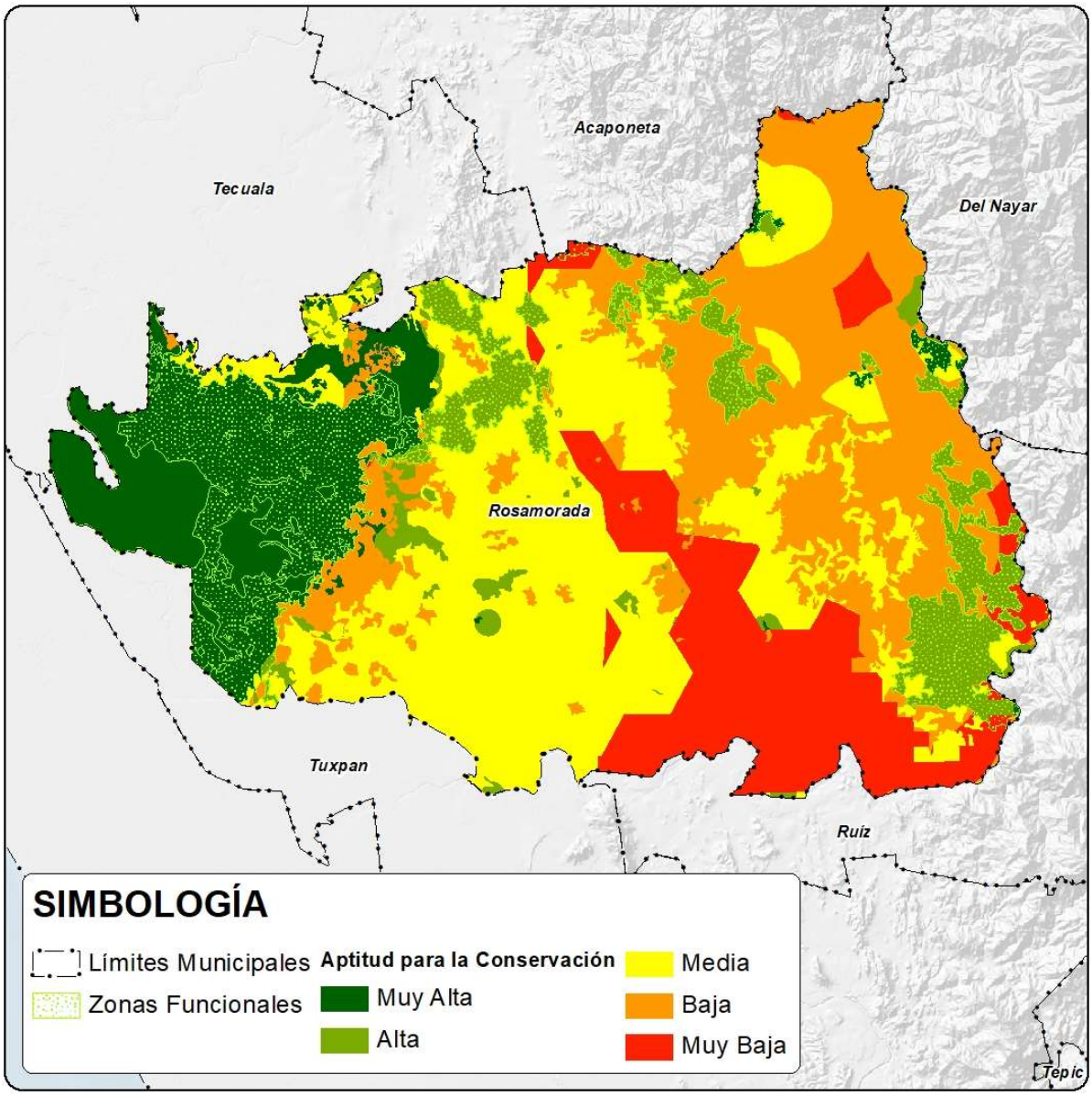
El presente modelo no indica las zonas a conservar, restaurar o proteger. En la segunda sección de este documento, se presenta el modelo de vulnerabilidad ambiental, a partir de la afectación a la cobertura vegetal, la afectación al agua por actividades antrópicas, la erosión y los asentamientos humanos, que combinó con otro geoprocesamiento, las variables de geomorfología, edafología y geología.

Para el **atributo designaciones oficiales**, atendiendo lo solicitado por académicos y funcionarios, se asignó una ponderación de muy alta aptitud a los polígonos definidos como regiones prioritarias terrestres (Arriaga, y otros, 2000), regiones de aguas continentales prioritarias (Arriaga, L.; Aguilar, V.; Alcocer, J.;, 2002), y áreas de interés para la conservación de las aves (Benitez, Arizmendi, & Marquez, 1999); se mantuvo la misma ponderación para los polígonos referidos en las fichas de los sitios Ramsar Marismas Nacionales Sinaloa-Nayarit. Para el resto de la superficie del modelo que no cuenta con alguna designación, se asignó una ponderación de baja aptitud. La ponderación final de esta variable fue 2.4 unidades.

Para el **atributo uso del suelo**, se clasificó con la más alta aptitud a los cuerpos de agua y a las comunidades de mangle, selva y bosque, en todas sus condiciones (primaria, secundaria arbórea, secundaria herbácea y secundaria arbustiva). Con esta ponderación se busca que, la vegetación primaria que esté fuera de las zonas con instrumentos de regulación o fomento, también tengan una prioridad media de conservación. Para las sucesiones de pastizal halófilo y selva baja de condición secundaria arbustiva, se asignó una categoría de media aptitud, así como para la vegetación de dunas costeras en condición primaria. Para la agricultura de temporal y riego en todas sus modalidades (anual, anual y permanente, anual y semipermanente, permanente, temporal anual, anual y permanente, anual y semipermanente, temporal permanente, y temporal semipermanente), así como el pastizal inducido, y los asentamientos humanos, se estableció una calificación de baja aptitud. En el geoprocesamiento de esta información, se utilizó la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (INEGI, 2017). La ponderación final de esta variable fue 2.5 unidades.

En el caso del **atributo proximidad a caminos**, a diferencia de la premisa utilizada en los cinco modelos previos, ahora la cercanía de los caminos a las zonas con vegetación de alta aptitud y con designaciones para la conservación, se considera negativa. Así, a mayor lejanía de las vías de comunicación, mayor aptitud para la conservación. Por ello, se estableció una aptitud muy baja a aquellas zonas con una cercanía menor o igual a los 3 kilómetros. Para las zonas con una distancia de entre 3 y 6 kilómetros se asignó una aptitud baja; para las zonas con una distancia de entre 6 y 9 kilómetros una aptitud media; y para aquellas zonas con una lejanía mayor a los 9 kilómetros se estableció una alta aptitud. La información utilizada para el modelo se tomó de la Red de Vía de Comunicaciones (SCT, 2012). La ponderación final para esta variable fue de 1.1 unidades.

Para asignar valores al **atributo degradación del suelo**, la función de utilidad consideró con muy alta aptitud aquellas zonas del territorio que no registren ningún tipo de degradación. Con aptitud alta se calificó a aquellas zonas con degradación biológica por desbalance de las actividades microbiológicas en la capa superficial del suelo. Con aptitud media a las zonas con erosión hídrica con deformación del terreno, y con pérdida de suelo superficial. Se asignó una ponderación de muy baja aptitud a aquellas zonas con degradación química, por contaminación o acidificación, a partir de fuentes bio-industriales, y degradación química por salinidad. Para modelar este atributo, se utilizó la capa Degradación de Suelo en la República Mexicana (SEMARNAT, 2004). La ponderación final de esta variable fue de 1.2 unidades.



Mapa III-6. Modelo de aptitud para la conservación.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Una vez que se aplicó la función de utilidad para cada atributo, y se multiplicó por la ponderación correspondiente, se sumaron todas las geometrías resultando un total de 648, dentro de las cuales, el modelo identificó que el 17.8% del municipio (32,856.7 hectáreas), cuenta con la mejor aptitud para los propósitos de la conservación, por formar parte de alguna designación de instrumentos de regulación o fomento; por contar con vegetación importante para los fines de la conservación; por estar a más de 9 kilómetros de distancia de alguna vía de comunicación; y por no contar con degradación aparente del suelo. En el **Mapa III-6** se identifican estas zonas, marcadas en color verde obscuro.

Tabla III-18. Modelo de aptitud para la conservación en Rosamorada.

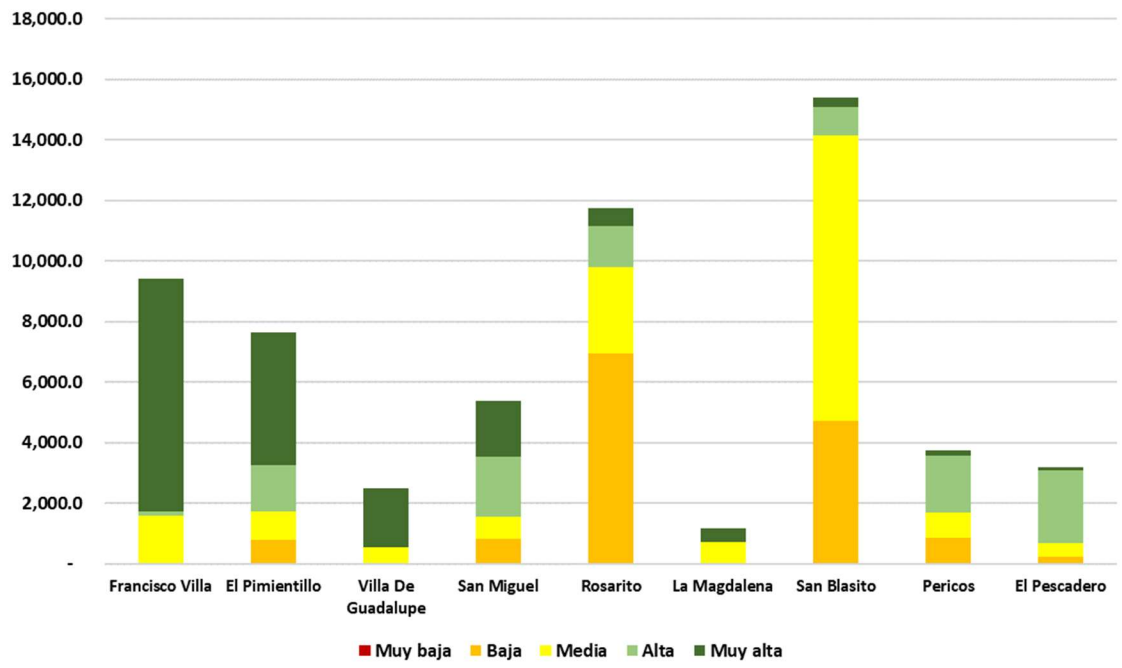
Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No ejidal	1,501.5	16,739.2	1,041.5	12,499.7	3,087.7	34,869.7
San Juan Corapan		8,236.7	330.8	8,345.2	7.0	16,919.7
San Blasito		4,733.9	9,396.2	965.8	312.4	15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V					12,217.5	12,217.5
Rosarito		6,950.8	2,848.9	1,356.4	589.6	11,745.7
Francisco Villa		17.7	1,561.5	131.5	7,706.5	9,417.3
El Pimientillo		783.4	951.4	1,534.5	4,360.0	7,629.3
Chilapa		189.4	153.5	6,090.5		6,433.4
Rosamorada	634.1	2,020.7	0.0	3,435.5		6,090.4
San Miguel		826.7	724.3	1,969.0	1,845.2	5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	157.1	1,351.8	37.5	3,409.1		4,955.5
El Venado	374.8	2,279.1	429.2	1,101.3	22.5	4,206.9
Colonia 18 De Marzo		133.9	67.7	3,774.7	16.1	3,992.4
Llano Del Tigre		343.7	118.0	3,483.8	22.1	3,967.5
San Diego Naranjo	1,192.9	2,643.4		68.7		3,905.1
Pericos		866.4	835.6	1,876.9	167.9	3,746.7
El Pescadero		223.1	447.0	2,418.6	106.4	3,195.2
Paso Real Del Bejuco		219.7	53.0	2,707.9		2,980.5
Santa Fe	533.0	1,759.8		520.0		2,812.8
Villa De Guadalupe			540.4	17.9	1,940.9	2,499.1
Bonita	38.1	223.2	9.9	2,137.5		2,408.7
San Vicente			32.3	2,179.7		2,212.0
Los Arrayanes	190.5	1,054.1		630.3		1,874.9
Minitas	131.3	993.8	19.2	688.0		1,832.2
Las Pilas	40.1	1,300.4		401.8		1,742.3
La Boquita			30.5	1,689.1		1,719.6
Cofradia De Cuyutlan	54.1	1,111.8	74.8	449.7	5.1	1,695.6
Lazaro Cardenas	34.7	329.8		1,302.6		1,667.1
La Providencia		259.4	31.6	1,290.4		1,581.5
El Tamarindo	0.0	103.7	51.9	1,335.4		1,491.0
La Magdalena			721.8		440.0	1,161.7
El Mogote O Vicente Guerrero		145.8	31.5	744.6	0.4	922.3
Los Medina		134.4	29.0	670.6		833.9
San Marcos Cuyutlan	0.0	132.8	40.0	237.2	9.4	419.5
Vado De San Pedro	0.0	0.0				0.0
Las Lumbres			0.0		0.0	0.0
Total General	**4,882.3**	**56,108.7**	**20,609.0**	**69,463.8**	**32,856.7**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

Así, se definió como aptitud muy baja al intervalo de 0.0 a 2.2, con aptitud baja de 2.3 a 3.9, con aptitud media de 4.0 a 4.9, con aptitud alta de 5.0 a 6.2, y con muy alta aptitud el intervalo de 6.3 a 7.5. El criterio para asignar los diferentes rangos de aptitud fue el cambio de la forma de la pendiente, dejando la mayor parte de la distribución para los intervalos medios, y poder identificar con precisión las zonas de muy alta aptitud.

El modelo determinó que, en el 55.6% del territorio, se reúnen las características de muy alta y alta aptitud para la instrumentación de acciones de conservación, y que, en el 11.2%, se cumple con la condición de suficiencia para considerar una aptitud media. Sin embargo, en 60,991.0 hectáreas (categorías baja y muy baja), no se cumplen los criterios para la ejecución de acciones de conservación, como se verá en el siguiente capítulo.

La **Tabla III-18** desagrega los diferentes niveles de aptitud, conforme al régimen de tenencia de la tierra. Así, el 18.6% de la superficie municipal, no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena. De las 32,856.7 hectáreas que el modelo determinó con las mejores condiciones para la realización de esta actividad, el 9.4% recaen sobre territorio sin régimen ejidal. Así, 29,769.0 hectáreas con muy alta aptitud recaen sobre dotaciones ejidales como lo muestra la **Gráfica III-23**.



Gráfica III-23. Aptitud para la conservación en ejidos seleccionados (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Los ejidos **Paso Hondo A.T.O.V.**, Francisco Villa, El Pimientillo, Villa de Guadalupe, San Miguel, Rosarito, La Magdalena, San Blasito, Pericos, y El Pescadero, son los que cuentan con una importante superficie de alta y muy alta aptitud para la conservación como se puede corroborar en la **Gráfica III-23**.

La intersección en Rosamorada del ejido **Paso Hondo A.T.O.V.**, está en su totalidad identificada por el modelo como de muy alta aptitud para la conservación. La explicación de esta cifra es que, el polígono de esa dotación ejidal recae sobre ocho sistemas mareales (ver **Mapa II-10**), en los que se desarrollan procesos sustantivos para la permanencia de los humedales, que han dado origen a las múltiples designaciones referidas en dicha sección.

El ejido **Francisco Villa** registró 7,706.5 hectáreas que representan el 81.8% de la dotación ejidal, con condiciones favorables para la aplicación de políticas públicas de conservación; adicionalmente cuenta con 131.5 hectáreas con alta aptitud. El ejido **El Pimientillo** registró 4,360.0 hectáreas de muy alta aptitud, que representan el 57.1% de la dotación ejidal, que sumadas a las 1,534.5 hectáreas de alta aptitud acumulan el 77.2% de la superficie ejidal.

El modelo indica que el ejido **Villa de Guadalupe**, cuenta con 1,940.9 hectáreas de muy alta aptitud que representan el 77.6% del total de la superficie ejidal, con lo cual se esboza el perfil hacia la conservación, por parte de este ejido. Por su parte, el ejido **San Miguel**, cuenta con 1,845.2 hectáreas de muy alta vocación para la conservación, y con 1,969.0 de alta aptitud. La acumulación de estos rubros representa el 71.0% de la dotación ejidal. Finalmente, los ejidos **Rosarito**, **La Magdalena** y **San Blasito,** cuentan con 589.6, 440.0 y 312.4 hectáreas de muy alta aptitud respectivamente, lo que perfila una orientación diferenciada hacia las políticas de conservación.

Continuando con el análisis del contexto de los municipios costeros, la **Tabla III-19**, presenta la distribución que arrojó el modelo de aptitud para la conservación, en el contexto de los municipios costeros. En el rubro de muy baja aptitud, solamente se registraron 26,716 hectáreas, que corresponden al 4.2% de la superficie total. En el rubro de baja aptitud se registraron 133,021 hectáreas, equivalentes al 20.9% de la superficie (ver **Tabla III-20**).

Tabla III-19. Aptitud para la conservación del territorio.

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	13,095	40,670	27,026	35,520	26,305	142,615
Tecuala	52	6,056	10,697	43,548	44,050	104,402
Rosamorada	4,882	56,109	20,609	69,464	32,857	183,921
Santiago Ixc.	8,147	26,297	32,156	55,160	50,893	172,653
Tuxpan	540	3,890	2,646	16,045	8,248	31,369
Total	**26,716**	**133,021**	**93,134**	**219,737**	**162,352**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

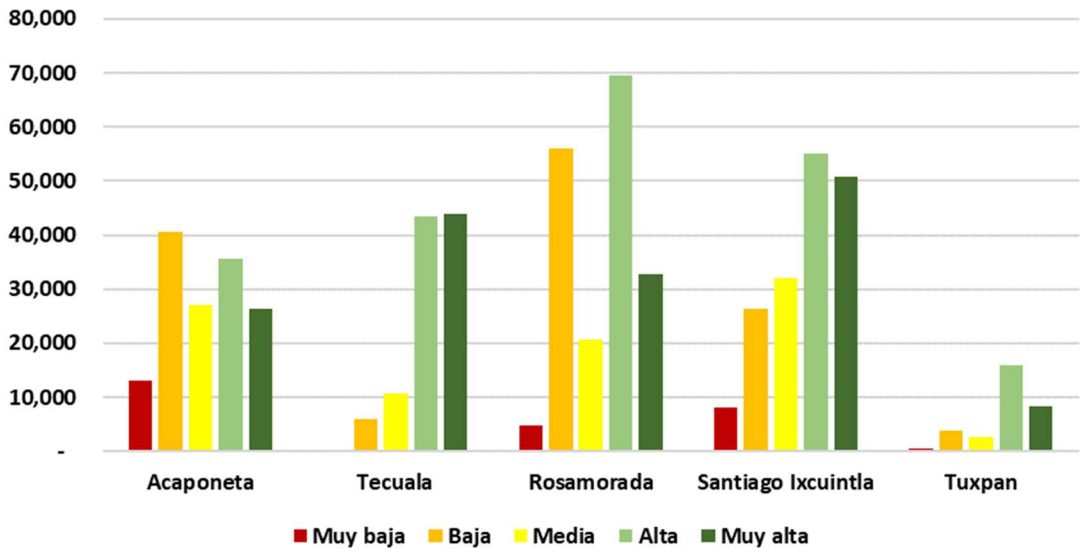
En el rubro de aptitud media, se registraron 93,134 hectáreas, que equivalen al 14.7% del total de la superficie. En la categoría de alta vocación para la conservación se registraron 219,737 hectáreas, equivalentes al 34.6% del modelo. Finalmente, fueron 162,352 hectáreas, las que registraron la categoría de muy alta vocación para la conservación, que representan el 25.6% del total de la superficie que involucra a los cinco municipios costeros (ver **Tabla III-20**).

Tabla III-20. Aptitud para la conservación del territorio.

	Muy baja [%]	Baja [%]	Media [%]	Alta [%]	Muy alta [%]	Total [%]
Acaponeta	2.1	6.4	4.3	5.6	4.1	22.5
Tecuala	0.0	1.0	1.7	6.9	6.9	16.4
Rosamorada	0.8	8.8	3.2	10.9	5.2	29.0
Santiago Ixc.	1.3	4.1	5.1	8.7	8.0	27.2
Tuxpan	0.1	0.6	0.4	2.5	1.3	4.9
Total	**4.2**	**20.9**	**14.7**	**34.6**	**25.6**	**100.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En la **Gráfica III-24** se presenta la información desglosada de la aptitud que tiene el territorio, para cada uno de los municipios según su categoría.



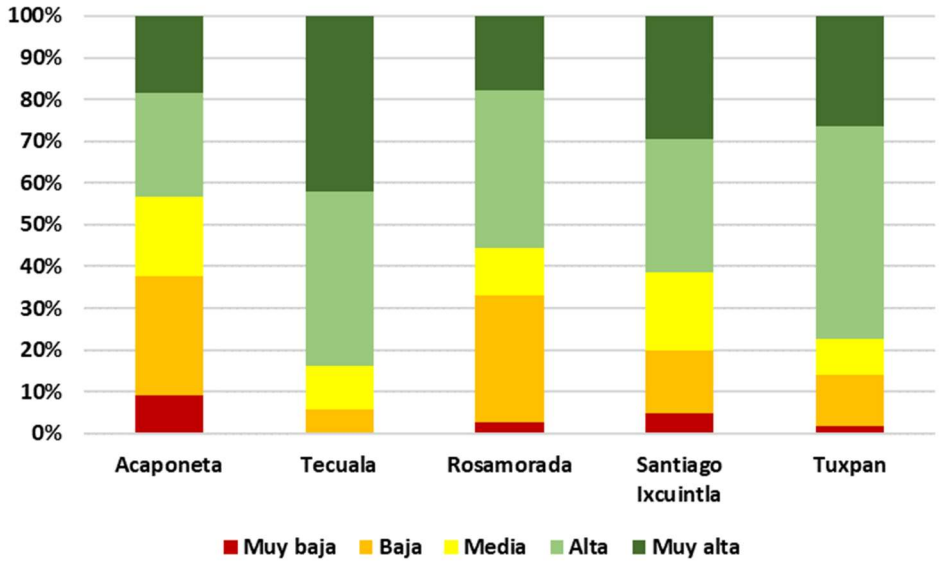
Gráfica III-24. Versión 2 del modelo de aptitud para la conservación (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Rosamorada registró la mayor superficie con la categoría de aptitud de alta vocación para la conservación con 69,464 hectáreas que representan el 37.8% de la superficie municipal. Se

Identifica que, el municipio de Santiago Ixcuintla cuenta con la mayor superficie de muy alta aptitud, con 50,893 hectáreas, que representan el 6.4% de la superficie del modelo.

La **Gráfica III-25** indica que, Tecuala, es el municipio con mayor vocación para la conservación en términos relativos, dado que, el 42.2% del territorio tiene la graduación de muy alta aptitud, por la razón explicada en párrafos anteriores, que lo hacen singular, por la dotación de humedales que tiene el municipio. Al sumar la proporción de territorio que registra alta aptitud para la conservación, Tecuala es el municipio con mayor vocación para esta acción, ya que el 83.9% del territorio cumple con alguna de las condiciones del modelo.

En contraste, el municipio de Acaponeta es el que muestra la mayor proporción de superficie en donde no es viable la ejecución de medidas de conservación, ya que se registraron 13,095 hectáreas en la valoración más baja, que sumadas a las 40,670 de baja aptitud, acumulan el 37.7% de la superficie municipal.



Gráfica III-25. Versión 2 del modelo de aptitud para la conservación (porcentajes).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.1.h. Modelo de coincidencias en la aptitud

Continuando con la metodología definida, se procederá ahora a conjuntar los seis modelos de aptitud presentados en las secciones anteriores. El objetivo es, identificar aquellas zonas del territorio en las que coinciden dos o más sectores, y a partir de esto, inferir la posibilidad de conflictos por el uso del mismo territorio. La **Ilustración III-11** muestra la estructura del modelo de coincidencias a partir de la aptitud sectorial.

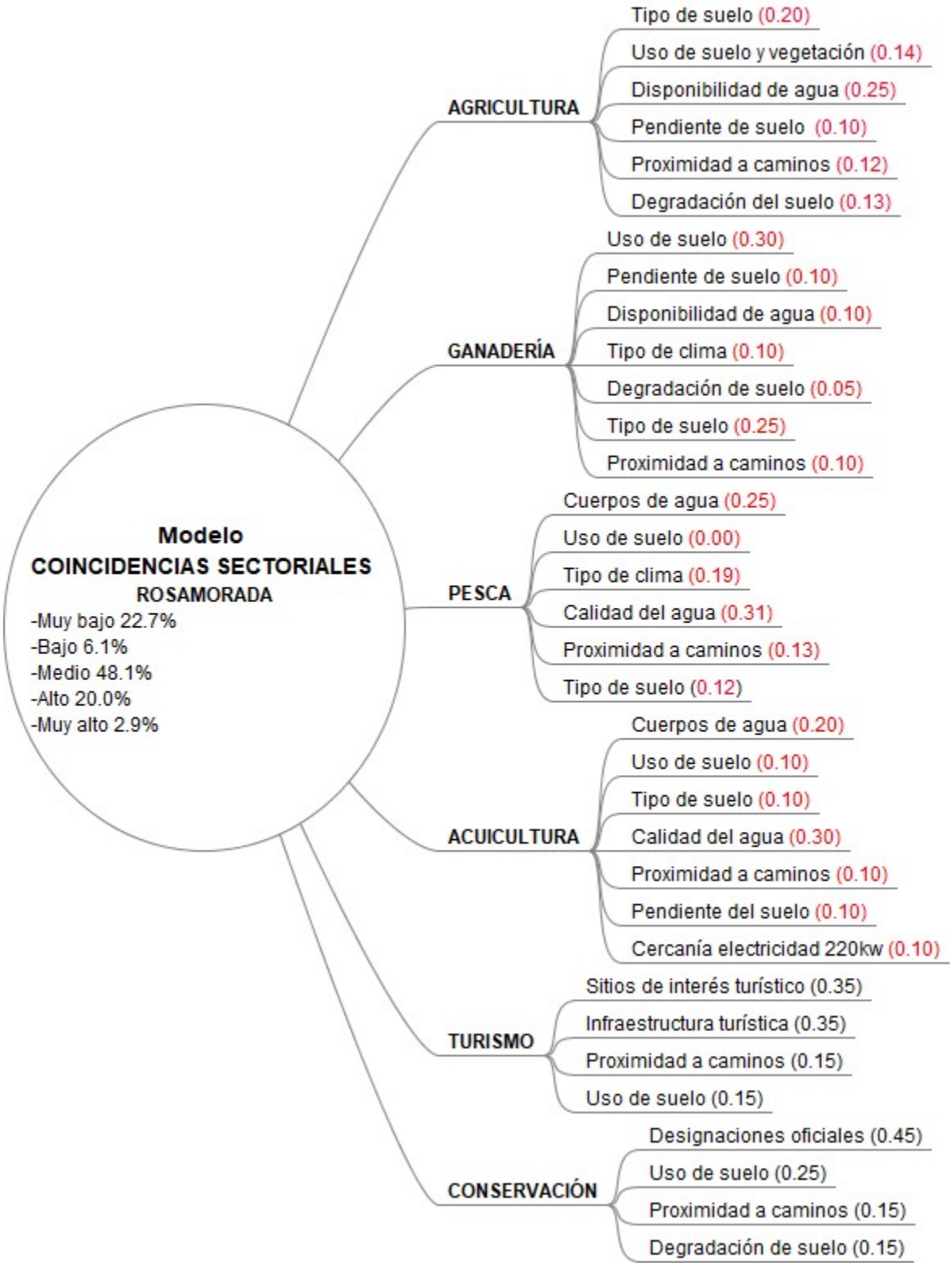


Ilustración III-11. Modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Para la capa de agricultura, por ejemplo, se incluyó la información de tipo de suelo, con la ponderación modificada por los asistentes en la mesa agrícola (0.20), y en ganadería existe la misma variable tipo de suelo, pero se podrá identificar que tiene una ponderación diferente (0.25), porque obedece a los intereses que definieron en su oportunidad los ganaderos en las mesas de trabajo. De igual manera, la capa de uso de suelo y vegetación que aparece en todos los modelos registra ponderaciones diferentes, y sus atributos fueron calificados de manera diferente por cada uno de los intereses sectoriales, como se detalla en las secciones correspondientes.

La coincidencia sectorial de aptitudes es una función directamente proporcional a la aptitud de cada sector. A mayor aptitud de cada sector, mayor coincidencia, y a menor aptitud sectorial, menor coincidencia. La **Ecuación III-2** muestra la estructura del modelo.

$$cs = a(0.167) + g(0.167) + p(0.167) + ac(0.167) + t(0.167) + c(0.167)$$

Ecuación III-2. Coincidencia sectorial de aptitudes.

Donde ***cs*** = modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud, ***a*** = modelo de agricultura, ***g*** = modelo de ganadería, ***p*** = modelo de pesca, ***ac*** = modelo de acuicultura, ***t*** = modelo de turismo y ***c*** = modelo de conservación.

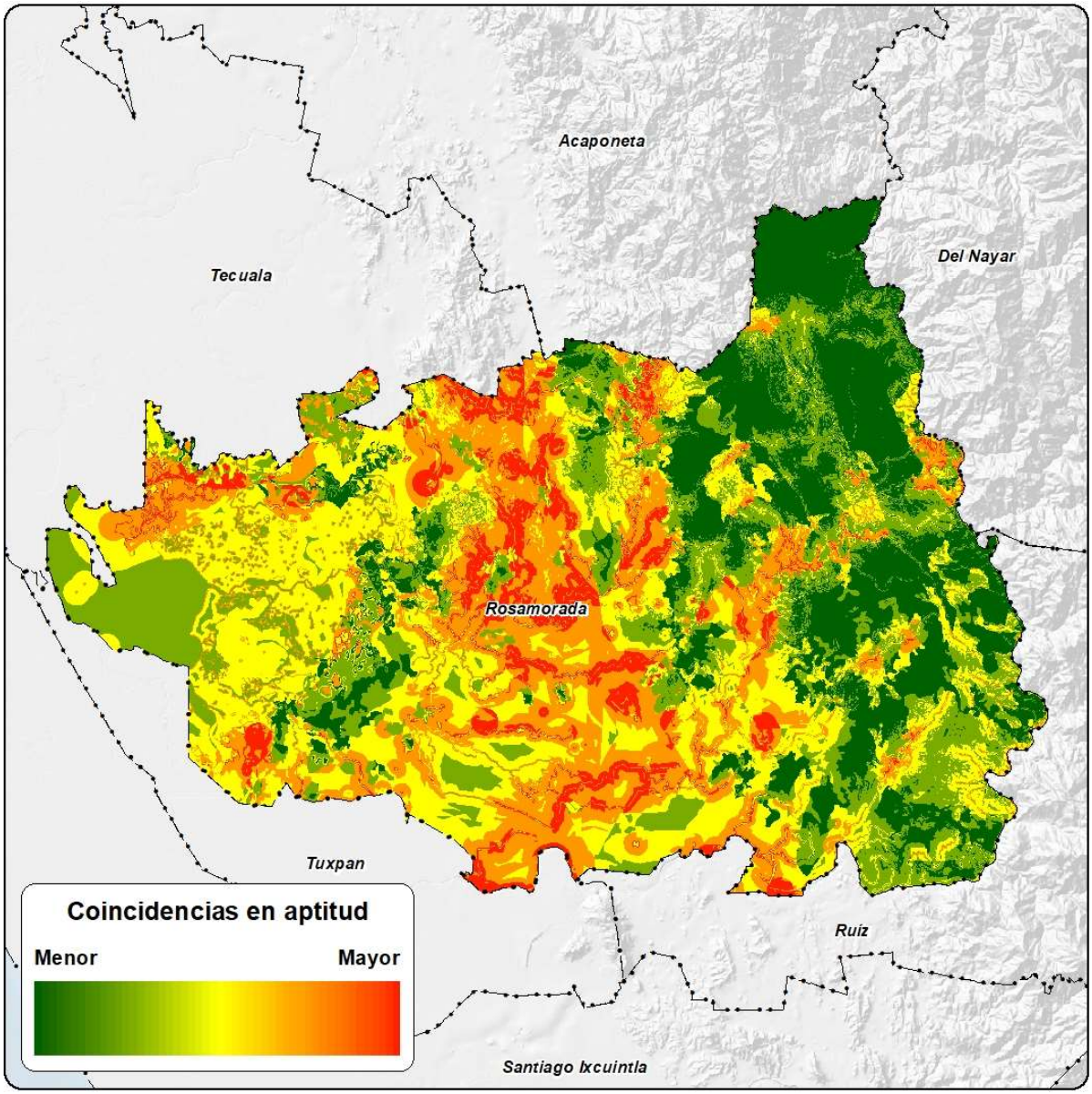
Una vez que se aplicó el geoprocesamiento a la función de utilidad para cada sector, y su ponderación correspondiente, se obtuvieron un total de 31,061 geometrías, dentro de las cuales el modelo identificó 5,478.4 hectáreas, en donde converge la aptitud de varios sectores para el óptimo desempeño de sus actividades, perfilando las zonas de conflicto. Estas zonas se muestran en color rojo en el **Mapa III-7.**

La interpretación para las tonalidades de color verde es que, se realiza una sola actividad sectorial sobre el territorio que puede ser inclusive la presencia de selva o bosque. En la rampa de color de tonalidades amarillas y hasta rojo intenso, se asociarán las zonas en donde convergen las aptitudes de dos o más sectores.

Por ejemplo, se puede ilustrar con facilidad que, en los sistemas mareales que forman parte del sitio Ramsar Marismas Nacionales, y el propio polígono de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit (Laguna Estuarina Pescadero, Laguna Estuarina El Chumbeño, Deltas Lacustres Santa María, Laguna Estuarina Agua Brava, Deltas Lacustres San Miguelito Pericos, Laguna y Deltas lacustres El Valle y Deltas Lacustres Chalatita), ocurre la mayor intensidad de vocación, porque: el sector medio ambiente propone políticas de protección, conservación y restauración en esa zona; el modelo de aptitud acuícola propone el aprovechamiento de ese sistema de humedales; y el sector pesquero y el turístico, consideran que podrían vender paisaje. Así, en un mismo polígono, hay cuatro intereses diferentes, porque el territorio es afín a las cuatro aptitudes.

Al norte del municipio se identifica en la conjunción de las microcuencas **No. 1 San Pedro de Honor**, **No. 2 Las Anonas** y **No. 3 Tierras Blancas** (explicadas en **Mapa II-6**), un polígono con tonalidades verde obscuro, para indicar la poca competencia de las actividades sectoriales sobre la superficie actualmente cubierta por vegetación primaria y secundaria de selva.

Siguiendo el trazo imaginario de la carretera libre y la autopista Tepic Mazatlán que atraviesa de sur a norte la mitad del municipio, se identifica con claridad las tonalidades rojas. Esto se explica por la continuidad del uso agrícola de valle central, con la concurrencia de la aptitud para las actividades ganaderas y también el desarrollo de actividades turísticas (ver **Mapa III-7**).



Mapa III-7. Modelo de coincidencias en la aptitud sectorial.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla III-21** desagrega los diferentes niveles de aptitud, conforme al régimen de tenencia de la tierra. Así, el 18.9% de la superficie municipal no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena.

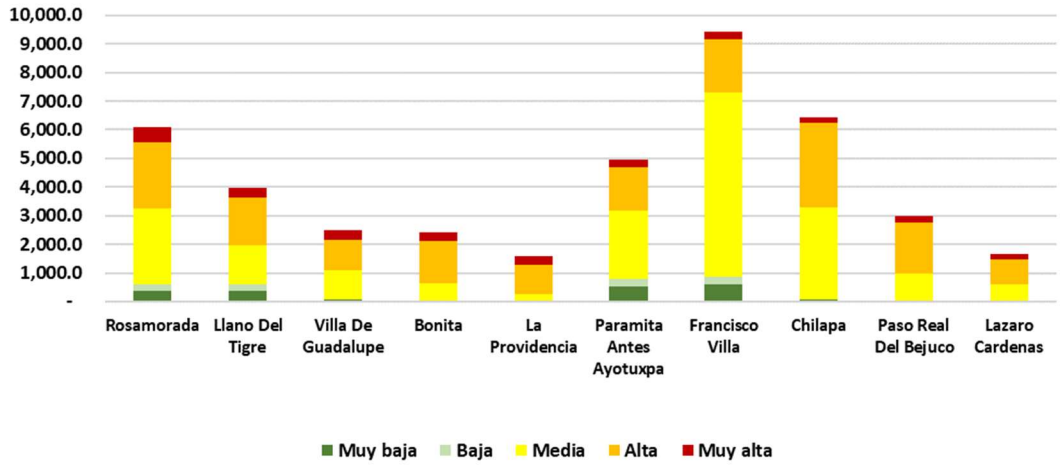
Tabla III-21. Modelo de coincidencias en la aptitud sectorial de Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No ejidal	7,119.3	2,907.4	15,448.5	8,071.6	1,322.8	34,869.7
San Juan Corapan	7,752.5	1,415.0	7,132.0	593.4	26.8	16,919.7
San Blasito	11,759.3	1,377.9	2,065.7	204.4	1.1	15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V	0.0	0.2	11,171.0	918.6	127.7	12,217.5
Rosarito	6,330.8	1,363.3	3,156.1	826.0	69.6	11,745.7
Francisco Villa	605.5	253.8	6,449.9	1,847.9	260.1	9,417.3
El Pimientillo	762.5	510.2	5,372.3	944.5	39.8	7,629.3
Chilapa	61.5	20.4	3,227.0	2,920.7	203.8	6,433.4
Rosamorada	384.6	207.6	2,653.3	2,314.0	530.9	6,090.4
San Miguel	837.8	275.4	3,356.9	872.7	22.3	5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	526.5	283.2	2,359.1	1,517.4	269.3	4,955.5
El Venado	1,556.6	622.6	1,987.3	40.2	0.1	4,206.9
Colonia 18 De Marzo	109.6	57.7	2,605.1	1,045.8	174.3	3,992.4
Llano Del Tigre	378.0	215.2	1,365.0	1,670.7	338.6	3,967.5
San Diego Naranjo	1,160.9	544.3	2,108.7	91.1		3,905.1
Pericos	822.4	182.3	2,343.6	384.8	13.4	3,746.7
El Pescadero	35.3	173.4	1,592.9	1,264.8	128.8	3,195.2
Paso Real Del Bejuco	0.0		999.4	1,778.6	202.5	2,980.5
Santa Fe	693.1	116.3	1,873.2	130.3		2,812.8
Villa De Guadalupe	56.3	32.2	1,009.3	1,068.2	333.1	2,499.1
Bonita	7.0	6.8	634.2	1,452.5	308.2	2,408.7
San Vicente		119.6	1,302.3	683.5	106.6	2,212.0
Los Arrayanes	393.3	108.0	1,169.2	190.7	13.7	1,874.9
Minitas	194.3	192.1	761.8	531.4	152.7	1,832.2
Las Pilas	0.4		893.5	789.9	58.4	1,742.3
La Boquita			1,305.3	410.8	3.4	1,719.6
Cofradia De Cuyutlan	53.1	2.2	1,098.2	474.7	67.3	1,695.6
Lazaro Cardenas	29.1	18.6	553.5	887.7	178.3	1,667.1
La Providencia	0.0	6.4	269.1	1,005.1	300.8	1,581.5
El Tamarindo	0.0		492.6	918.3	80.2	1,491.0
La Magdalena	43.3	197.3	595.9	304.1	21.1	1,161.7
El Mogote	81.5	31.1	503.2	287.5	18.9	922.3
Los Medina	87.7	40.1	433.3	257.4	15.4	833.9
San Marcos Cuyutlan			194.8	136.4	88.3	419.5
Vado De San Pedro	0.0		0.0			0.0
Las Lumbres	0.0		0.0	0.0		0.0
Total general	**41,842.4**	**11,280.5**	**88,483.4**	**36,835.9**	**5,478.4**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

De las 5,478.4 hectáreas que el modelo de coincidencias determinó con el mayor grado de concurrencia, el 24.1% recaen sobre territorio sin régimen ejidal. Así, 4,155.6 hectáreas, son registradas por el modelo con alta concurrencia sectorial entre los ejidos.

La **Gráfica III-26** muestra aquellos ejidos que registraron la mayor superficie con muy alta concurrencia de aptitudes sectoriales. Rosamorada, Llano del Tigre, Villa de Guadalupe, Bonita, La Providencia, Paramita, Francisco Villa, Chilapa, Paso Real del Bejuco y Lázaro Cárdenas, son los ejidos con la mayor proporción identificada por el modelo como de alta concurrencia, lo cual se puede interpretar, como una probabilidad de conflicto por el uso del territorio. En la gráfica, no aparece **Paso Hondo A.T.O.V.** para facilitar la comparación entre la superficie de los ejidos restantes. Sin embargo, la **Tabla III-21** demuestra que, este ejido en su intersección con Rosamorada, registra una alta proporción de concurrencia de vocaciones sectoriales expresada en 918.6 hectáreas.



Gráfica III-26. Ejidos con probabilidad de conflicto por el uso del territorio (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En el ejido **Rosamorada** se registraron 530.9 hectáreas, en el rubro de muy alta coincidencia sectorial, que sumadas a las 2,314.0 hectáreas de valoración de alta coincidencia, acumulan el 46.7% de la dotación ejidal. En proporciones similares está la situación del ejido **Llano del Tigre**, que registró 338.6 hectáreas con muy alta coincidencia de aptitudes sectoriales, y en el rubro inferior registró 1,670.7 hectáreas, lo que representan el 60.6% de las 3,967.5 hectáreas que involucra la dotación ejidal.

En el ejido **Villa de Guadalupe** se registran 333.1 hectáreas de muy alta coincidencia, y 1,068.2 de alta coincidencia. Ello significa que, en el 56.0% de la dotación ejidal que involucra una superficie de 2,499.1 hectáreas, cuenta con la alta probabilidad para desarrollar conflictos por el uso del territorio. La situación se incrementa en el ejido **Bonita**, ya que se registraron 308.2 hectáreas en el rubro de muy alta coincidencia sectorial, que sumadas a las 1,452.5 hectáreas en la valoración de alta coincidencia, acumulan el 73.1% de la dotación ejidal. En el caso del

ejido **La Providencia** se identificaron 300.8 hectáreas que, al acumular las 1,005.1 hectáreas del rubro interior, representan el 82.5% de la dotación ejidal, lo que posiciona a este ejido, como el más propenso a la identificación de intereses sectoriales divergentes sobre el uso del territorio.

Continuando con el análisis del contexto de los municipios costeros, la **Tabla III-22** presenta la distribución del modelo de coincidencia en la aptitud de los diferentes sectores. En la categoría de muy baja coincidencia se identificaron 105,964 hectáreas, que representan el 16.7% del total del modelo. En el rubro de bajas coincidencias se identificaron 30,751 hectáreas, que equivalen al 4.8% del territorio acumulado por los cinco municipios. En la categoría media, se identifican 290,671 hectáreas, que representan el 45.8% de la superficie. En el caso de aquellas partes del territorio de alta incidencia de la aptitud de los sectores se registraron 164,042 hectáreas, equivalentes al 25.8%, y finalmente, en 43,532 hectáreas que representan el 6.9% de la superficie del modelo (ver **Tabla III-23**), se identificaron aquellas zonas en donde se ejerce la mayor coincidencia entre sectores. Es decir, el mayor nivel de posibles conflictos, porque en esa superficie se pueden realizar de manera óptima varias actividades sectoriales.

Tabla III-22. Coincidencias sectoriales en la aptitud de los municipios costeros en hectáreas.

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	45,820	8,144	49,854	32,021	6,775	142,615
Tecuala	4,684	3,296	62,094	29,023	5,305	104,402
Rosamorada	41,842	11,280	88,483	36,836	5,478	183,921
Santiago Ixc.	10,519	6,999	71,402	59,053	24,679	172,653
Tuxpan	3,098	1,031	18,836	7,109	1,294	31,369
Total	**105,964**	**30,751**	**290,671**	**164,042**	**43,532**	**634,959**

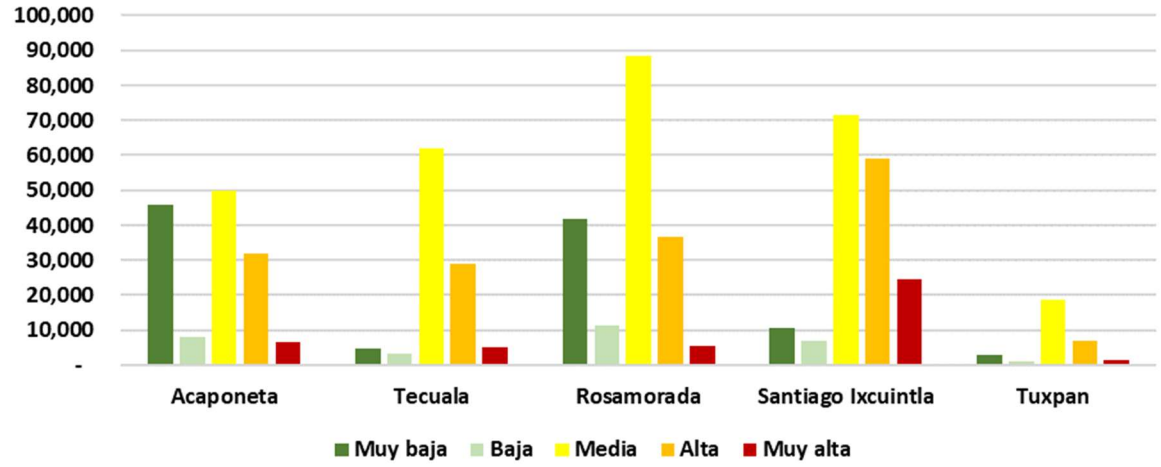
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Tabla III-23. Coincidencias sectoriales en la aptitud de los municipios costeros en porcentajes.

	Muy baja [%]	**Baja [%]**	**Media [%]**	**Alta [%]**	**Muy alta [%]**	**Total [%]**
Acaponeta	7.2	1.3	7.9	5.0	1.1	22.5
Tecuala	0.7	0.5	9.8	4.6	0.8	16.4
Rosamorada	6.6	1.8	13.9	5.8	0.9	29.0
Santiago Ixc.	1.7	1.1	11.2	9.3	3.9	27.2
Tuxpan	0.5	0.2	3.0	1.1	0.2	4.9
Total	**16.7**	**4.8**	**45.8**	**25.8**	**6.9**	**100.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-27** muestra que, en el contexto de los municipios costeros, Santiago Ixcuintla presenta la mayor superficie con coincidencias en la aptitud de los sectores con un total de 24,679 hectáreas, que equivalen al 3.99% del modelo y al 14.0% de la superficie municipal. En Rosamorada se identifica la mayor proporción de superficie (88,483 hectáreas) con el indicador de media concurrencia de vocaciones sectoriales. Tecuala es el municipio que, en segundo término, involucra la mayor parte de superficie con coincidencias en la vocación, ya que, al sumar los parámetros más altos, se obtienen 34,328 hectáreas, que representan el 32.9% de la superficie municipal.

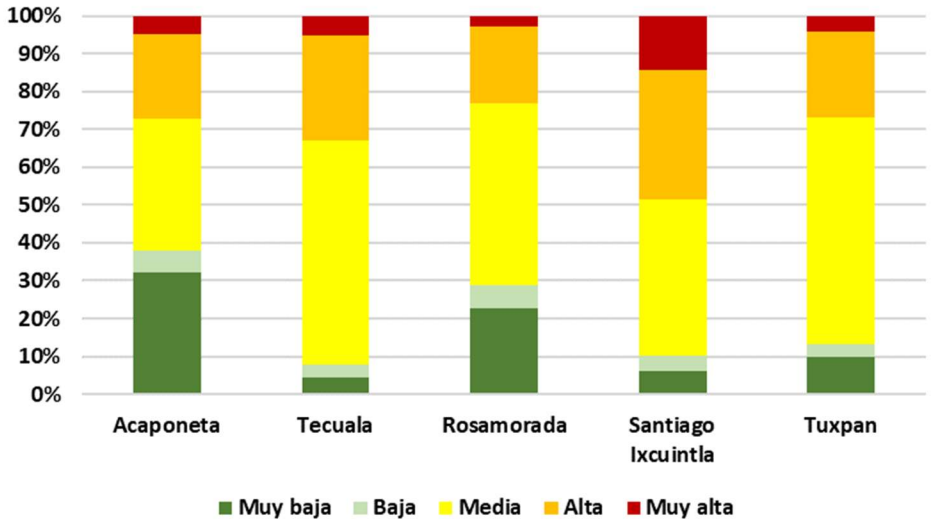


Gráfica III-27. Versión 2 del modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Lo anterior, indica la pertinencia del proceso de ordenamiento ecológico en Rosamorada, para establecer las posibilidades de protección del patrimonio natural, logrando equilibrio entre las actividades productivas, y la protección a la naturaleza, induciendo las actividades productivas, hacia las zonas de mayor vocación y menor impacto ambiental. Esto permitirá disminuir el 32.7% de conflictos ambientales y sociales, que representa la **Gráfica III-28**, en un marco de participación social en la toma de decisiones, y generando certidumbre a la inversión.

La **Gráfica III-28** muestra también que, en términos relativos, el nivel de probables conflictos por la concurrencia de varios sectores en un mismo sitio para la realización de sus actividades productivas es casi del 78.5% para el municipio de Rosamorada, considerando también la superficie catalogada en proporción media. Esta proporción está por arriba de la identificada por el modelo para el resto de los municipios costeros.

En consecuencia, en al menos el 50% de la superficie de todos los municipios, el nivel de conflictividad es intermedio. Eso significa que, no son los seis sectores compitiendo al mismo tiempo por el mismo territorio. Habrá casos en donde sea la dupla agricultura-ganadería o acuicultura-pesca compitiendo por los recursos de un mismo territorio. A eso se refiere la gran proporción del segmento de color amarillo, en que no son muchos sectores los que están compitiendo por el mismo territorio.



Gráfica III-28. Versión 2 del modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud (porcentajes).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.2. Áreas de conservación, protección y restauración

En esta sección del diagnóstico del territorio, se presentan los criterios para delimitar las áreas del municipio de Rosamorada que deben ser objeto de conservación, protección y restauración. Estas tres categorías de política pública sustentarán la propuesta de ordenamiento del territorio en el siguiente capítulo, junto con la modalidad de aprovechamiento sustentable.

El ejercicio de delimitación analizará el territorio en tres grandes secciones. La primera, identificará el estado de los ecosistemas y la biodiversidad caracterizada en el capítulo anterior, a partir de la revisión de la conjunción de las designaciones nacionales e internacionales, para construir un gradiente de las áreas prioritarias para la conservación y protección, conforme a las definiciones de la LGEEPA y la normatividad estatal. En particular, se definirá la primera propuesta de sitios para la conservación, se presentará la estimación de disponibilidad de agua a nivel de microcuencas, y el estado de la vegetación, con base en la información cartográfica disponible.

En la segunda sección, se delimitará el territorio a partir de las zonas en que se identifican procesos de deterioro por pérdida de cobertura vegetal, contaminación del agua y erosión del suelo.

En la tercera sección, se desarrollará el análisis de la vulnerabilidad del territorio a partir de la revisión de la fragilidad ambiental, y la presión que ejercen los sectores productivos en el mismo. Con la conjunción de fragilidad y presión, se construirá el modelo de vulnerabilidad del territorio, como insumo fundamental para la estimación de los conflictos ambientales en la siguiente sección.

III.2.a. Vulnerabilidad ecosistémica

Para analizar la vulnerabilidad ecosistémica, se construyó un modelo que pondera la fragilidad ambiental, con la concurrencia de la presión que ejercen las actividades económicas en el territorio. También se elaboró una descripción de la vulnerabilidad, a causa de la sismicidad, y la trayectoria y frecuencia de huracanes. Se incluyó la percepción de los participantes en el taller de diagnóstico, sobre los efectos del cambio climático.

En particular, se solicitó a los asistentes al taller, una ratificación de las ponderaciones registradas sobre la percepción sectorial de los efectos del cambio climático. La **Ilustración III-12** presenta el extracto del cartel utilizado para las mesas de agricultura y pesca. La imagen muestra la diferencia que hay entre los efectos del cambio climático para ambos sectores, así como los atributos ambientales necesarios para producir.

En esta parte, se solicitó a los asistentes, que ratificaran en un semáforo básico (verde = bajo, amarillo = intermedio, y rojo = alto), la percepción que tenían de los efectos del cambio climático, sobre los atributos ambientales que ellos consideran necesarios para producir.

Mesa de agricultura **Mesa de pesca**

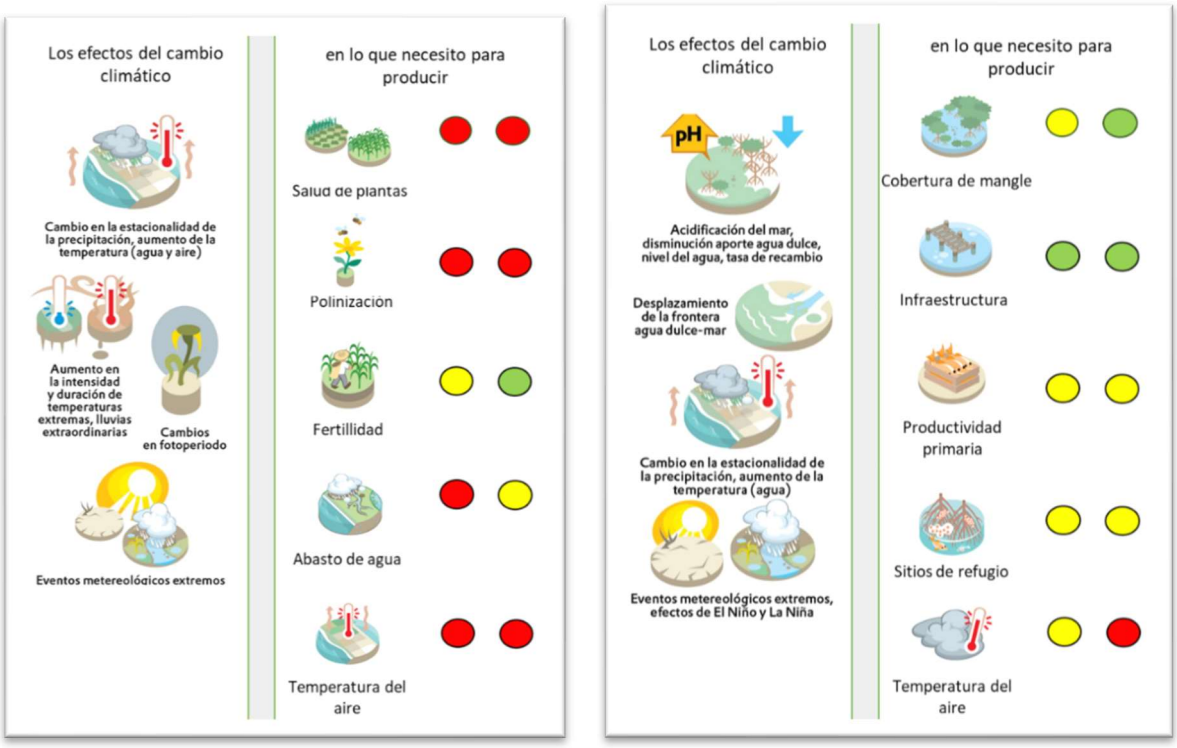


Ilustración III-12. Extracto del Cartel No. 1 del taller de Diagnóstico.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

III.2.b. Fragilidad ambiental

El modelo de fragilidad ambiental para la zona de estudio describe la ponderación resultante de conjuntar los componentes ambientales, que determinan la capacidad del territorio para el sostenimiento de los bienes y servicios ambientales. La fragilidad ambiental del territorio se define entonces, como la capacidad de este, para enfrentar cambios en función de las características de sus componentes, para regenerar el medio. A mayor capacidad, menor fragilidad. A menor capacidad, mayor fragilidad (Keller, 2012).

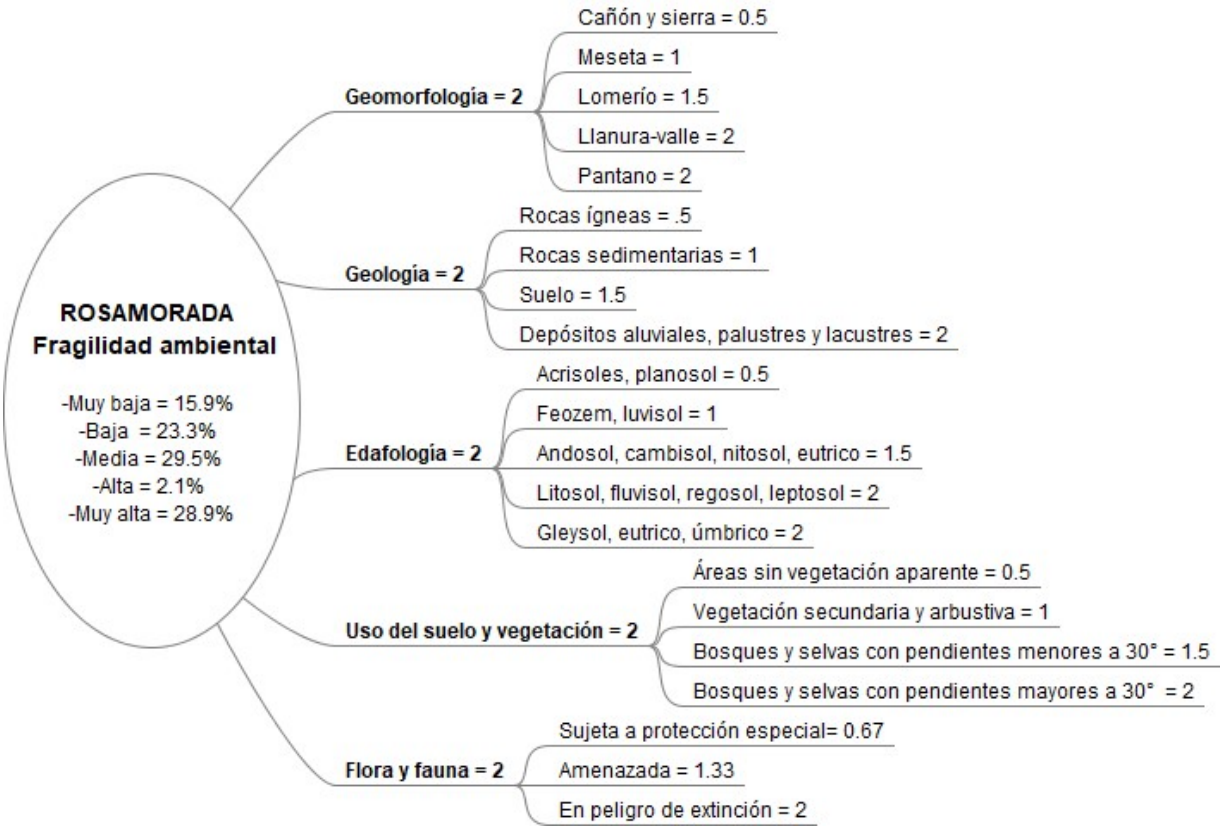


Ilustración III-13. Modelo de fragilidad ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Ilustración III-13** presenta la composición de la fragilidad ambiental, resultante de ponderar los cinco componentes considerados en el modelo. Ello fue resultado de combinar con una ponderación similar a la geomorfología, la geología, la edafología, el uso del suelo y la vegetación, así como la condición de las especies de flora y fauna registradas.

En el **atributo de geomorfología** se identificaron cinco paisajes del Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (INEGI, 2016), a los cuales se asignaron pesos relativos diferenciados, en función de la capacidad que representan para resistir efectos antrópicos, y de los propios fenómenos meteorológicos. Así, para las zonas de cañón y valle de sierra, se asignó una ponderación de 0.5 unidades, ya que representan el menor nivel de fragilidad. Para mesetas, se asignó una ponderación de 1.0, para lomeríos 1.5, finalmente, para llanuras y valles y pantanos de 2.0 unidades, ya que estas últimas tres unidades de paisaje están asociadas a la mayor fragilidad ecosistémica. El valor general asignado entonces al atributo de geomorfología fue de 2.0 unidades.

En el **atributo de geología** se ponderaron cuatro clases de formación según su origen, correspondiendo el valor más bajo (0.5 unidades), por tener una relación inversa con la fragilidad, a las rocas ígneas registradas en el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (INEGI,

2016). A las rocas sedimentarias se asignó una ponderación de 1.0, al suelo formado en sus diferentes categorías se asignó el valor de 1.5, y dada su gran fragilidad se registró con 2.0 unidades a los depósitos aluviales, palustres y lacustres. El valor general para este atributo de geología fue de 2.0 unidades.

La conjunción de los atributos anteriores expresa la estabilidad e inestabilidad del relieve, que, combinado con el grado de pendiente de los modelos de aptitud, expresa de manera indirecta la vulnerabilidad y el nivel de conflicto de los sitios específicos.

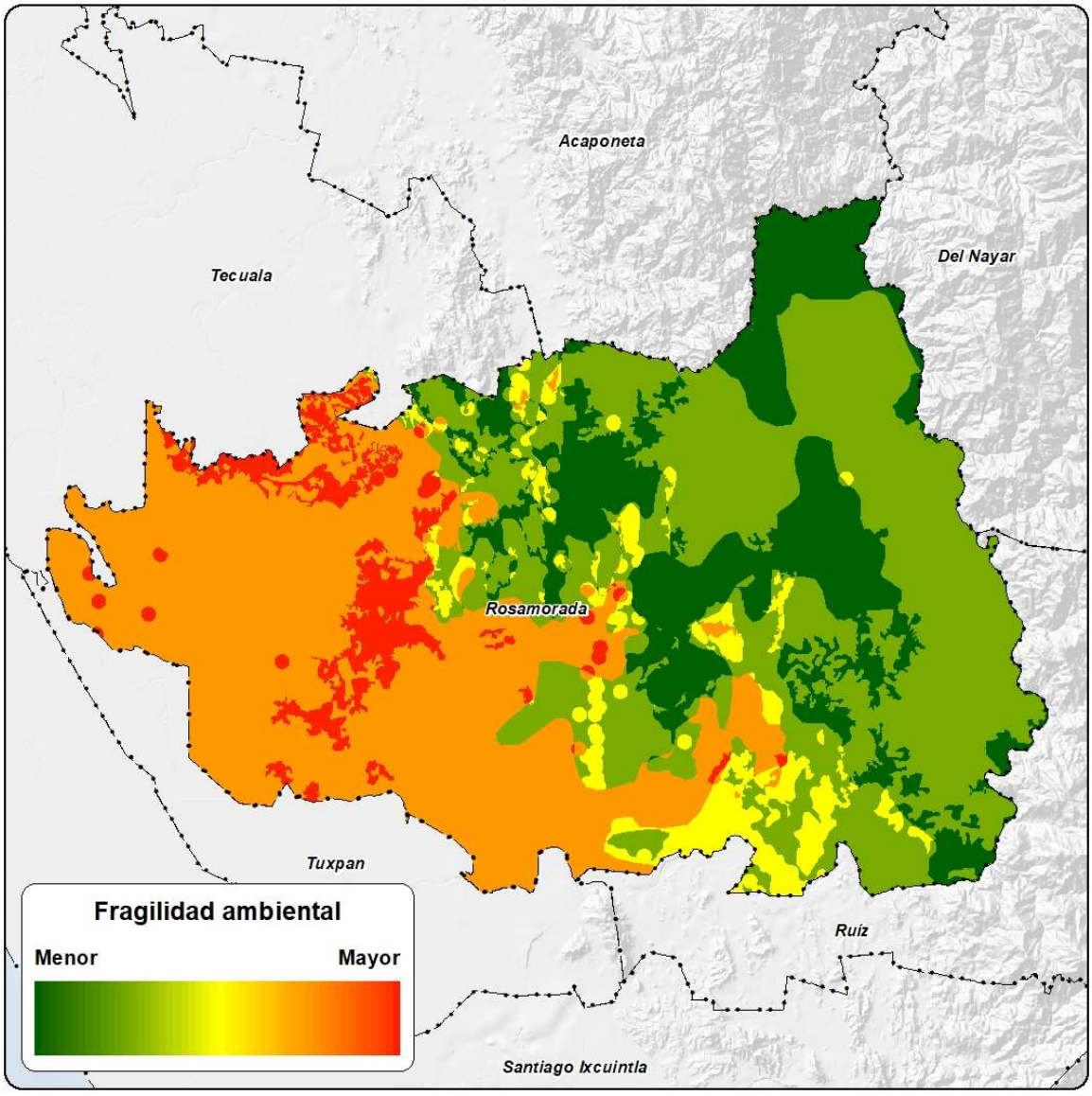
En el caso del **atributo de edafología** se establecieron cinco agregaciones para las diferentes clases de suelos consideradas en el capítulo de suelos del compendio de estadísticas ambientales (SEMARNAT, 2012). La clasificación se estableció en función de la posibilidad del suelo de sufrir erosión o modificación en su composición física y química, por las actividades antropogénicas. Así, en la ponderación más baja de 0.5 unidades se registró a los suelos de tipo Acrisol y Planosol. Con la valoración de 1.0 se registró a los suelos Feozem y Luvisol, con la ponderación de 1.5 a los suelos de tipo Andosol, Cambisol, Nitosol y Éutrico, y con la calificación de 2.0 unidades a los suelos Litosol, Fluvisol, Regosol, Leptosol, Gleysol y Úmbrico. El valor general asignado en el modelo para este atributo también fue de 2.0 unidades.

En el caso del **atributo uso de suelo y vegetación** se planteó el arreglo de la información para asociarla a los criterios de hábitat y capacidad de auto regeneración, con base en las categorías que provee la Serie VI de uso de suelo y vegetación del INEGI (INEGI, 2017). A las áreas sin vegetación aparente se les asignó una categoría de 0.5 unidades, por representar poca asociación a la provisión de bienes y servicios ambientales, y en consecuencia no hay fragilidad a valorar. A la agregación de vegetación secundaria y arbustiva se asignó la ponderación de una unidad. A los bosques y selvas con pendientes menores de 30 grados se asignó una ponderación de 1.5 unidades, ya que representan una fragilidad mayor, respecto a la categoría previa; y a las coberturas boscosas con pendiente mayor a 30 grados se les catalogó con la mayor vulnerabilidad con 2.0 unidades.

La presencia de **flora y fauna** en el territorio constituye uno de los indicadores más relevantes de su fragilidad. Por ello, se incluyó como quinto componente del modelo la agrupación de sitios de muestreo identificados para especies de flora y fauna, según su condición (sujeta a protección especial, amenazada o en peligro de extinción). Los registros fueron tomados del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB) (CONABIO, 2016), para los casos de anfibios, reptiles, aves, gimnospermas, invertebrados, plantas, mamíferos y peces. En tal sentido, para las especies definidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), se asignaron las siguientes ponderaciones: especies en categoría de protección especial se asignó una ponderación de 0.67 unidades; especies catalogadas como amenazadas se asignó una ponderación de 1.33 unidades; y para las especies enlistadas como en peligro de extinción se asignó la máxima ponderación de 2.0 unidades.

La determinación de la fragilidad del territorio que propone este modelo con la sobreposición de capas descrita anteriormente es una primera aproximación a las relaciones de funcionalidad que rebasan los alcances de este estudio. Es necesario estudiar la funcionalidad que resulta de la interacción entre la geología de este territorio, su articulación con los tipos de suelo y los procesos de formación que los originaron, así como su interrelación con la flora y fauna. El Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (Blanco y Correa, y otros, 2011) propone una línea de interpretación al respecto, para los humedales de Marismas Nacionales.

Una vez realizado el geoprocesamiento del modelo, se obtuvieron un total de 754 polígonos, que expresan el diferente grado de fragilidad de Rosamorada en el **Mapa III-8**.



Mapa III-8. Modelo de fragilidad ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Como se ha indicado en los modelos previos, sólo el 18.6% de la superficie municipal se encuentra fuera de alguna dotación ejidal y 6,577.5 hectáreas de este segmento fueron identificadas con una fragilidad muy baja, por lo que el resto de las 22,820.3 hectáreas con muy alta fragilidad se ubican en alguna dotación agraria como lo presenta la **Tabla III-24**.

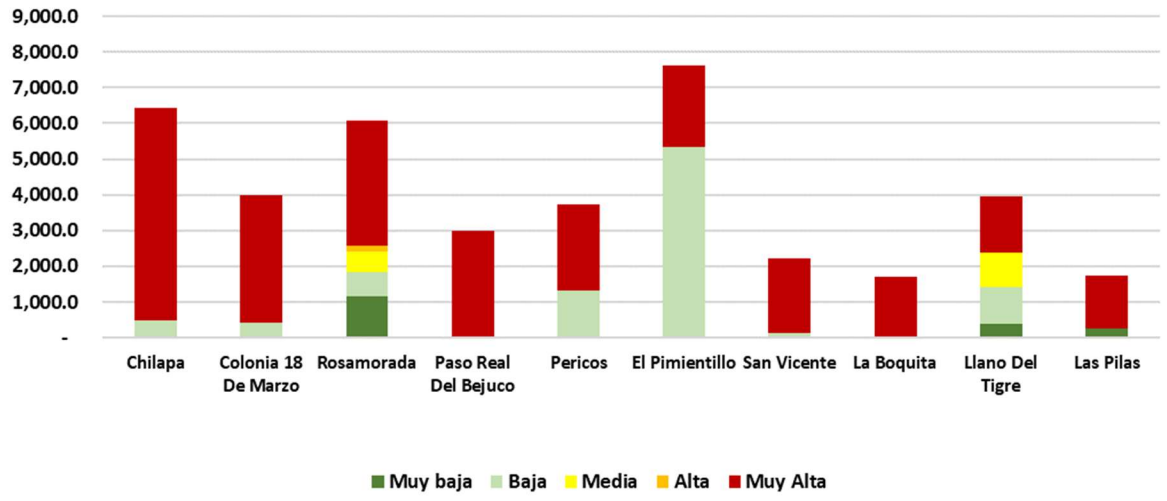
Tabla III-24. Modelo de fragilidad ambiental del territorio de Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total
Sin Ejido	6,577.5	3,757.6	12,575.5	1,512.8	10,446.3	34,869.7
San Juan Corapan	2,577.9		13,367.9	404.2	569.6	16,919.7
San Blasito	7,108.0		7,997.3	299.8	3.3	15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V		12,217.5				12,217.5
Rosarito	3,730.4		7,842.0		173.3	11,745.7
Francisco Villa		9,086.9			330.4	9,417.3
El Pimientillo		5,345.0			2,284.4	7,629.3
Chilapa		475.8			5,957.6	6,433.4
Rosamorada	1,158.4	684.6	582.3	150.5	3,514.6	6,090.4
San Miguel		4,069.1			1,296.1	5,365.2
Paramita Antes Ayotuxpa	2,028.0	11.6	1,483.3	667.2	765.4	4,955.5
El Venado	1,301.2		2,467.1	128.1	310.5	4,206.9
Colonia 18 De Marzo		420.2			3,572.2	3,992.4
Llano Del Tigre	389.1	1,040.1	953.7	2.4	1,582.1	3,967.5
San Diego Naranjo	113.9		2,525.9		1,265.2	3,905.1
Pericos		1,339.0			2,407.7	3,746.7
El Pescadero	325.9	911.4	854.7	69.1	1,034.2	3,195.2
Paso Real Del Bejuco	13.1	3.4			2,964.0	2,980.5
Santa Fe	719.0		1,252.2	2.0	839.6	2,812.8
Villa De Guadalupe		1,827.1			672.1	2,499.1
Bonita	699.7	50.3	813.5	65.0	780.3	2,408.7
San Vicente		119.0			2,093.1	2,212.0
Los Arrayanes	625.8	1.8	547.2	15.5	684.6	1,874.9
Minitas	1,331.1		73.7	77.3	350.2	1,832.2
Las Pilas	276.8		0.4		1,465.0	1,742.3
La Boquita		13.5			1,706.1	1,719.6
Cofradia De Cuyutlan	89.9	137.6	162.6		1,305.5	1,695.6
Lazaro Cardenas	119.9	67.5	371.5	237.0	871.3	1,667.1
La Providencia	212.0	1.3	503.1	405.5	459.5	1,581.5
El Tamarindo		290.3			1,200.7	1,491.0
La Magdalena		712.0			449.7	1,161.7
El Mogote O Vicente Guerrero		227.6			694.7	922.3
Los Medina		141.5			692.4	833.9
San Marcos Cuyutlan		11.8	1.0		406.7	419.5
Vado De San Pedro					0.0	0.0
Las Lumbres		0.0			0.0	0.0
Total general	**29,397.8**	**42,963.4**	**54,374.8**	**4,036.3**	**53,148.2**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

El modelo identificó 29,397.8 hectáreas con una fragilidad muy baja porque en esa superficie la geomorfología es predominante el cañón o sierra, con predominio de rocas ígneas con segmentos de suelos acrisoles, sin vegetación aparente y con ausencia de especies sujetas a protección especial. En el siguiente rubro, el 23.6% de la superficie de Rosamorada tiene una fragilidad baja, el 29.5% media, el 2.1% alta y el 28.9% muy alta. En este estrato, la característica que perfila la fragilidad, son las llanuras, valles y humedales, los depósitos aluviales, palustres y lacustres, que posibilitan la reproducción de biodiversidad, favorecidos por suelos Gleysol, Éutrico y Úmbrico, con vegetación de selva y con especies en peligro de extinción.

La **Gráfica III-29**, presenta a los ejidos con la mayor superficie identificada con fragilidad por el modelo. Los ejidos de Chilapa, Colonias 18 de Marzo, Rosamorada, Paso Real del Bejuco, Pericos, El Pimientillo, San Vicente, La Boquita, Llano del Tigre y Las Pilas, son los que enfrentan la mayor fragilidad ambiental.



Gráfica III-29. Fragilidad ambiental de ejidos seleccionados (hectáreas).
***Fuente**: Flores-Uribe (2019).*

El ejido de **Chilapa** es el que cuenta con la mayor superficie con fragilidad en la ponderación más alta con 5,957.6 hectáreas, que equivalen al 92.6% de la dotación ejidal. Cabe señalar que, el modelo, no registró superficie en la categoría de alta fragilidad, por eso el semáforo en la siguiente categoría es la tonalidad verde y no naranja, con 475.8 hectáreas que, acumuladas al semáforo rojo, representan casi el 100% de la superficie de este ejido. En segunda posición, está el ejido de **Colonias 18 de Marzo**, con 3,572.2 hectáreas de su dotación ejidal en situación de muy alta fragilidad. Esto es así porque el ejido se asienta sobre una llanura de depósitos aluviales lacustres, con tipo de suelo Gleysol, con vegetación secundaria y arbustiva, y con avistamientos de especies de flora y fauna en alguna de las categorías de protección de la

normatividad vigente. Por su parte, el ejido **Rosamorada** registra 3,514.6 hectáreas de la dotación ejidal que fueron identificadas por el modelo en situación de muy alta fragilidad. Al sumar las 105.5 hectáreas de alta fragilidad, se acumula el 60.1% de la dotación ejidal. En el caso del ejido **Paso Real del Bejuco**, la proporción de muy alta fragilidad alcanza el 99.4% del territorio. En el ejido **Pericos** el modelo determinó que, el 64.2% de su superficie es de muy alta fragilidad. El ejido **El Pimientillo** enfrenta una condición similar, ya que registró 2,284.4 hectáreas que equivalen al 29.9% de su superficie con muy alta fragilidad. En ambos casos, estas ponderaciones fueron consideradas en el modelo general de conflictos que se explica en la sección siguiente.

Continuando con el análisis del contexto de los municipios costeros, la **Tabla III-25** indica que, 143,465 hectáreas, registran una muy alta fragilidad, que representan el 22.6% de la superficie que involucran los cinco municipios.

Tabla III-25. Extensión de la fragilidad del territorio en los municipios costeros en hectáreas.

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	54,295	21,604	26,484	35,956	4,277	142,615
Tecuala	2,615	347	4,432	60,180	36,829	104,402
Rosamorada	29,397	42,963	54,374	4,036	53,148	183,921
Santiago Ixc.	7,572	5,696	13,101	112,324	33,960	172,653
Tuxpan			80	16,037	15,251	31,369
Total	**93,879**	**70,610**	**98,472**	**228,533**	**143,465**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

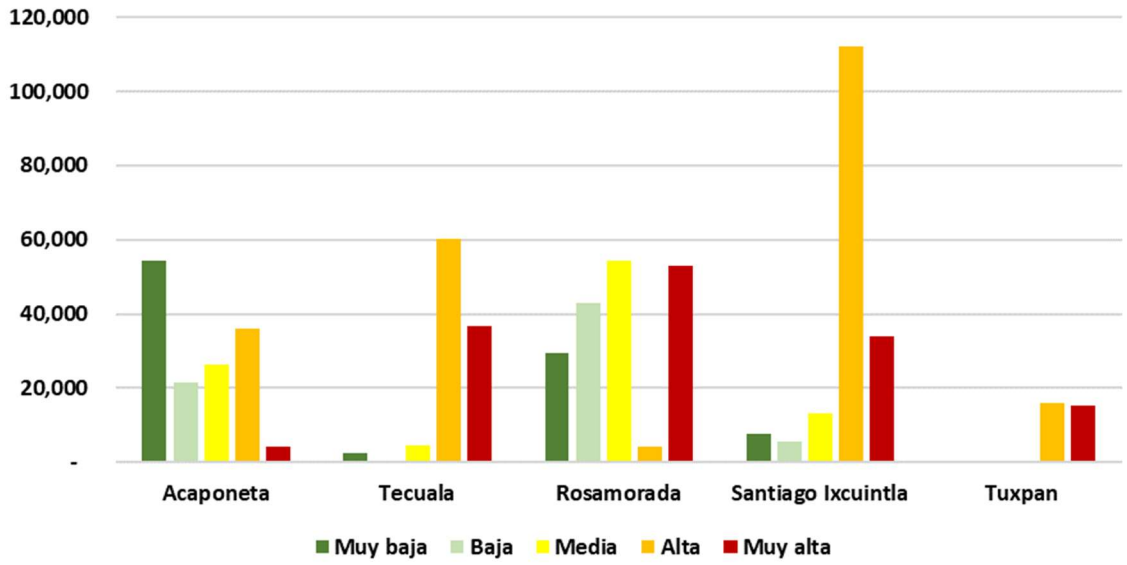
La superficie con alta fragilidad representa 228,533 hectáreas, que equivalen al 36.0% del territorio de los municipios costeros, éste es el porcentaje más alto de las cinco categorías en las que se clasificó el nivel de fragilidad. Después está la categoría media con 98,472 hectáreas, que representan el 15.5%. En la categoría de baja fragilidad se contabilizan 70,610 hectáreas, que equivalen al 11.1% del total de la superficie, y finalmente, en el rubro de muy baja fragilidad se tienen 93,897 hectáreas, que equivalen al 14.8% del total del territorio en estudio. (ver **Tabla III-26**).

Tabla III-26. Extensión de la fragilidad del territorio en los municipios costeros en porcentajes.

	Muy baja [%]	**Baja [%]**	**Media [%]**	**Alta [%]**	**Muy alta [%]**	**Total [%]**
Acaponeta	8.6	3.4	4.2	5.7	0.7	22.5
Tecuala	0.4	0.1	0.7	9.5	5.8	16.4
Rosamorada	4.6	6.8	8.6	0.6	8.4	29.0
Santiago Ixc.	1.2	0.9	2.1	17.7	5.3	27.2
Tuxpan	-	-	0.0	2.5	2.4	4.9
Total	**14.8**	**11.1**	**15.5**	**36.0**	**22.6**	**100.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

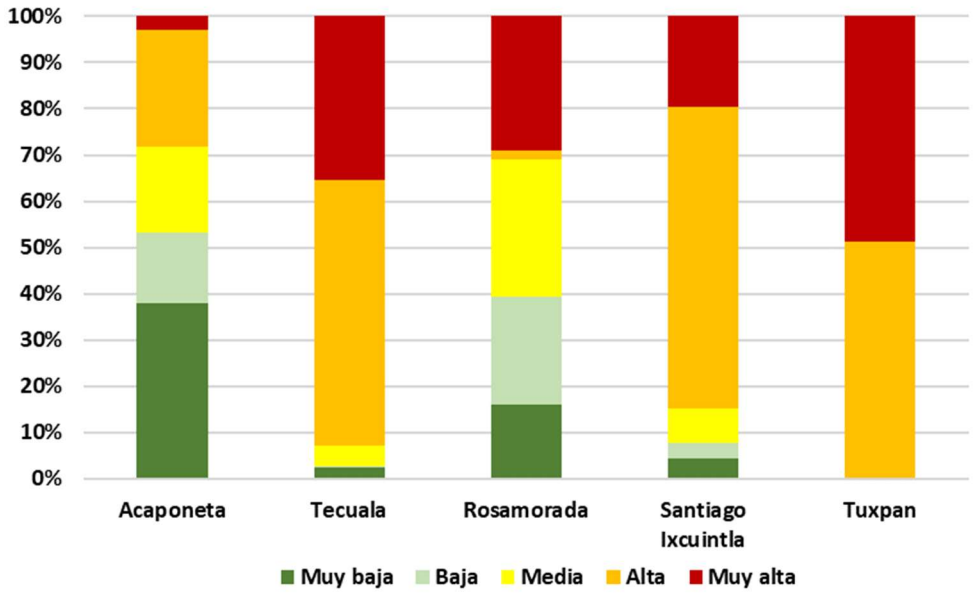
La **Gráfica III-30** muestra que, la fragilidad, está distribuida proporcionalmente en la región. Sin embargo, predomina en Rosamorada la superficie de muy alta fragilidad (8.4% de todo el modelo), dada la dotación de humedales que conformaron las zonas de emisión de las cuencas de los ríos Rosamorada y Bejuco. Posteriormente, Santiago Ixcuintla con 33,960 hectáreas con fragilidad muy alta, que representan el 5.3.7% de todo el modelo, y 112,234 hectáreas de fragilidad alta, que representan el 65.06% de la superficie municipal, y el 17.7% del modelo regional. Se destaca el caso de Tuxpan, que la totalidad de su territorio no registra clasificaciones de muy baja o baja vulnerabilidad, lo que es un reflejo de la intensidad del cambio de uso de suelo, por el modelo extensivo agrícola y ganadero. La proporción es similar para Tecuala, ya que son mínimos los porcentajes de estas categorías para el municipio, y la causalidad es similar, como quedó demostrado en el capítulo de caracterización del componente natural. Por otra parte, en el rubro de los municipios que tienen la menor fragilidad, se ubica Acaponeta, con 54,295 hectáreas con fragilidad muy baja, que representan el 38.07% de la superficie municipal, lo que se explica por la zona serrana, que no ha registrado procesos de cambio de uso de suelo, revelando la fortaleza del municipio en materia de provisión de bienes y servicios ambientales.



Gráfica III-30. Composición de la fragilidad del territorio en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-31** muestra la misma información de la **Tabla III-25**, pero ahora expresada en términos porcentuales, y destaca de manera inmediata, el caso del municipio de Tuxpan, en el que las 31,289 hectáreas que representan el 99.7% de su territorio, fueron identificadas por el modelo como de alta y muy alta fragilidad. Tecuala, presenta una estructura muy similar en las proporciones de fragilidad del territorio, como resultado de los procesos de cambio de uso de suelo.

Se aprecia con claridad también, la ventaja comparativa de Acaponeta, en términos del estado de conservación de sus recursos naturales, y la capacidad para la provisión de bienes y servicios ambientales.



Gráfica III-31. Composición de la fragilidad del territorio en porcentajes.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.2.c. Presión sectorial sobre el territorio

El modelo de presión sectorial agrupa la información del territorio en función de la intensidad con la que los sectores productivos ejercen presión sobre él. Este modelo realiza una innovación en la metodología para determinar el grado de presión, combinando dos fuentes de información. En los estudios tradicionales de ordenamiento ecológico, la presión se estima a partir de la información que proporciona la cartografía oficial, por lo general, mediante la comparación entre diferentes años, sobre la capa de uso de suelo. En este estudio, la innovación consiste en combinar la información provista por el INEGI en la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), con la proporcionada por los propios productores participantes en los talleres de caracterización y diagnóstico, respecto a la presión que ellos perciben sobre el uso del suelo, y que ha sido explicada con detalle, en el capítulo de caracterización.

Así, en el taller de diagnóstico realizado en abril de 2018, se sometió a consideración de los asistentes, el tablero de los polígonos con la clasificación resultante del ejercicio intersectorial. El inventario de los 89 casos fue clasificado por tipo de problema, por tipo de sector que lo identificó, y por la intensidad asignada por los propios productores a cada problema.

En particular, se preguntó a los asistentes si reconocían los polígonos que Parábola Ambiental había trazado, con base en los carteles y etiquetas del taller previo. La **Tabla III-27** muestra los seis tipos de respuestas que se obtuvieron a los 89 polígonos, obtenidos en la etapa de caracterización.

Tabla III-27. Opinión sobre los polígonos presentados en los mapas sectoriales.

Es cierto	Es cierto, pero tiene tamaño diferente	No es ahí, es en otro lado	Es cierto, pero el problema es diferente	Es falso	No sé	No contestó
47	13	6	6	3	4	10

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

El 52.8% de los polígonos fue considerado como correcto en su trazo y contenido. El 14.6% fue referido como correcto, pero se adecuaron los vértices de los polígonos. Sólo en seis casos se aplicó el desplazamiento total del polígono; y en otros seis casos el trazo era correcto pero el contenido era diferente.

Adicionalmente, en las mesas surgieron nuevos planteamientos, por lo que fue necesario incorporar nuevos polígonos. Los participantes de los talleres de agosto de 2017 y abril de 2018 representaron en los mapas un total de 134 polígonos (89 en Caracterización y 45 en Diagnóstico) que, al momento de conjuntarlos en el sistema de información geográfica, se sobreponían en una buena cantidad de casos. Es decir, problemáticas diferentes se ubicaban por parte de sectores diferentes, en un mismo sitio (ver **Ilustración III-14** e **Ilustración III-15**).

Ilustración III-14. Revisión de polígonos en la mesa del sector pesquero.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

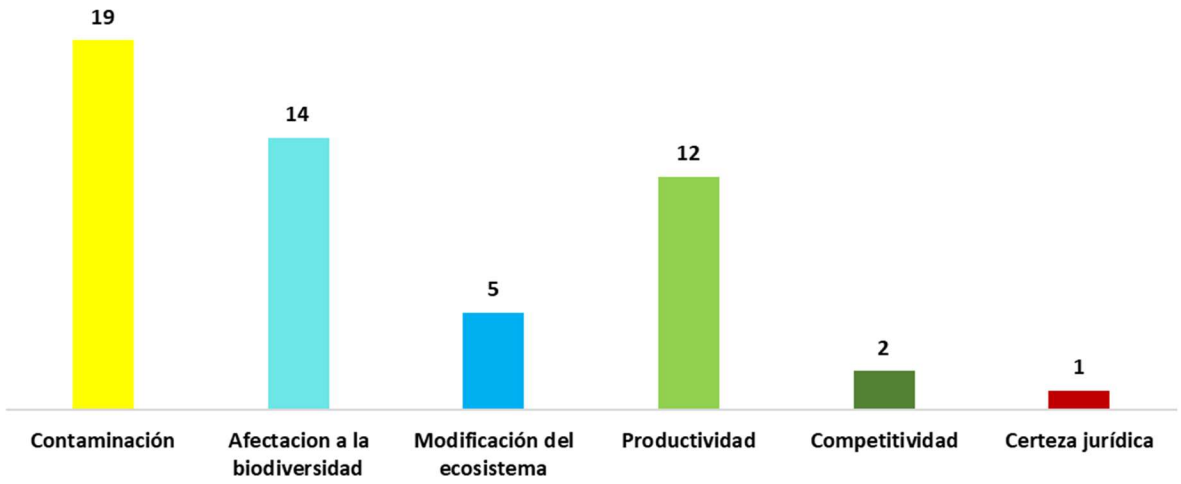
Ilustración III-15. Revisión de polígonos en la mesa del sector conservación.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

Del total de los 134 problemas, 40 se sobreponían, por lo que se fusionaron, resultando 91 polígonos que contienen la totalidad del inventario de problemas, menos aquellos que fueron eliminados por decisión de los asistentes al taller, o por temas que rebasan la dimensión regional, y que no pueden ser representados en un mapa, como el caso de las plagas ganaderas que abarcan la totalidad del municipio, y en consecuencia su análisis deberá realizarse a nivel de políticas públicas municipales.

En la incorporación de nuevos polígonos se utilizó la tecnología TerraGo, que permite trazar polígonos en formato PDF sin conexión a internet, para su incorporación al Sistema de Información Geográfica con posterioridad. La **Ilustración III-16** muestra el proceso de revisión de polígonos del sector conservación, con esta herramienta.

Ilustración III-16. Revisión de polígonos del sector conservación.
Foto: *Ernesto Yuri Flores.*

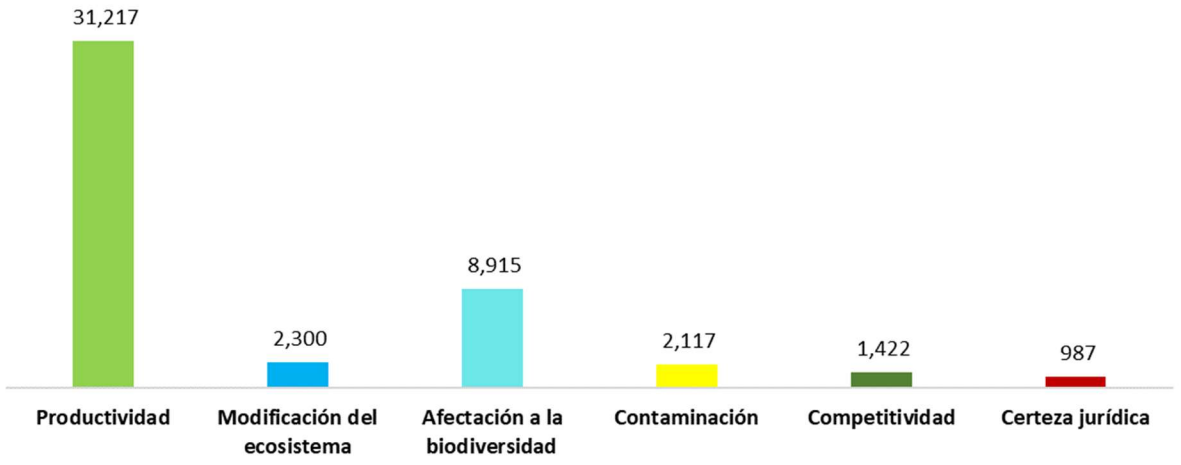
La **Gráfica III-32** muestra que, de los 55 casos registrados en el SIG exclusivamente para el municipio de Rosamorada, 19 se refieren al problema de contaminación en polígonos específicos dentro del municipio de Rosamorada, 14 a la afectación de la biodiversidad, cinco a modificaciones en el ecosistema, 12 a la disminución de la productividad, dos a la disminución de la competitividad, y uno a la carencia de certeza jurídica.



Gráfica III-32. Composición del inventario de polígonos revisados en la etapa de diagnóstico.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

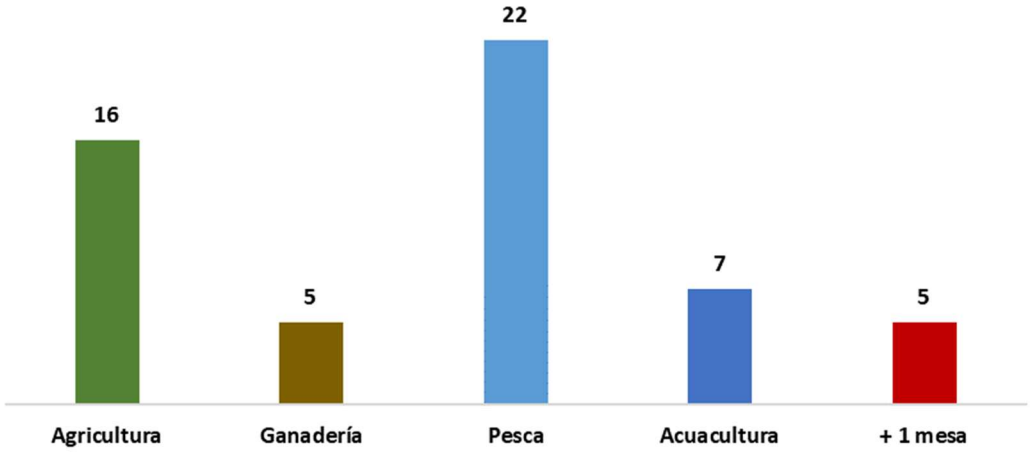
Estos 55 polígonos, se asientan en un total de 47,975 hectáreas, que representan el 26.0% de la superficie municipal, y se distribuyen a lo largo de los sistemas mareales, y las zonas de emisión de las cuencas de los ríos Rosamorada y Bejuco, como se aprecia en el **Mapa III-9**.

Al analizar la superficie que involucran los polígonos referidos con la problemática sectorial, la proporción se modifica, y ahora, es la disminución de la productividad, la que involucra el mayor número de hectáreas (31,217), seguido de la afectación a la biodiversidad con 8,915 hectáreas, la modificación al ecosistema con 2,300 hectáreas, la contaminación cae a la cuarta posición con 2,117 hectáreas, la pérdida de competitividad en 1,422 hectáreas, y la falta de certeza jurídica en 987 hectáreas (ver **Gráfica III-33**).



Gráfica III-33. Extensión del inventario de polígonos revisados en la etapa de diagnóstico (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

La **Gráfica III-34** presenta ahora la distribución de estos 55 polígonos, según la mesa en que fueron referidos. En color verde obscuro, se representan 16 polígonos que fueron señalados en la mesa de agricultura, 22 fueron señalados en la mesa de pesca, cinco en la mesa de ganadería, siete en la mesa de acuicultura, y no se registraron señalamientos en la mesa de turismo y conservación.



Gráfica III-34. Composición del inventario de polígonos según sector de origen.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

En color rojo, se presentan aquellos polígonos cuya temática fue referida en más de una mesa de trabajo. Entonces, la barra de color rojo perfila los cinco casos en donde se concentran las problemáticas identificadas desde las diferentes perspectivas sectoriales, pero en el mismo sitio (ver **Gráfica III-34**).

Para sistematizar la información conforme a la intensidad, se consideraron cinco variables. La **Tabla III-28** presenta las ponderaciones para cada variable y sus parámetros.

La primera variable, se refiere al número de menciones que el problema registró en sedes diferentes (como se indicó en la presentación de este estudio, la información proviene de un proceso de planeación regional, en este caso se refiere a la conjunción Rosamorada-Tuxpan), y se le asignó una ponderación de 0.1.

La segunda variable, se refiere al número de menciones que el mismo problema se registró en las diferentes mesas de trabajo. El parámetro **bajo** fue para los casos en que el problema se mencionó hasta en dos mesas diferentes, el **medio** para cuatro mesas diferentes, y el **alto** hasta en seis meses diferentes.

La tercera variable, fue la prioridad que se definió para cada uno de los problemas por parte de los participantes en los talleres, y ahí se consideró como parámetro **bajo** hasta 0.6 unidades, valor **medio** para 0.8 unidades, y valor **alto** para más de 0.8 unidades.

Tabla III-28. Ponderación de la intensidad de la problemática referida en los polígonos.

Variable	Parámetro	Ponderación	
		Del parámetro	De la variable
Menciones del problema en sedes diferentes	En un taller	0.03	0.1
	En dos talleres	0.10	
Menciones del problema en mesas diferentes	Hasta dos	0.03	0.1
	Hasta cuatro	0.08	
	Hasta seis	0.10	
Prioridad definida para el problema	Hasta 0.6	0.05	0.4
	Hasta 0.8	0.30	
	Más de 0.8	0.40	
Número de problemas en el polígono	Hasta dos	0.10	0.3
	Hasta cuatro	0.20	
	Hasta seis	0.30	
Hectáreas que comprende el polígono	Hasta 3 mil	0.02	0.1
	Hasta 8 mil	0.05	
	Más de 8 mil	0.10	
Suma			**1**

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

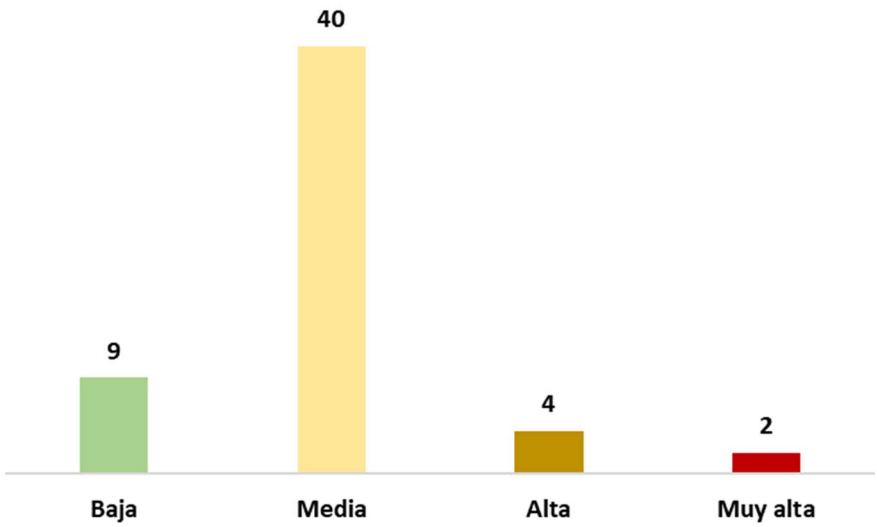
La cuarta variable, fue el número de problemas que se fusionaron en el polígono, y ahí se consideró como **bajo**, hasta dos problemas en el mismo polígono, como valor **medio** hasta cuatro problemas en el mismo polígono, y como valor **alto** más de siete problemas en un mismo polígono (el valor más alto fue de 11 problemas diferentes en un mismo polígono). Finalmente, la quinta variable, pondera la superficie. En este caso, la ponderación baja es hasta 3,000 hectáreas, la ponderación media es hasta 8,000 hectáreas, y la ponderación alta es más de 8,000 hectáreas.

Con base en la **Tabla III-28**, se clasificaron los temas discutidos en las mesas, según la intensidad de la problemática asignada por los participantes en el taller. Se identificaron nueve problemas con intensidad baja, 40 con intensidad media, cuatro con intensidad alta, y dos con la ponderación muy alta (ver **Gráfica III-35**). Los casos con las ponderaciones más altas se describen brevemente a continuación.

En el caso de la Laguna del Chumbeño, el polígono contiene una superficie de 9,257 hectáreas y se clasificó como un problema de pérdida de productividad a nivel general. Las causas particulares se refieren a la sobreposición de instrumentos de regulación (concesiones para pesca, dotaciones ejidales, programas para el manejo y conservación de vida silvestre), que restan certeza jurídica a los productores, aunado a la concentración de aguas residuales provenientes de la acuicultura y la agricultura, y que se traducen en una baja de oxígeno en el cuerpo de agua. La baja calidad del agua es agravada por la práctica del purineo y los azolves en el contorno de este sistema lagunar. Todo lo anterior, provoca la disminución de las

pesquerías, y en consecuencia la pérdida de productividad. Estos temas fueron mencionados en la sede de Tuxpan y Tecuala tanto en las mesas de pesca como de acuicultura.

En el caso del sistema lagunar Cuautla, en las colindancias de Rosamorada, Tuxpan, Santiago Ixcuintla y Tecuala, el polígono cuenta con una superficie de 11,593 hectáreas, y fue clasificado como una zona con pérdida de productividad. Las causas específicas planteadas por los participantes fueron la pérdida de sitios de refugio, el furtivismo y la contaminación del cuerpo de agua, que se traducen en la disminución de pesquerías, y en consecuencia en la pérdida de productividad. Los temas fueron planteados en dos sedes diferentes y en tres mesas de trabajo diferentes.



Gráfica III-35. Composición del inventario de polígonos según intensidad de la problemática.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

La **Ilustración III-17** presenta el modelo de presión ambiental, que se integra en un 25% por la información que provee la Serie VI de uso de suelo y vegetación del INEGI (INEGI, 2017), y en un 75% por la percepción que los productores tienen de la problemática descrita en los párrafos precedentes.

La ponderación de la presión ambiental será entonces resultado de identificar en el territorio las zonas con vegetación alterada, asignando una ponderación específica del 25%, y el otro 75% del modelo resultará de aplicar la ponderación conforme se explicó en la **Tabla II-28.**

El geoprocesamiento de esta información estableció que, en el 15.04% del territorio, se tiene una presión ambiental muy baja, en el 40.91% la presión de los sectores productivos es baja, en el 7.12% del territorio es media, en el 21.54% del territorio es alta, y en el 15.4% del territorio es muy alta, como se aprecia en el **Mapa III-9.**

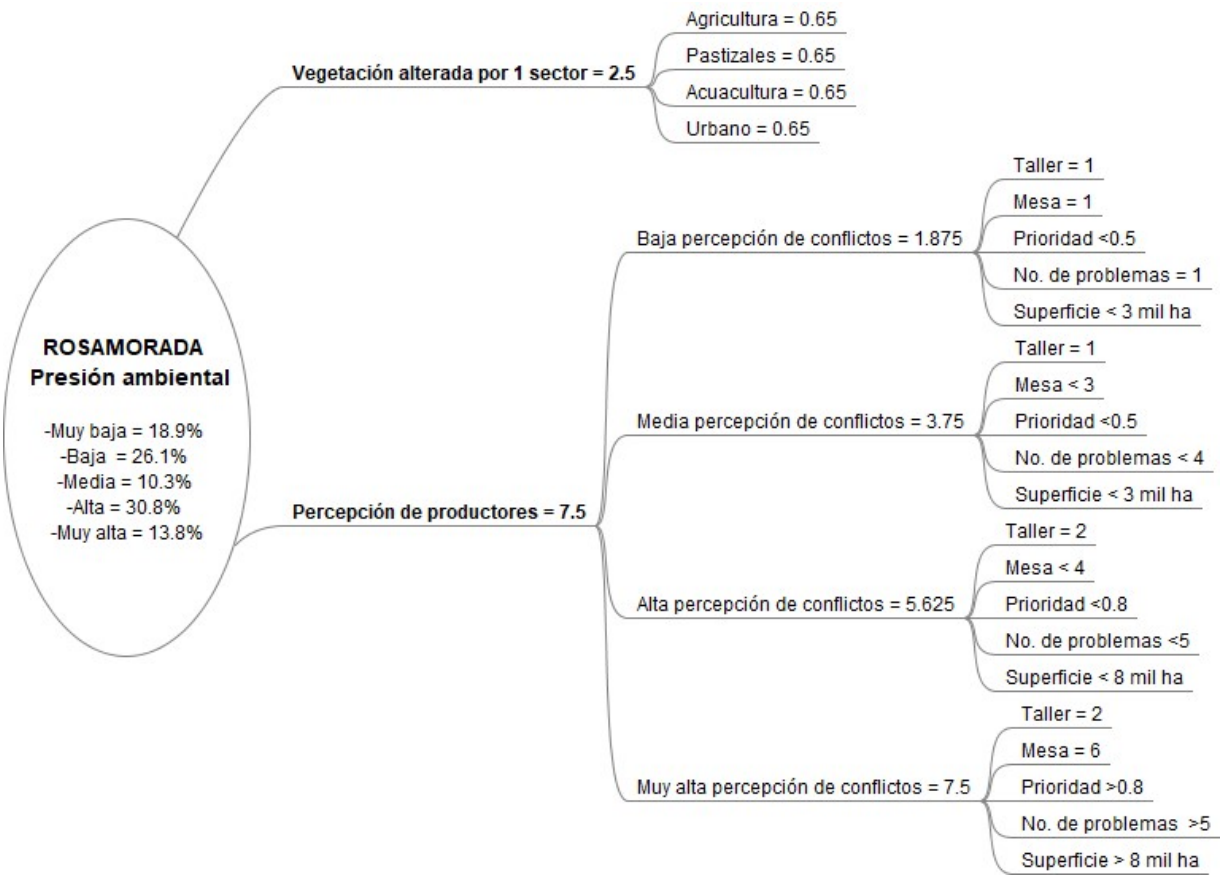


Ilustración III-17. Modelo de presión ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El **Mapa III-9** presenta el modelo de presión en una rampa de color que va de tonos café claro a rojo oscuro, en donde el rojo más denso indica una mayor intensidad de la problemática, y el color café claro una menor presión ambiental. Se distingue con claridad la silueta de los polígonos trazados en la sección anterior, con la diversidad de problemáticas referidas en los talleres de caracterización y diagnóstico. Las tonalidades claras, se obtienen de asignar a las zonas agrícolas una ponderación de 0.65, así como a las unidades territoriales registradas como pastizales que son asociadas a la ganadería. También se asignó la misma ponderación de 0.65 unidades a las unidades de producción acuícola y a las zonas urbanas. La acumulación de estas ponderaciones arroja las 2.5 unidades a las que se asocia un solo uso de suelo, sin registrar mayor presión por conflictos de contaminación.

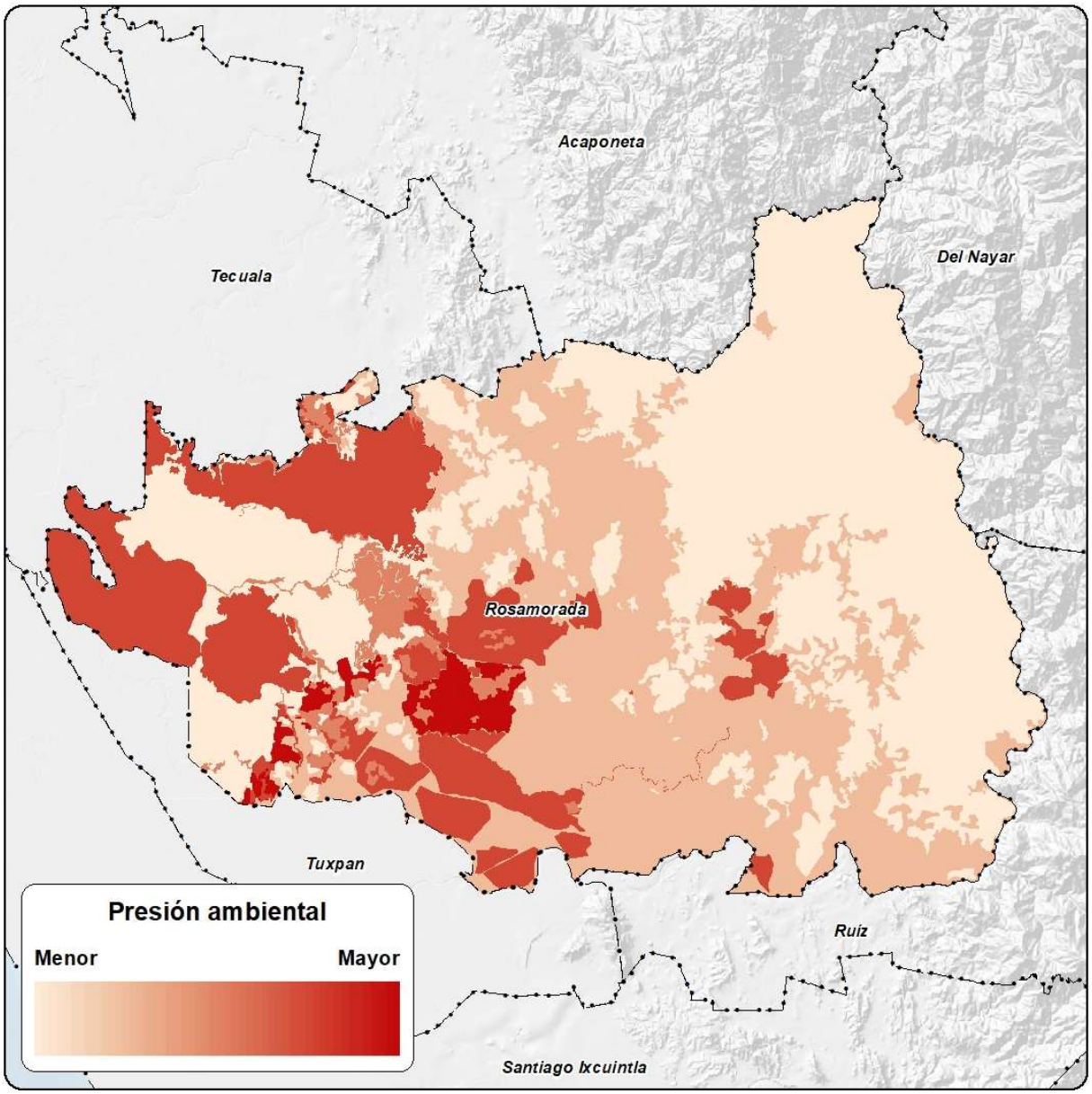
En el segundo componente de este modelo, se consideraron las actividades asociadas con los sectores agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo, crecimiento urbano, así como el sector de la conservación. Como se comentó detalladamente en la sección anterior de este estudio, los productores plantearon un universo de 134 problemas de diferente índole, en las diferentes mesas de trabajo. Los criterios para el geoprocesamiento de la información de los 55 polígonos resultantes fueron los siguientes:

Para una **baja** percepción de conflictos, se asignó una ponderación de 1.875 unidades, e incluye a aquellos polígonos en donde se mencionó la problemática en un solo taller, en una sola mesa de trabajo, un solo problema, y que el problema fue calificado con una prioridad menor o igual a 0.5 unidades, y el polígono cuenta con una superficie menor a las 3,000 hectáreas.

Para la categoría de **media** percepción de conflictos, se asignó una ponderación de 3.75 unidades, e incluye a aquellos polígonos con al menos cuatro problemas diferentes, con una superficie menor a las 3,000 hectáreas que tenga una prioridad de atención menor o igual a 0.5 unidades, y que esos problemas hubiesen sido referidos en por lo menos tres mesas y en una sede.

En la categoría de **alta** percepción de conflictos, se asignó una ponderación de 5.625 unidades a los polígonos que hubiesen sido referidos en dos sedes diferentes, en al menos cuatro mesas de trabajo diferentes, calificados con una prioridad de atención de al menos 0.8 unidades, que involucran al menos a cinco problemas diferentes, y con una superficie menor o igual a 8,000 hectáreas.

Finalmente, la ponderación asignada para la categoría de **muy alta** percepción de conflictos fue de 7.5 unidades, para aquellos polígonos que fueron mencionados en dos sedes diferentes, en las seis mesas de trabajo (agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo y conservación), calificados con una prioridad de atención mayor a 0.8 unidades, que involucran más de cinco problemas diferentes, y con una superficie mayor a 8,000 hectáreas.



Mapa III-9. Modelo de presión ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

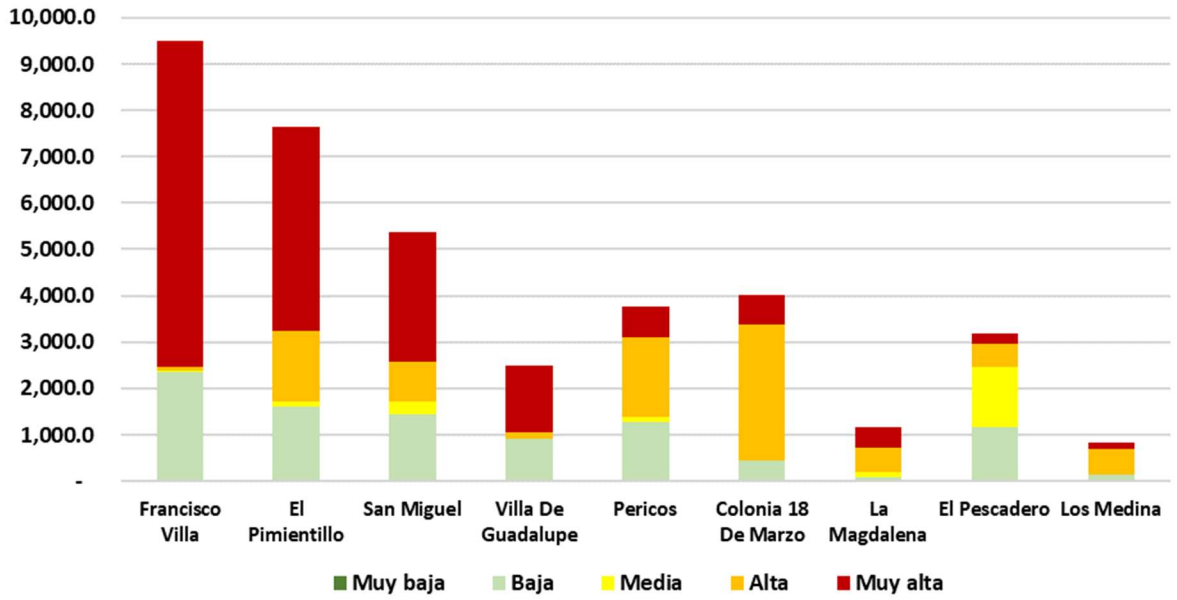
La **Tabla III-29** desagrega los diferentes niveles de presión, conforme al régimen de tenencia de la tierra. Como se ha mencionado anteriormente, el 18.1% de la superficie municipal no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena, sin embargo, en este caso el 99.9% de las 25,389.1 hectáreas identificadas de muy alta presión sectorial, se ubican al interior de las dotaciones ejidales.

Tabla III-29. Modelo de presión sectorial en Rosamorada.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No Ejidal	34,859.5	2.3			15.8	34,877.6
Bonita		1,420.9	895.5	92.4		2,408.7
Chilapa		4,941.0		1,468.5	42.7	6,452.1
Cofradía De Cuyutlán		1,219.6		472.8	3.5	1,695.8
Colonia 18 De Marzo		431.1	0.0	2,956.3	624.4	4,011.9
El Mogote O Vicente Guerrero		517.6		338.9	65.8	922.3
El Pescadero		1,166.3	1,288.0	497.2	243.8	3,195.3
El Pimientillo		1,594.1	116.6	1,526.7	4,408.6	7,646.1
El Tamarindo		700.4		779.1	13.5	1,492.9
El Venado		607.9	2,650.4	948.6		4,206.9
Francisco Villa		2,347.1	39.4	78.1	7,023.9	9,488.6
La Boquita		368.8		1,333.4	28.3	1,730.5
La Magdalena		89.0	108.8	524.3	440.1	1,162.2
La Providencia		877.8	542.6	161.0		1,581.5
Las Lumbres					0.0	0.0
Las Pilas		1,679.4		40.1	22.7	1,742.3
Lázaro Cárdenas		1,197.9	379.4	89.9		1,667.1
Llano Del Tigre		1,955.3	1,091.2	828.9	92.1	3,967.5
Los Arrayanes		598.7	201.8	977.5	96.9	1,874.9
Los Medina		148.0		542.5	143.4	833.9
Minitas		1,085.1		747.1		1,832.2
Paramita Antes Ayotuxpa		1,972.2	1,933.3	1,050.1		4,955.5
Paso Hondo A.T.O.V.		5,152.5			7,065.0	12,217.5
Paso Real Del Bejuco		2,894.1		56.7	29.7	2,980.5
Pericos		1,277.3	117.6	1,718.6	652.7	3,766.2
Rosamorada		3,386.7	76.2	2,498.3	130.2	6,091.3
Rosarito		844.6	1,101.4	9,799.7		11,745.7
San Blasito		583.2	695.1	14,130.1		15,408.3
San Diego Naranjo		813.8	1,774.6	1,316.7		3,905.1
San Juan Corapan		3,361.9	5,281.4	8,276.3		16,919.7
San Marcos Cuyutlán		368.0		51.4		419.5
San Miguel		1,430.3	291.0	868.9	2,782.3	5,372.4
San Vicente		435.0		1,771.2	6.9	2,213.1
Santa Fe		1,640.2	495.1	677.5		2,812.8
Vado De San Pedro		0.0				0.0
Villa De Guadalupe		915.0	5.2	123.6	1,456.9	2,500.7
Total general	**34,859.5**	**48,023.1**	**19,084.7**	**56,742.2**	**25,389.1**	**183,920.6**

Nota: *Los datos se expresan en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

La **Gráfica III-36** presenta la composición al interior de las dotaciones ejidales más grandes de Rosamorada, del nivel de presión ambiental identificado en el modelo, en donde destacan Francisco Villa, El Pimientillo, San Miguel, Villa de Guadalupe, Pericos, Colonias 18 Marzo, La Magdalena, El Pescadero y Los Medina, por la acumulación de superficie con un grado de presión sectorial importante.



Gráfica III-36. Presión sectorial en ejidos seleccionados (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En la gráfica no aparece **Paso Hondo A.T.O.V.** para facilitar la comparación entre la superficie de los ejidos restantes. Sin embargo, la **Tabla III-29** demuestra que, este ejido, es el que registra el mayor nivel de presión ambiental, con 7,065 hectáreas.

En el ejido **Francisco Villa**, se registraron 7,023.9 hectáreas en el rubro de muy alta presión sectorial, que sumadas a las 78.1 hectáreas en la valoración de alta presión, acumulan el 74.8% de la dotación ejidal. El ejido **El Pimientillo**, registró 4,408.6 hectáreas con muy alta presión sectorial, y en el rubro inferior registró 1,526.7 hectáreas, lo que representan el 77.6% de las 7,646.1 hectáreas que involucra la dotación ejidal.

El ejido **San Miguel**, registra 2,782.3 hectáreas de muy alta presión sectorial, y 868.9 de alta presión. Ello significa que el 68.0% de la dotación ejidal que involucra una superficie de 5,372.4 hectáreas, cuenta con una alta presión ambiental identificada en el taller de diagnóstico. En el ejido **Villa de Guadalupe**, se registraron 1,456.9 hectáreas en el rubro de muy alta presión sectorial, que sumadas a las 123.6 hectáreas en la valoración de alta presión, acumulan el 63.2% de la dotación ejidal. En el caso del ejido **Pericos**, se identificaron 652.7 hectáreas con valoración muy alta presión, que al acumular las 1,718.6 hectáreas del rubro inferior, representan el 63.0% de la dotación ejidal.

En el análisis del contexto de los municipios vecinos de Rosamorada, se identifica en la **Tabla III-30** que, con una muy baja presión el modelo identificó 131,375 hectáreas, que representan el 20.7% del territorio; con una baja presión se registraron 197,894 hectáreas, que equivalen al 31.2% de la superficie que agrupa a los cinco municipios costeros. Con una presión media, el modelo registró 68,824 hectáreas, que representan el 10.8% de la superficie; con una

calificación de alta presión por las actividades sectoriales, se tienen 184,007 hectáreas, que representan el 29.0% del total de la superficie involucrada; y en la categoría de muy alta presión se ubican 52,859 hectáreas, que representan el 8.3% del total del territorio agrupado en los cinco municipios costeros.

Tabla III-30. Presión del territorio por municipio en hectáreas.

	Muy baja [ha]	Baja [ha]	Media [ha]	Alta [ha]	Muy alta [ha]	Total [ha]
Acaponeta	13,302	42,904	21,387	63,558	1,465	142,615
Tecuala	15,517	42,800	7,444	22,531	16,111	104,402
Rosamorada	34,682	48,023	19,085	56,742	25,389	183,921
Santiago Ixc.	54,787	53,373	20,897	35,769	7,827	172,653
Tuxpan	13,088	10,795	12	5,407	2,067	31,369
Total	**131,375**	**197,894**	**68,824**	**184,007**	**52,859**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

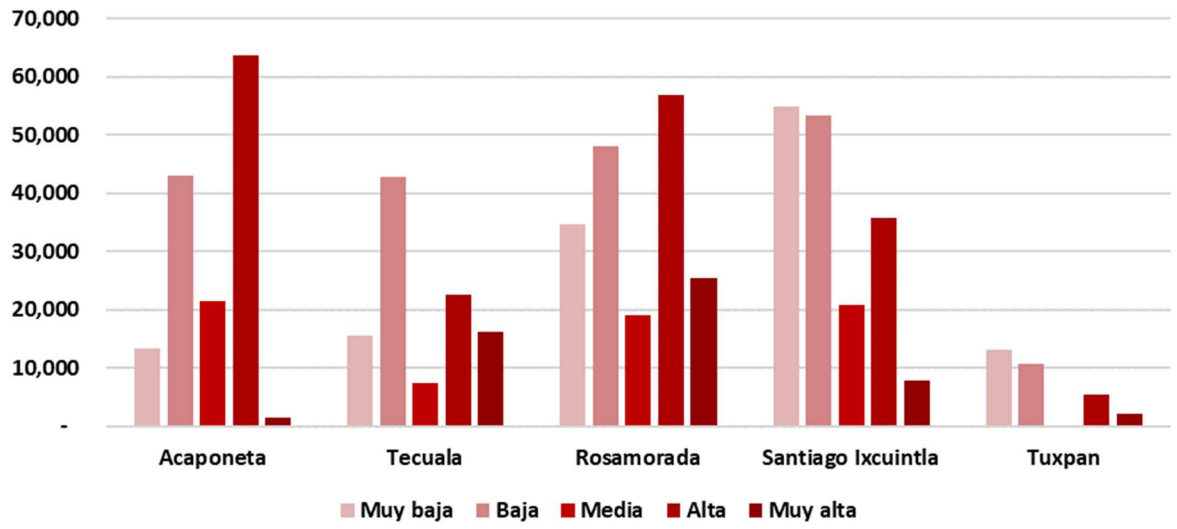
Destaca de la **Tabla III-30** que, el municipio de Rosamorada, es el que registra el mayor nivel de presión ambiental con 25,389 hectáreas, que equivalen al 13.8% del territorio, y al 4.0% de toda la superficie modelada para los seis municipios costeros (ver **Tabla III-31**). Tecuala, tiene la segunda posición con 16,111 hectáreas con la mayor presión ambiental, que representan el 15.43% de la superficie municipal y el 2.5% de la superficie del modelo general. Santiago Ixcuintla, tiene 7,827 hectáreas clasificada de muy alta presión por las actividades de los sectores productivos que, sumadas a las 35,769 hectáreas de alta presión, representan el 25.2% de toda la superficie del municipio, y el 6.9% de la región. En el caso de Tuxpan, el 23.8% del total de su superficie se identifica en las categorías de alta y muy alta presión.

Tabla III-31. Presión del territorio por municipio en porcentajes.

	Muy baja [%]	Baja [%]	Media [%]	Alta [%]	Muy alta [%]	Total [%]
Acaponeta	2.1	6.8	3.4	10.0	0.2	22.5
Tecuala	2.4	6.7	1.2	3.5	2.5	16.4
Rosamorada	5.5	7.6	3.0	8.9	4.0	29.0
Santiago Ixc.	8.6	8.4	3.3	5.6	1.2	27.2
Tuxpan	2.1	1.7	0.0	0.9	0.3	4.9
Total	**20.7**	**31.2**	**10.8**	**29.0**	**8.3**	**100.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-37** muestra la similitud de la composición de la presión ambiental que registran Tecuala y Rosamorada, y en menor medida Acaponeta, ya que los valores absolutos para el último municipio son en el rubro de alta presión ambiental. Acaponeta, es el municipio que menor presión enfrenta, ya que el 39.4% de su territorio fue registrado con una baja y muy baja presión ambiental, lo cual permite inferir la existencia de un corredor biológico en la zona serrana de ese municipio.

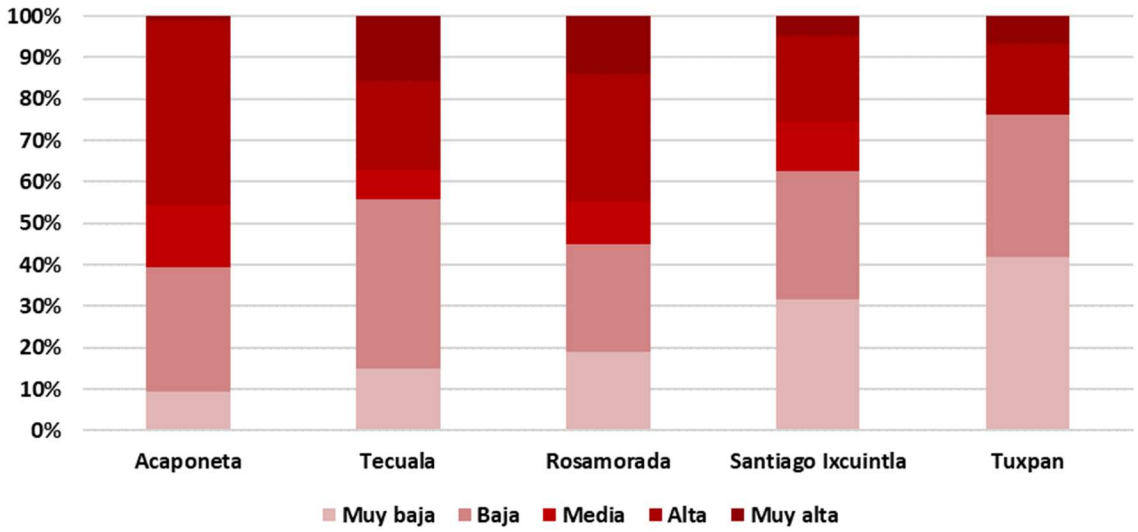


Gráfica III-37. Composición de la presión del territorio en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-38** presenta en la misma rampa de color del **Mapa III-9,** la misma información de la **Gráfica III-36** pero en términos porcentuales. Es fácil inferir entonces que, en este modelo de presión ambiental, en todos los municipios, se registra al menos el 40% de su superficie, con una presión ambiental muy baja o baja.

En resumen, el modelo de presión ambiental indica que, al menos en el 30% del territorio que integran los municipios costeros, se identifican polígonos que expresan un grado de presión muy alto, derivado de la confluencia de actividades de los sectores productivos, ya sea contaminación por descarga de aguas residuales o residuos sólidos, y procesos de cambio de uso de suelo, entre otros.

Se debe subrayar que, esta valoración, surge de los propios actores sectoriales en el territorio, acopiada en las diferentes mesas de trabajo para los agricultores, los ganaderos, los pescadores, los acuicultores, los prestadores de servicios turísticos, o los servidores públicos dedicados al tema de la conservación, así como los académicos especializados en el estudio de la protección, restauración y conservación de la zona.



Gráfica III-38. Composición de la presión del territorio en porcentajes.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.2.d. Modelo de vulnerabilidad

Una vez que se determinó el grado de fragilidad y presión sobre el territorio, con los respectivos modelos desarrollados en las secciones precedentes, se puede elaborar el modelo de vulnerabilidad ambiental. El objetivo de este modelo es, identificar aquellas zonas del territorio en el que coincide un determinado grado de fragilidad, con un nivel de presión cuya intensidad deriva de la convergencia de diferentes actividades productivas. Una mayor vulnerabilidad, es resultado de la coincidencia de una alta fragilidad y presión ambiental, en tanto que, una baja vulnerabilidad, se encontrará en aquellas zonas del territorio en donde la combinación de la fragilidad y la presión es baja.

La **Ilustración III-18** muestra la composición del modelo de vulnerabilidad, a partir de la combinación de las diferentes categorías que arrojó el geoprocesamiento de geomorfología de la región, con la de geología, de edafología, de uso de suelo y vegetación, así como flora y fauna; por una parte, con las ponderaciones asignadas a la vegetación alterada por un solo sector, y por la otra parte, la percepción de los productores sobre la presión que ejercen sus actividades productivas en la región.

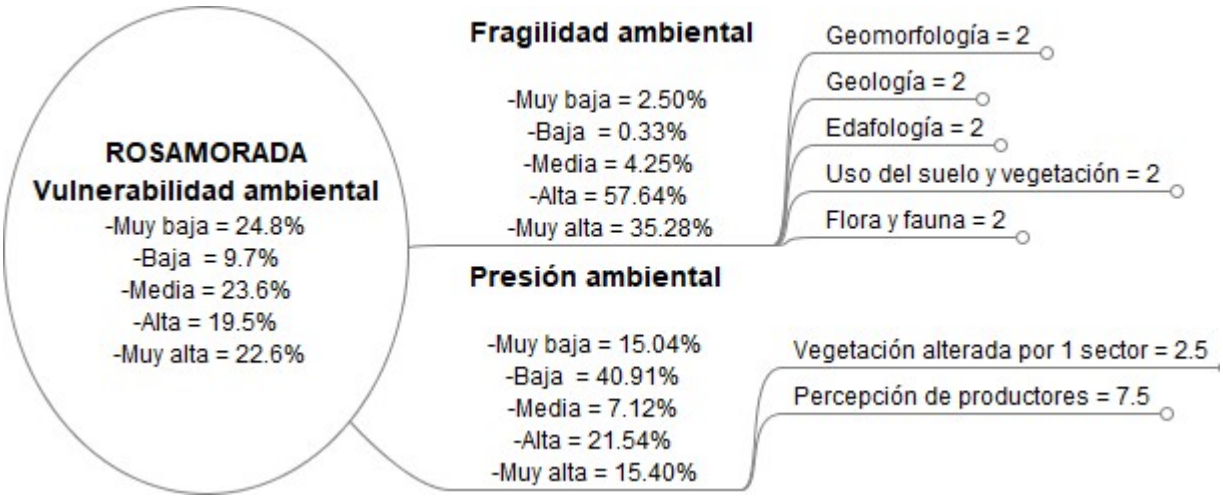
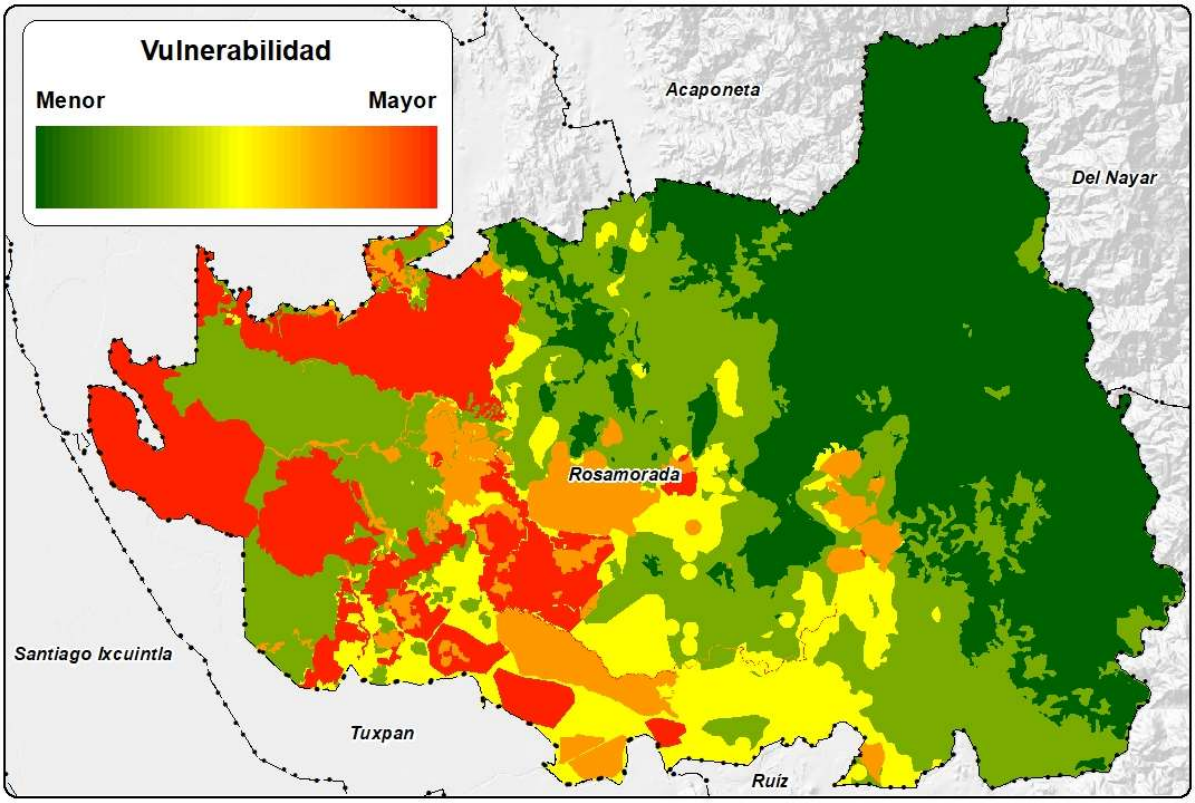


Ilustración III-18. Modelo de vulnerabilidad ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El **Mapa III-10** presenta las cinco categorías que se utilizaron para los modelos de fragilidad y presión, pero ahora para representar el nivel de vulnerabilidad. En tal sentido, en el 1.67% del municipio de Rosamorada se registra la combinación de una baja fragilidad, y la no ocurrencia de dos actividades sectoriales en el mismo sitio (por ejemplo, el suelo cumple la función de selva baja, y no se realizan actividades productivas que impacten ese polígono). En el caso extremo, se registra un 31.72% de la superficie municipal que es frágil por el tipo de flora y fauna, que alberga la facilidad de perder su calidad ambiental por procesos de contaminación o erosión, y en donde se registran los efectos de más de dos actividades productivas, ya sea la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura, el turismo o el crecimiento urbano.

El modelo de vulnerabilidad es útil porque permite identificar aquellas zonas del territorio en donde ocurre el escenario más nocivo para la permanencia de la capacidad ecosistémica de provisión de bienes y servicios ambientales, que sustentan la existencia de las actividades económicas. Con la información oficial, y mediante el uso del sistema de información geográfica, se combina la percepción de los propios actores sobre la intensidad de la presión sobre el territorio. Los polígonos de muy alta vulnerabilidad constituyen una herramienta para el diseño de actividades específicas, que articulen la estrategia ecológica en cada una de las unidades de gestión ambiental que producirá el modelo de ordenamiento ecológico. Ello garantiza que, las políticas ambientales específicas, atacarán la causalidad del estatus de vulnerabilidad.

De igual manera, el modelo de vulnerabilidad ayuda a identificar aquellas zonas que pueden soportar la presencia de actividades sectoriales intensas, y cuáles son las zonas del territorio que, por sus características ambientales, no deberían de recibir más presiones antropogénicas de ningún tipo. Esta información será afinada al combinarse con el modelo de coincidencias sectoriales.



Mapa III-10. Modelo de vulnerabilidad ambiental.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla III-32** desagrega los diferentes niveles de vulnerabilidad, conforme al régimen de tenencia de la tierra. Como se ha indicado en los modelos anteriores, sólo el 18.1% de la superficie municipal, no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena. En esta superficie, existen 2,126.1 hectáreas que registran la mayor vulnerabilidad del municipio fuera del régimen ejidal, y existen 39,557.8 hectáreas, que representan el 94.9% de esa superficie con la mayor fragilidad, y que están dentro de las fronteras ejidales.

La **Gráfica III-39** presenta en orden descendente, a los ejidos con mayor superficie identificada con la mayor vulnerabilidad: Francisco Villa, El Pimientillo, Colonias 18 de Marzo, San Miguel, Rosamorada, San Vicente, Pericos, Villa de Guadalupe y La Boquita. En la gráfica, no aparece **Paso Hondo A.T.O.V.**, para facilitar la comparación entre la superficie de los ejidos restantes. Sin embargo, la **Tabla III-32** demuestra que, este ejido, es el que registra el mayor nivel de presión ambiental con 7,064.9 hectáreas.

Tabla III-32. Modelo de vulnerabilidad ambiental de Rosamorada.

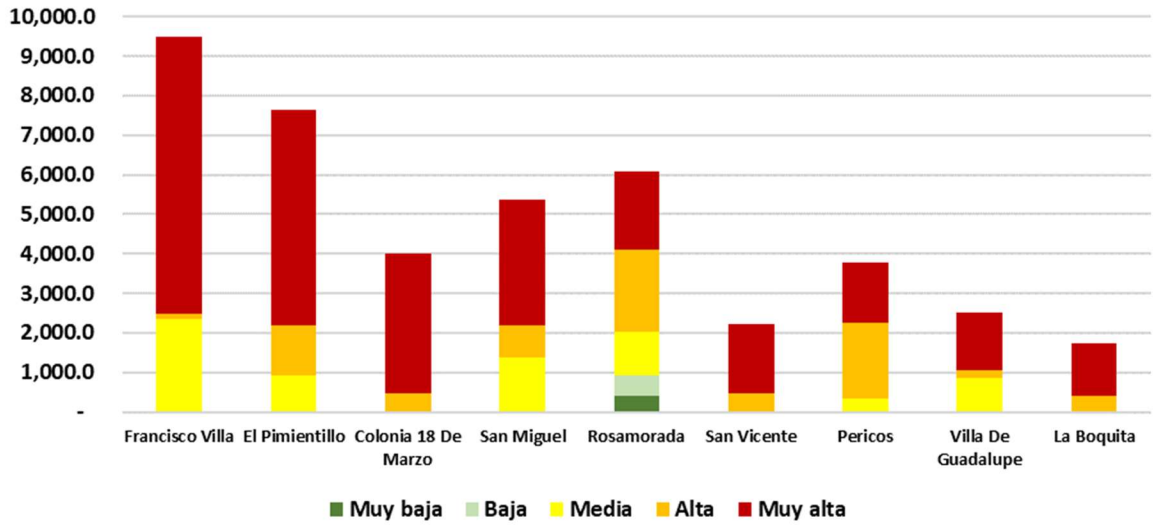
Ejido o comunidad índígen	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No Ejidal	10,176.7	3,883.8	10,365.7	8,325.3	2,126.1	34,877.6
San Juan Corapan	7,961.1	6,345.6	2,613.0			16,919.7
San Blasito	14,294.2	1,054.7	59.5			15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V			4,511.8	640.7	7,064.9	12,217.5
Rosarito	9,586.4	1,710.3	449.0			11,745.7
Francisco Villa		0.3	2,350.1	147.1	6,991.2	9,488.6
El Pimientillo			915.3	1,266.3	5,464.5	7,646.0
Chilapa		81.8	6.1	5,114.8	1,249.4	6,452.1
Rosamorada	418.3	509.5	1,103.4	2,080.2	1,980.0	6,091.3
San Miguel			1,379.6	796.7	3,196.1	5,372.4
Paramita Antes Ayotuxpa	799.4	227.1	3,267.9	661.1		4,955.5
El Venado	774.9	899.0	2,533.0			4,206.9
Colonia 18 De Marzo			1.2	469.3	3,541.3	4,011.9
Llano Del Tigre	8.3	224.7	1,917.5	1,334.9	482.1	3,967.5
San Diego Naranjo	89.5	0.4	3,721.7	93.4		3,905.1
Pericos			339.6	1,905.2	1,521.4	3,766.2
El Pescadero	103.7	852.1	951.2	1,020.7	267.5	3,195.3
Paso Real Del Bejuco		100.1	52.1	2,794.0	34.2	2,980.5
Santa Fe	402.4		1,778.1	631.9	0.4	2,812.8
Villa De Guadalupe			852.4	191.4	1,456.9	2,500.7
Bonita	17.8	788.7	999.4	602.8		2,408.7
San Vicente				462.6	1,750.5	2,213.1
Los Arrayanes	332.6	253.3	366.0	377.3	545.6	1,874.9
Minitas	620.5	291.6	615.8	304.4		1,832.2
Las Pilas	7.7	13.8	263.8	1,434.3	22.7	1,742.3
La Boquita				398.6	1,331.9	1,730.5
Cofradia De Cuyutlan	30.1	46.0	79.0	1,177.4	363.4	1,695.8
Lazaro Cardenas	28.7	227.6	679.4	731.4		1,667.1
La Providencia	16.8	333.6	1,155.4	75.7		1,581.5
El Tamarindo			0.0	761.8	731.1	1,492.9
La Magdalena		1.7	90.3	485.6	584.5	1,162.2
El Mogote O Vicente Guerrero			67.6	561.6	293.1	922.3
Los Medina				168.0	665.9	833.9
San Marcos Cuyutlan			17.2	383.3	19.0	419.5
Vado De San Pedro			0.0	0.0		0.0
Las Lumbres				0.0	0.0	0.0
Total general	**45,669.1**	**17,845.6**	**43,502.2**	**35,397.7**	**41,683.9**	**183,921.6**

Nota: *Datos proporcionados en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

El ejido **Francisco Villa**, registra 6,991.2 hectáreas en el rubro de muy alta vulnerabilidad, que representan el 73.6% de la dotación ejidal, y al sumar las 147.1 hectáreas de alta vulnerabilidad, acumulan el 75.2%. El ejido **El Pimientillo**, tiene 5,464.5 hectáreas en condición de muy alta fragilidad, que equivalen al 71.4% de la dotación ejidal, y al acumular las 1,266.3 hectáreas de alta vulnerabilidad, acumulan el 88.0% de la dotación ejidal.

En el caso del ejido **Colonias 18 de Marzo**, el 88.2% se ubica en el rubro de muy alta fragilidad, y al sumar el parámetro previo, casi en la totalidad de la superficie que involucra la dotación ejidal (4,011.9 hectáreas) fueron diagnosticadas con una alta vulnerabilidad. Esto es así, porque el polígono ejidal está asentado en una llanura aluvial, que ha sido objeto de transformación de su función principal, para dar lugar a la agricultura de cultivos de ciclo corto. El ejido **San Miguel**, observa una situación similar, ya que tiene 3,196.1 hectáreas de muy alta vulnerabilidad, que sumadas a las 796.7 hectáreas de alta vulnerabilidad, representan el 74.3% de la dotación ejidal.

El mayor nivel de vulnerabilidad asociada a una alta fragilidad y presión sobre los bienes y servicios ambientales que presentan estos ejidos, y la funcionalidad de las microcuencas descritas en el capítulo de caracterización, perfilan la definición de una política de restauración y conservación.



Gráfica III-39. Vulnerabilidad ambiental en ejidos seleccionados en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla III-33** muestra la estructura de la información generada por el modelo de vulnerabilidad, en las cinco categorías que se han trabajado a lo largo de este documento, para los municipios costeros. Así, entonces, se tiene que hay 127,129 hectáreas que representan el 20.0% del total del territorio en la categoría de muy baja vulnerabilidad (ver **Tabla III-34**).

En la categoría de baja vulnerabilidad, se registraron 66,814 hectáreas que representan el 10.5% del total. En la categoría de media vulnerabilidad, se tienen 136,871 hectáreas, que representan el 21.6% del total, y en la categoría de alta vulnerabilidad, el modelo arrojó 185,102 hectáreas que representan el 29.2% del total de la superficie. Finalmente, en la categoría de muy alta vulnerabilidad, el geoprocesamiento arrojó 119,043 hectáreas, que representan el 18.7% del total de la superficie estudiada. Al sumar las categorías de alta y muy alta vulnerabilidad se obtiene un total de 304,145 hectáreas, que representan el 47.9% de la superficie que involucran los cinco municipios costeros.

Tabla III-33. Vulnerabilidad ambiental del territorio por municipio en hectáreas.

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	71,265	18,990	18,705	21,236	12,419	142,615
Tecuala	1,742	5,178	18,095	46,206	33,182	104,402
Rosamorada	45,669	17,846	43,324	35,398	41,684	183,921
Santiago Ixc.	8,452	24,799	48,404	69,382	21,616	172,653
Tuxpan	0	1	8,344	12,880	10,142	31,369
Total	**127,129**	**66,814**	**136,871**	**185,102**	**119,043**	**634,959**

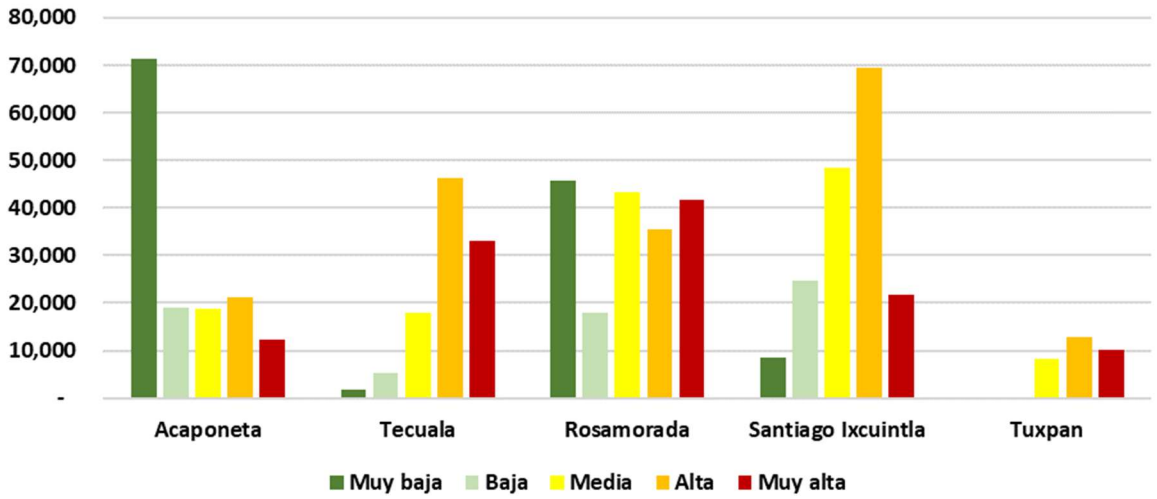
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Tabla III-34. Vulnerabilidad ambiental del territorio por municipio en porcentajes.

	Muy baja [%]	**Baja [%]**	**Media [%]**	**Alta [%]**	**Muy alta [%]**	**Total [%]**
Acaponeta	11.2	3.0	2.9	3.3	2.0	22.5
Tecuala	0.3	0.8	2.8	7.3	5.2	16.4
Rosamorada	7.2	2.8	6.8	5.6	6.6	29.0
Santiago Ixc.	1.3	3.9	7.6	10.9	3.4	27.2
Tuxpan	0.0	0.0	1.3	2.0	1.6	4.9
Total	**20.0**	**10.5**	**21.6**	**29.2**	**18.7**	**100.0**

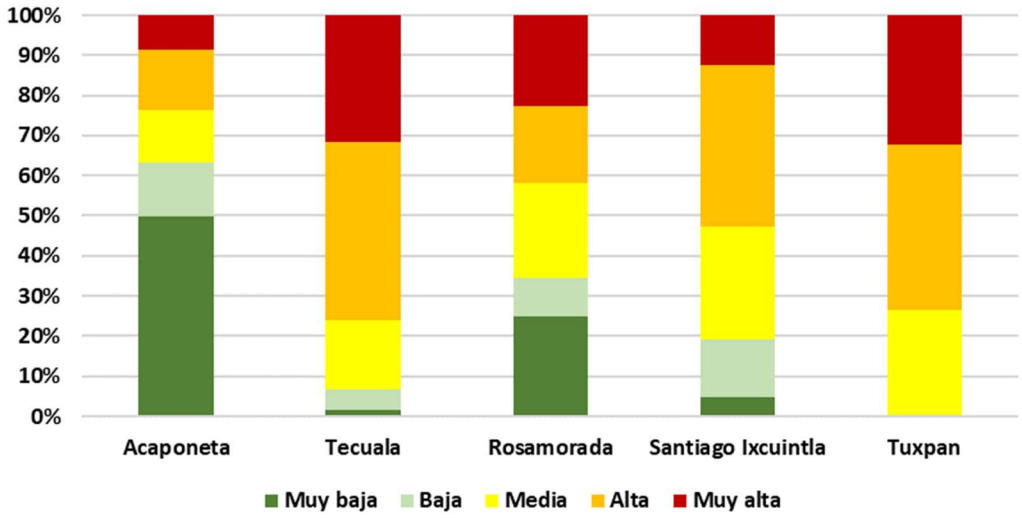
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Destaca en la **Gráfica III-40** la serie de color verde, que indica la vulnerabilidad más baja del modelo, y en tal sentido, el municipio de Acaponeta cuenta con 71,265 hectáreas en esta categoría de muy baja vulnerabilidad, que representan el 49.97% del total de la superficie municipal. Esta superficie es mayor inclusive a la de Rosamorada que registran 45,669 hectáreas. Santiago Ixcuintla, registra 21,616 hectáreas, que representan el 12.5% de la superficie municipal y el 2.7% del total del modelo. Después están en la calidad de mayor vulnerabilidad, las 33,182 hectáreas de Tecuala y las 10,142 hectáreas del municipio de Tuxpan, que representan el 32.2% del total del municipio y apenas el 1.3% del total del modelo.



Gráfica III-40. Composición del modelo de vulnerabilidad ambiental en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-41** muestra que, si bien todos los municipios registran vulnerabilidad, es el municipio de Tuxpan el que registra la proporción más relevante, lo que expresa una conjunción de alta presión sectorial sobre los recursos naturales, y una alta fragilidad por la condición del territorio. Tecuala, guarda una composición similar a Tuxpan, en términos del apremio que representa la vulnerabilidad ambiental.



Gráfica III-41. Composición del modelo de vulnerabilidad ambiental en porcentajes.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.3. Conflictos ambientales

El objetivo del modelo general de conflictos es identificar aquellas zonas del territorio en donde se registra la combinación de la mayor vulnerabilidad ambiental, con la mayor coincidencia de aptitudes de los sectores productivos. Para ello, se conjunta el análisis de la vulnerabilidad del territorio y el análisis de las coincidencias en la aptitud que tienen los diferentes sectores en el territorio, como se resume en la **Ilustración III-19.**

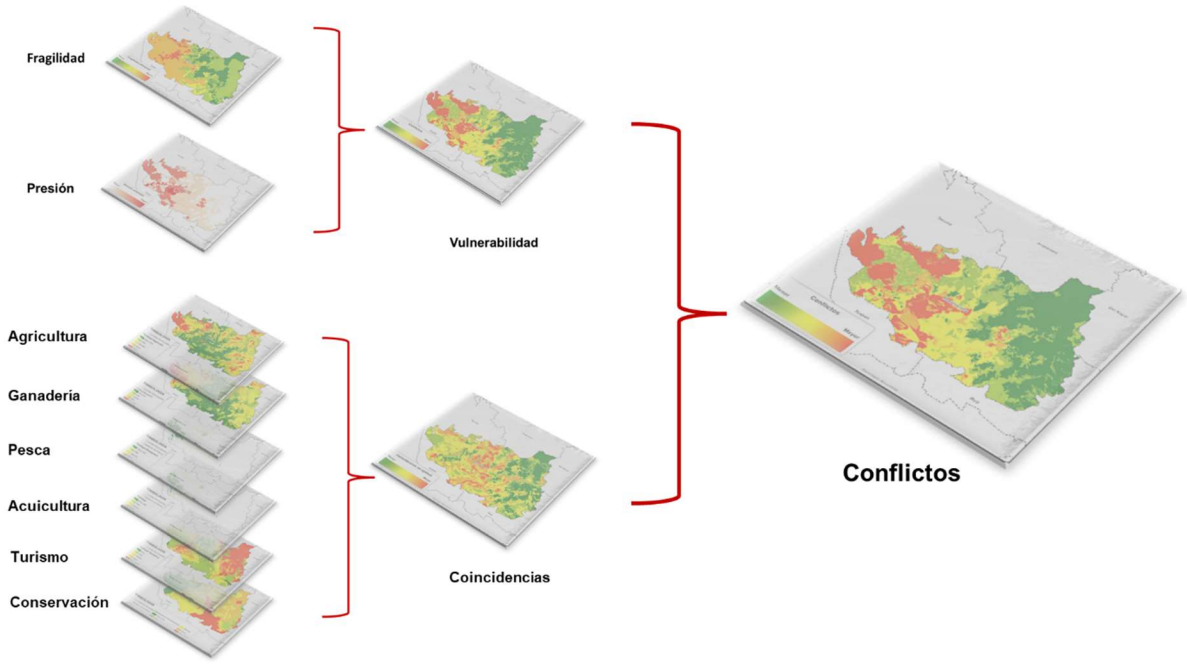


Ilustración III-19. Resumen del modelo general de conflictos en Rosamorada.
***Fuente**: Elaboración propia.*

El primer componente del análisis de vulnerabilidad, se desagrega entonces en el análisis a su vez, de las características del territorio que determinan su fragilidad, en función de: los procesos de formación de las unidades fisiográficas (rocas ígneas, sedimentarias, depósitos aluviales y lacustres); la integración de los paisajes (cañones, sierras, mesetas, llanuras, valles y pantanos); los procesos de formación del suelo y sus categorías; así como del tipo de flora y fauna presentes en la región (catalogada en función de su estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2020). Así, el modelo de fragilidad indicó que, en el 28.9% de la superficie de Rosamorada, se registra una muy alta fragilidad ambiental.

El otro elemento que determina la vulnerabilidad del territorio es la presión que ejercen los sectores productivos, descrita y calificada por los productores en tres dimensiones: intensidad (alta, media o baja), extensión (poca, media o alta) y duración (corto, mediano o largo plazo). El modelo combinó esta información, con el uso de suelo y vegetación, y determinó que, en el 13.8% del territorio, se ejerce una muy alta presión ambiental por parte de las actividades productivas. Con la información anterior, se ejecutó el modelo de análisis de vulnerabilidad,

que estimó en un 20.7% la superficie con el mayor grado de esta característica de estado. En la **Ilustración III-20** se representa la estructura del modelo general de conflictos, con los parámetros utilizados para determinar cada una de las capas.

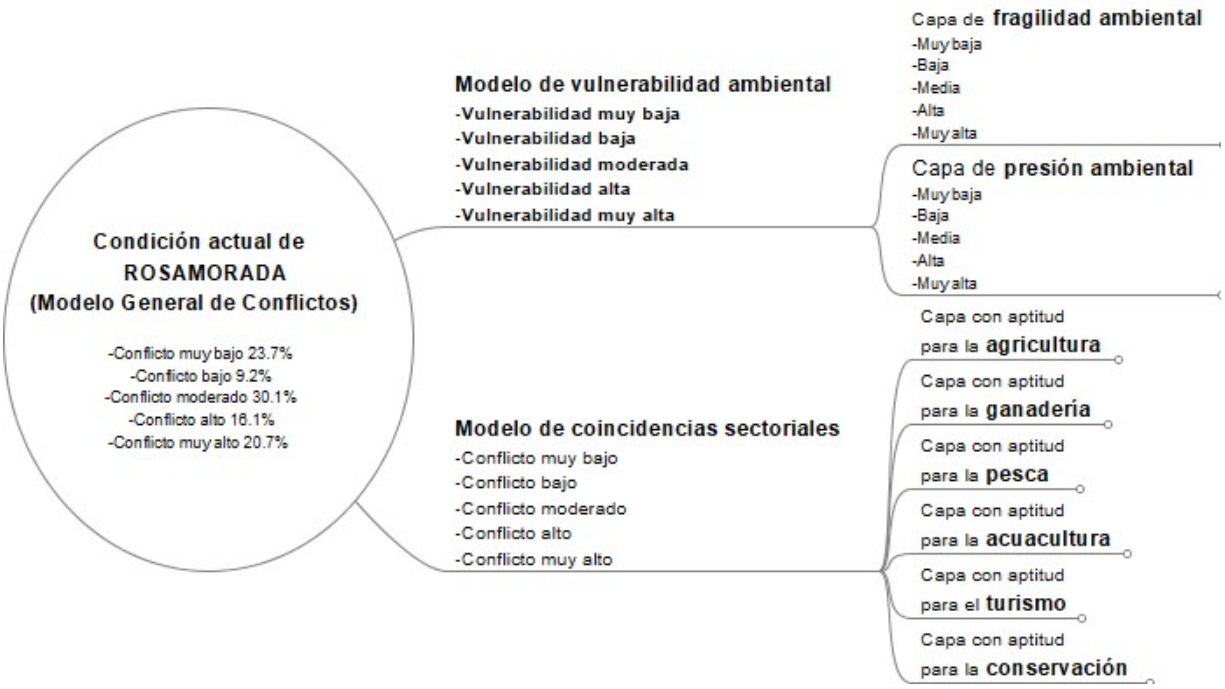


Ilustración III-20. Estructura del modelo general de conflictos de Rosamorada.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Por su parte, el modelo de coincidencias sectoriales reporta que, en el 23.1% del territorio, se identifica la convergencia en la aptitud de varios sectores productivos. Es decir, que los usos agrícolas, pesqueros, turísticos, acuícolas y de conservación, pueden desarrollarse de manera óptima, pero en detrimento de alguno de ellos, en cuanto se cristalicen. Esto constituye una herramienta muy importante para analizar los conflictos intersectoriales. Estas zonas de muy alta conflictividad son resultado de combinar mediante el geoprocesamiento, la muy alta vocación para la agricultura que abarca el 30.5% del territorio, la ganadería con el 28.1%, la pesca en aguas interiores con 6.9%, la acuicultura con 17.5%, el turismo con 13.6%, y la conservación con 37.7%.

La **Ecuación III-3** establece que, los conflictos, son una función directamente proporcional de la vulnerabilidad y la coincidencia de las aptitudes sectoriales. A mayor vulnerabilidad y coincidencias, mayor conflicto. A menor vulnerabilidad y coincidencias, menor conflicto. Así, el Modelo General de Conflictos (MGC), tendrá la siguiente expresión:

$$MGC = v(0.5) + cs(0.5)$$

Ecuación III-3. Modelo general de conflictos.

$$v = f(0.5) + ps(0.5)$$

Ecuación III-4. Modelo de vulnerabilidad.

$$cs = a(0.167) + g(0.167) + p(0.167) + ac(0.167) + t(0.167) + c(0.167)$$

Ecuación III-5. Modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud.

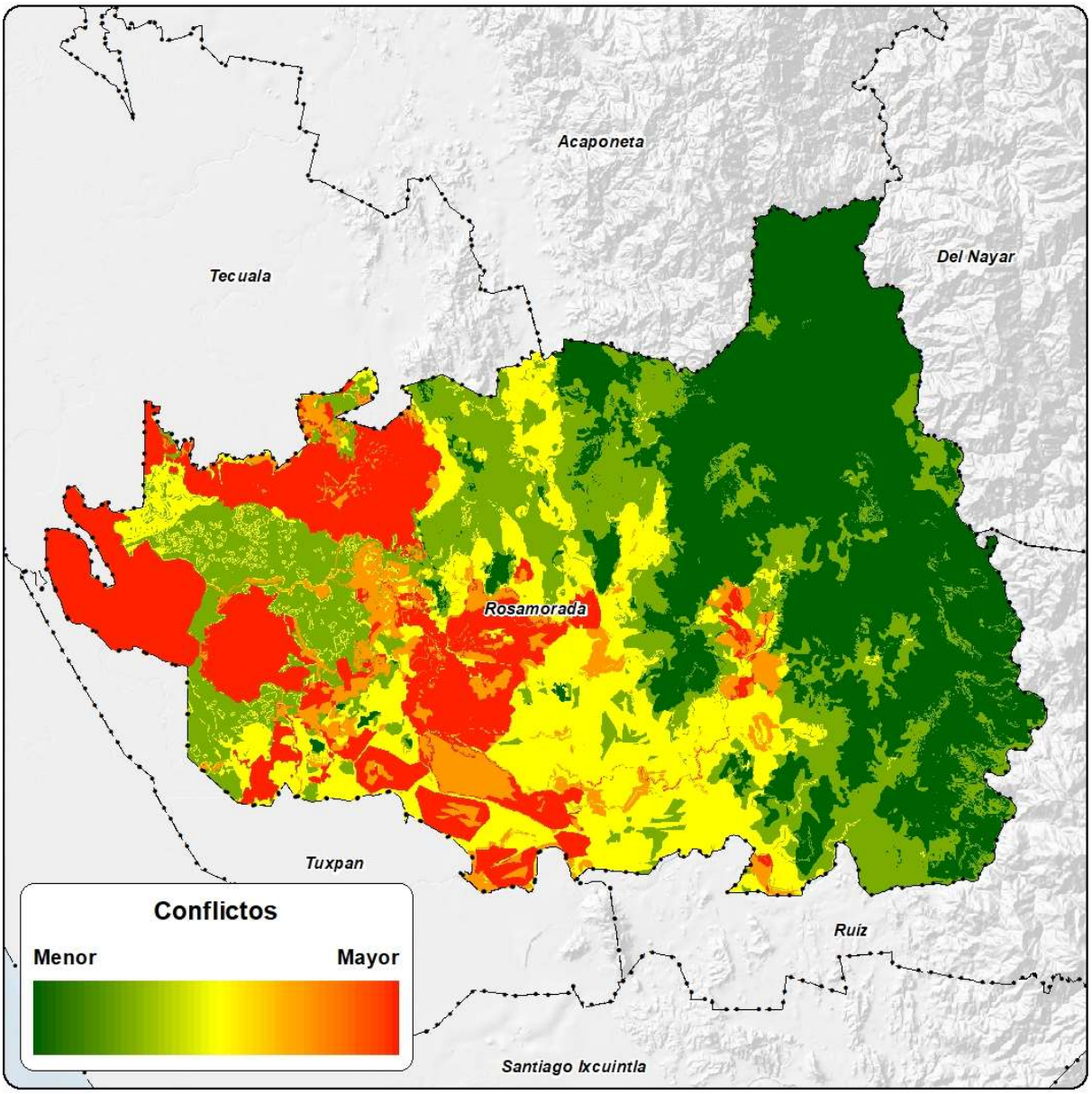
Donde:

v = modelo de vulnerabilidad, ***f*** = modelo de fragilidad y ***ps*** = modelo de presión, ***cs*** = modelo de coincidencias sectoriales en la aptitud, ***a*** = modelo de agricultura, ***g*** = modelo de ganadería, ***p*** = modelo de pesca, ***ac*** = modelo de acuicultura, ***t*** = modelo de turismo y ***c*** = modelo de conservación.

Después de operar el geoprocesamiento del modelo, se obtuvieron 45,657 geometrías que identifican los diferentes niveles de intensidad de la problemática. En particular, el modelo establece que, 38,212.0 hectáreas (el 20.7% de la superficie municipal), representan la mayor posibilidad de conflicto, ya que son las más vulnerables, y a la vez, cuentan con aptitud para albergar diferentes actividades sectoriales. El **Mapa III-11** presenta esta superficie en rampa de color rojo a verde.

La interpretación para las zonas de color verde obscuro es la muy baja posibilidad de conflictos, ya que coincide una baja fragilidad del territorio, con una vocación para un solo sector. En la **Tabla III-35** se puede identificar que, esta superficie es de 43,762.7 hectáreas, que representan el 23.7% de Rosamorada. En el siguiente rubro de baja posibilidad de conflictos, sólo hay 16,969.4 hectáreas que equivalen al 9.2% de la superficie, y en el rubro de media intensidad de conflictos están 55,494.7 hectáreas, equivalentes al 30.1%. En la categoría de alto nivel de conflictos, el modelo identificó 29,659.7 hectáreas que representan el 16.1% del total de la superficie de Rosamorada.

En la **Tabla III-35** se corrobora también que, el 18.1% de la superficie municipal, no está asociada a dotación ejidal o comunidad indígena, y existen 2,096.9 hectáreas que registran el mayor nivel de conflictos. En cambio, el modelo registra 36,115.1 hectáreas con el mayor nivel de conflictos dentro de las fronteras ejidales, por la concurrencia de una alta aptitud sectorial y una alta vulnerabilidad.



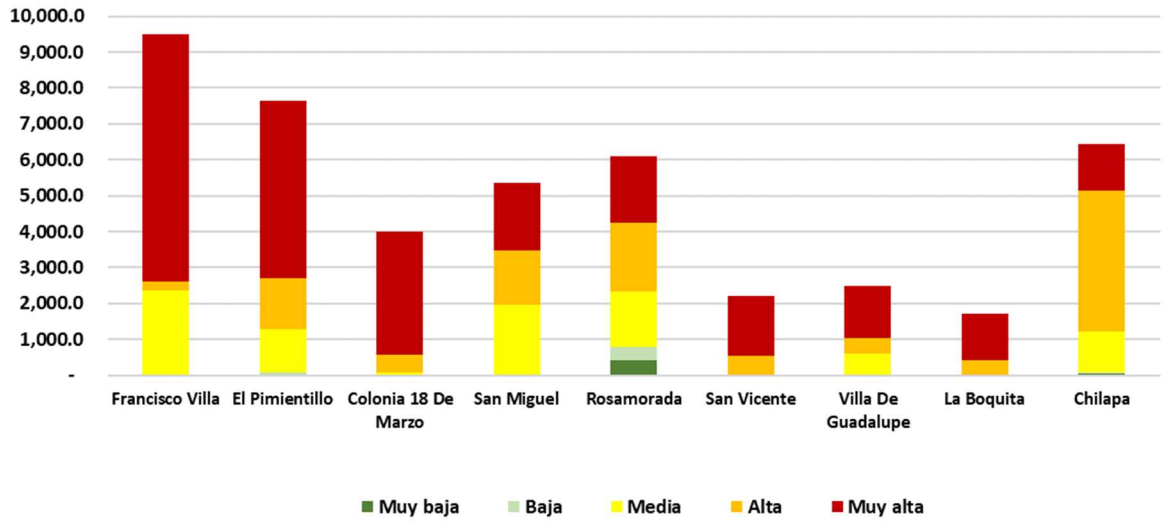
Mapa III-11. Modelo General de Conflictos.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Tabla III-35. Modelo general de conflictos en Rosamorada en hectáreas.

Ejido o comunidad índígena	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
No Ejidal	9,005.9	3,884.1	13,766.4	6,124.3	2,096.9	34,877.6
San Juan Corapan	8,293.3	5,561.2	3,061.4	3.8		16,919.7
San Blasito	13,540.7	1,386.4	481.3			15,408.3
Paso Hondo A.T.O.V	0.0		4,811.9	435.6	6,970.0	12,217.5
Rosarito	8,437.8	1,614.2	1,693.7			11,745.7
Francisco Villa		0.1	2,378.8	225.3	6,884.5	9,488.6
El Pimientillo		80.0	1,190.8	1,436.7	4,938.6	7,646.1
Chilapa	41.2	38.1	1,155.9	3,907.4	1,309.5	6,452.1
Rosamorada	421.5	381.3	1,531.3	1,903.5	1,853.7	6,091.3
San Miguel		17.4	1,937.8	1,514.2	1,903.0	5,372.4
Paramita Antes Ayotuxpa	670.8	470.1	2,951.2	863.4		4,955.5
El Venado	1,028.7	1,461.0	1,717.3			4,206.9
Colonia 18 De Marzo		0.0	78.3	483.5	3,450.0	4,011.9
Llano Del Tigre	6.5	165.8	2,200.1	1,140.6	454.5	3,967.5
San Diego Naranjo	659.9	729.0	2,484.1	32.0		3,905.1
Pericos		151.7	1,256.1	1,276.1	1,082.3	3,766.2
El Pescadero	51.2	155.6	2,075.0	704.0	209.4	3,195.3
Paso Real Del Bejuco	0.0		1,313.6	1,632.7	34.2	2,980.5
Santa Fe	544.4	237.6	1,905.8	124.7	0.4	2,812.8
Villa De Guadalupe			603.8	440.7	1,456.2	2,500.7
Bonita	16.5	49.0	1,835.2	507.9		2,408.7
San Vicente			0.8	551.1	1,661.2	2,213.1
Los Arrayanes	385.0	257.8	559.5	218.8	453.8	1,874.9
Minitas	577.5	206.3	789.7	258.6		1,832.2
Las Pilas	0.5	2.7	619.0	1,097.4	22.7	1,742.3
La Boquita				409.0	1,321.5	1,730.5
Cofradia De Cuyutlan	53.1	22.6	322.1	989.6	308.4	1,695.8
Lazaro Cardenas	27.7	37.6	1,006.2	595.6		1,667.1
La Providencia	0.5	59.8	1,213.7	307.5		1,581.5
El Tamarindo		0.0	0.1	757.8	735.0	1,492.9
La Magdalena			448.0	428.4	285.9	1,162.2
El Mogote O Vicente Guerrero			81.3	613.6	227.3	922.3
Los Medina				302.3	531.6	833.9
San Marcos Cuyutlan			24.5	373.4	21.5	419.5
Vado De San Pedro		0.0	0.0			0.0
Las Lumbres				0.0	0.0	0.0
Tierras Generosas			0.0			0.0
Total general	**43,762.7**	**16,969.4**	**55,494.7**	**29,659.7**	**38,212.0**	**183,921.6**

Nota: *Datos proporcionados en hectáreas.*
Fuente: *Elaboración propia.*

La **Gráfica III-42** presenta en orden descendente, a los ejidos que registraron el mayor nivel de conflicto. Francisco Villa, El Pimientillo, Colonias 18 de Marzo, San Miguel, Rosamorada, San Vicente, Villa de Guadalupe, La Boquita y Chilapa, registraron en promedio 3,255.4 hectáreas en esta condición. Ello representa en promedio el 50.2% de la superficie de las dotaciones ejidales cuya superficie promedio es de 9,379.9 hectáreas, en donde el mayor nivel de conflictos se explica por la combinación de aptitud sectorial y vulnerabilidad. En la gráfica no aparece **Paso Hondo A.T.O.V.**, para facilitar la comparación entre la superficie de los ejidos restantes. Sin embargo, se verifica en la **Tabla III-35** que, este ejido, es el que registra el mayor nivel de conflicto ambiental con 6,970.0 hectáreas, que representan el 57.0% de la dotación ejidal en su intersección con Rosamorada.



Gráfica III-42. Modelo General de Conflictos en ejidos seleccionados en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El ejido **Francisco Villa**, registra 6,884.5 hectáreas en el rubro de muy alto nivel de conflictos, que representan el 72.5% de la dotación ejidal. El ejido **El Pimientillo**, tiene 4,938.6 hectáreas en condición de muy alto conflicto, que equivalen al 64.5% de la dotación ejidal, y al acumular las 1,436.7 hectáreas de alto conflicto, acumulan el 83.3% de la dotación ejidal. En estos dos casos, el **Mapa III-11** presenta con claridad el grado de conflicto, como resultado de la ponderación de los pescadores y agricultores en el modelo de presión, que combinado con el de fragilidad y el de coincidencias en aptitud, arrojan tonalidades rojas en la rampa de color. Así, se perfila entonces, la pertinencia de aplicación de políticas públicas de restauración y aprovechamiento sostenible en estos polígonos.

En el caso del ejido **Colonias 18 de Marzo**, el 85.9% de su territorio se ubica en el rubro de muy alta nivel de conflictos, y al sumar el parámetro previo, casi en la totalidad de la superficie que involucra la dotación ejidal (4,011.9 hectáreas), fueron diagnosticadas con un alto nivel de conflicto. Esto es así, porque el polígono ejidal está asentado en una llanura aluvial, en donde el modelo de coincidencias en la aptitud indica conflicto entre las designaciones

internacionales que ha recibido la zona en materia de conservación, con la transformación de que ha sido objeto su función principal, para dar lugar a la agricultura de cultivos de ciclo corto.

El ejido **San Miguel**, observa una situación similar, ya que tiene 1,903.0 hectáreas de muy alta conflictividad, que sumadas a las 1,514.2 hectáreas de alto conflicto representan el 63.1% de la dotación ejidal. Se reitera el perfil de estos ejidos, y la funcionalidad de las microcuencas descritas en el capítulo de caracterización, para la definición de una política de restauración y conservación.

Regresando al análisis del contexto municipal, el modelo determinó en la **Tabla III-36** que, 108,981 hectáreas se encuentran en una situación de muy alto conflicto, y que involucran el 17.2% de la superficie conjunta de Tecuala, Rosamorada, Acaponeta, Santiago Ixcuintla, y Tuxpan (ver **Tabla III-37**).

Tabla III-36. Modelo General de Conflictos en hectáreas.

	Muy baja [ha]	**Baja** [ha]	**Media** [ha]	**Alta** [ha]	**Muy alta** [ha]	**Total** [ha]
Acaponeta	56,422	20,247	35,823	17,939	12,184	142,615
Tecuala	1,321	2,548	32,974	38,554	29,005	104,402
Rosamorada	43,585	16,969	55,495	29,660	38,212	183,921
Santiago Ixc.	6,142	15,505	70,548	59,916	20,542	172,653
Tuxpan	399	525	10,871	10,535	9,038	31,369
Total	**107,868**	**55,795**	**205,712**	**156,604**	**108,981**	**634,959**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Para el caso de la superficie con alto nivel de conflicto, el modelo determinó la existencia de 156,604 hectáreas, que representan el 24.7% de la superficie de los cinco municipios. En el rubro de intensidad media el modelo determinó 205,712 hectáreas, equivalentes al 32.4% del territorio. Para el caso de la intensidad baja de conflicto el modelo estimó 55,795 hectáreas, equivalentes al 8.8% de la superficie, y para el parámetro de muy baja intensidad del conflicto el modelo indicó 107,868 hectáreas, que representan el 17.0% de la superficie acumulada de los cinco municipios.

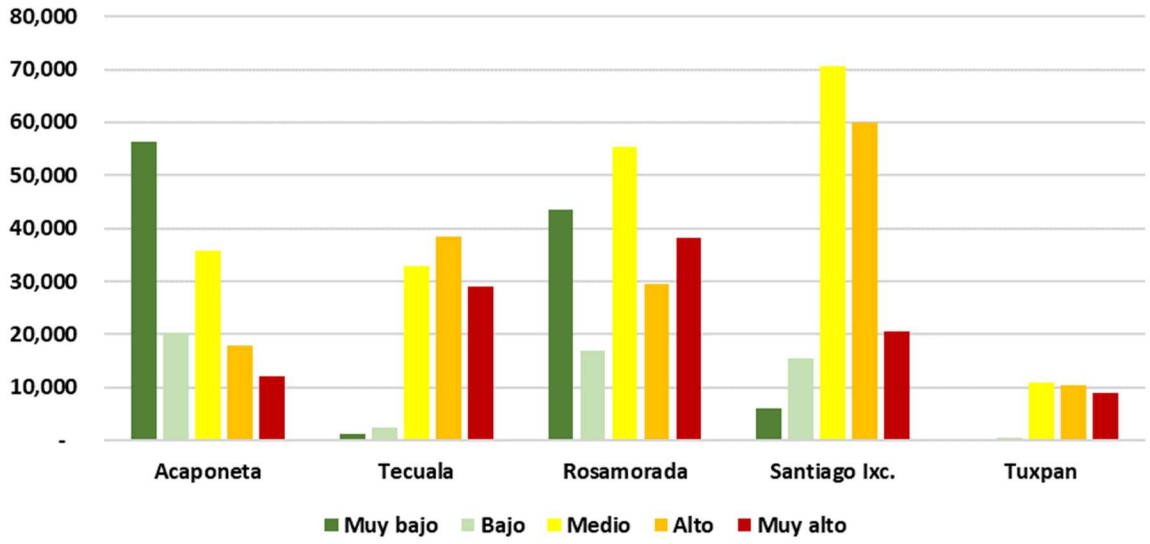
Tabla III-37. Modelo General de Conflictos en porcentajes.

	Muy baja [%]	**Baja [%]**	**Media [%]**	**Alta [%]**	**Muy alta [%]**	**Total [%]**
Acaponeta	8.9	3.2	5.6	2.8	1.9	22.5
Tecuala	0.2	0.4	5.2	6.1	4.6	16.4
Rosamorada	6.9	2.7	8.7	4.7	6.0	29.0
Santiago Ixc.	1.0	2.4	11.1	9.4	3.2	27.2
Tuxpan	0.1	0.1	1.7	1.7	1.4	4.9
Total	**17.0**	**8.8**	**32.4**	**24.7**	**17.2**	**100.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

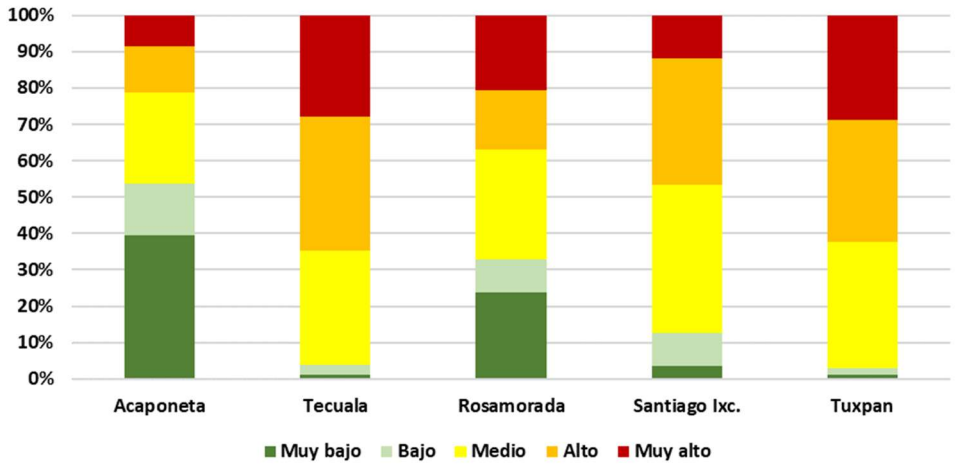
En el contexto regional, Rosamorada registra el 20.8% de su territorio en condición de muy alto nivel de conflicto. Para el caso de Santiago Ixcuintla al sumar la superficie catalogada como de alto y muy alto nivel de conflicto, el modelo arroja una superficie de 80,458 hectáreas, que equivalen al 47% del territorio y al 12.7% de la superficie del modelo.

La **Gráfica III-43** muestra el predominio de la superficie catalogada con una intensidad media de conflictos, para los cinco municipios costeros. Se identifica también que, Acaponeta, es el municipio con el menor nivel de conflictos, ya que, en 56,422 hectáreas, se registró esa ponderación, que equivale al 39.6% del municipio y al 7.1% del total modelado para la región.



Gráfica III-43. Modelo General de Conflictos en la zona de estudio en hectáreas.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Gráfica III-44** permite constatar que, Rosamorada, en terminos absolutos, enfrenta el mayor nivel de conflictos, situación similar a la de Tecuala y Tuxpan. Se ratifica la posición de ventaja de Acaponeta, con el menor nivel de conflictos por la concurrencia de aptitudes sectoriales y la vulnerabilidad del territorio.



Gráfica III-44. Modelo General de Conflictos en la zona de estudio en porcentajes.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Identificada la distribución de la problemática general en Rosamorada, en el contexto de los municipios costeros, y una vez que se localizaron las zonas con mayor intensidad por vulnerabilidad y coincidencias en la aptitud sectorial, se presenta la interpretación de los conflictos, a partir de los elementos generados por los modelos, y con las argumentaciones de los productores sectoriales. El ejercicio acota las problemáticas a polígonos específicos, para priorizar las áreas de atención. Los polígonos fueron denominados en el taller de diagnóstico, como Zonas de Atención Prioritaria (ZAP). La numeración de las ZAP corresponde al consecutivo asignado a todos los polígonos de la iniciativa Visión Compartida.

Se desagrega, para cada una de estas zonas, la condición de ese territorio en función del grado de vulnerabilidad en una escala de 0 a 5, así como la aptitud del territorio para albergar más de una actividad sectorial, también en una escala de 0 a 5; y la conjunción de ambas categorías para determinar el nivel de conflicto en el territorio, en una escala de 0 a 10. Se especifica la superficie que involucra cada polígono, desagregando por ejido, y en su caso, los municipios que la integran. También se comenta la clasificación de la problemática desagregada por tipo de afectación a los sectores productivos, la descripción principal de la problemática, la descripción de la cadena de causalidad, y el tipo de sectores productivos involucrados, así como los actores de la función pública que deben participar en la atención de las ZAP.

III.3.a. Valle agrícola-ganadero Pericos-San Miguelito.

El polígono registra una vulnerabilidad de 3.5 unidades que, sumada a la aptitud para albergar actividades de más de un sector productivo (ponderada en 3.3 unidades), se obtiene un nivel de conflicto de 6.8 unidades. La zona cuenta con 4,637 hectáreas de las cuales el ejido **Colonias 18 de Marzo** ocupa el 52.4% como se aprecia en la **Tabla III-38**.

Tabla III-38. Resumen del valle agrícola ganadero Pericos-San Miguelito.

Nombre	Superficie		Condición del territorio		
	Ejidos	Rosamorada	Vulnerable	Apto +1 sector	Conflicto
Valle agrícola-ganadero Pericos -San Miguelito	Chilapa	3.29	3.4	3.4	6.8
	Colonias 18 De Marzo	2,433.28	3.7	3.3	7.0
	La Boquita	164.32	3.8	3.2	7.0
	Llano Del Tigre	189.24	3.2	3.4	6.6
	Pericos	278.30	3.7	3.2	7.0
	Rosamorada	887.12	3.2	3.4	6.7
	San Miguel	299.68	3.5	3.3	6.7
	Sin ejido	382.52	3.3	3.4	6.7
	Total	**4,637.7**	3.5	3.3	6.8

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La zona presenta problemas de productividad por los hábitos de labranza que contrarrestan la efectividad intersectorial. En la definición de esta problemática participaron al menos ocho personas en las mesas de agricultura y ganadería, en dos sedes diferentes. Se interpreta de todas esas opiniones que, la disminución de los rendimientos del agricultor y el ganadero, son resultado de la falta de estabulación que provoca compactación del suelo agrícola por el ganado y los agroquímicos del agricultor, que afectan al ganado. Además, se consideró que la concentración de aguas residuales de zona urbana también genera enfermedades al ganado. Se identifica también en este caso, el problema de efectividad intersectorial, en donde la práctica del sector A contrarresta la producción del sector B, y la práctica del sector B mitiga la productividad del sector A.

III.3.b. Clúster acuícola Pimientillo

El polígono registra una vulnerabilidad de 3.7 unidades que, sumada a la convergencia de aptitudes para diferentes sectores (3.2 unidades), acumula un nivel de conflicto de 6.9 unidades. La **Tabla III-39 Tabla *III-39***muestra que, la zona cuenta con 861 hectáreas, que en un 88.8%, corresponden al ejido de Pimientillo en Rosamorada, y el resto no se asocia a alguna dotación ejidal. La principal problemática es la pérdida de productividad en las unidades de producción acuícola, a causa del propio cambio de uso de suelo, y la contaminación de las aguas residuales de **Pericos**, **Los Medina**, **Palma Grande** y **Unión de Corrientes**

Tabla III-39. Resumen del clúster acuícola Pimientillo.

Nombre	Superficie			Condición del territorio		
	Ejidos	Rosamorada	Total	Vulnerable	Apto +1 sector	Conflicto
Clúster acuícola Pimientillo	El Pimientillo	765.17	765.2	3.9	3.1	7.0
	Sin ejido	95.86	95.9	3.6	3.3	6.9
	Total	**861.0**	**861.0**	3.7	3.2	6.9

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

III.3.c. Sistema lagunar El Chumbeño

El polígono registra una vulnerabilidad de 3.7 unidades, que sumada a la aptitud para albergar actividades de más de un sector productivo (ponderada en 3.3 unidades), se obtiene un nivel de conflicto de 7.0 unidades en la escala de 0 a 10. La zona cuenta con 9,238.6 hectáreas que se desagregan en los municipios de Rosamorada y Tecuala, y que se distribuyen en 12 ejidos como se aprecia en la **Tabla III-40**.

Tabla III-40. Resumen del Sistema lagunar El Chumbeño.

Superficie [ha]				Condición del territorio		
Ejidos	Rosamorada	Tecuala	Total	Vulnerable	Apto +1 sector	Conflicto
Antonio R. Laureles		237.6	237.6	3.6	3.4	7.0
El Pescadero	87.2		87.2	3.8	3.3	7.1
Francisco Villa	6,281.4		6,281.4	3.8	3.3	7.0
La Magdalena	89.2		89.2	3.5	3.3	6.9
La Presa		0.2	0.2	3.5	3.5	7.1
Las Anonas		35.9	35.9	3.5	3.3	6.9
Las Lumbres		142.5	142.5	3.6	3.2	6.8
Llano Del Tigre	11.2		11.2	4.2	3.1	7.2
Paso Hondo		484.2	484.2	3.8	3.1	6.9
San Felipe Aztatán		209.6	209.6	3.6	3.4	7.0
San Miguel	276.7		276.7	3.6	3.1	6.7
Villa de Guadalupe	1,354.3		1,354.3	3.8	3.2	7.0
Sin ejido	8.0	20.5	28.5	3.7	3.2	6.9
Total	**8,108.1**	**1,130.5**	**9,238.6**	**3.7**	**3.3**	**7.0**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En este sitio, se registró como problema principal, la pérdida de productividad. Las causas particulares se refieren a la sobreposición de instrumentos de regulación (concesiones para pesca, dotaciones ejidales, programas para el manejo y conservación de vida silvestre), que restan certeza jurídica a los productores, aunado a la concentración de aguas residuales provenientes de **Antonio R. Laureles**, **Guamuchilito**, **Las Lumbres**, **La Magdalena**, **Francisco Villa**, **Pescadero, Llano del Tigre**, así como de la acuicultura y la agricultura, que se traducen en una baja de oxígeno en el cuerpo de agua. La baja calidad del agua es agravada por la

práctica del purineo y los azolves en el contorno de este sistema lagunar. Todo lo anterior, provoca la disminución de las pesquerías, y en consecuencia la pérdida de productividad. Estos temas fueron mencionados en la sede de Tuxpan y Tecuala, tanto en las mesas de pesca como de acuicultura. Un tercer elemento que representa conflicto en la zona es la modificación del régimen hidrosedimentario, que provoca la disminución de las comunidades de mangle, y en esta zona en particular, una gran cantidad de azolves.

III.3.d. Sistema Lagunar Cuautla

El polígono registra una vulnerabilidad de 3.6 unidades, que sumada a la aptitud para albergar actividades de más de un sector productivo ponderada en 3.4 unidades, se obtiene un nivel de conflicto de 6.9 unidades en la escala de 0 a 10. La zona cuenta con 11,575 hectáreas que se desagregan en los municipios de Rosamorada (58.5%), Santiago Ixcuintla (1.3%), Tecuala (37.6%), y Tuxpan (2.4%) (no presentes en la **Tabla III-41** por simplificación). El ejido con mayor superficie es **Paso Hondo A.T.O.V.** con el 58.5% en Rosamorada y el 37.6% en Tecuala.

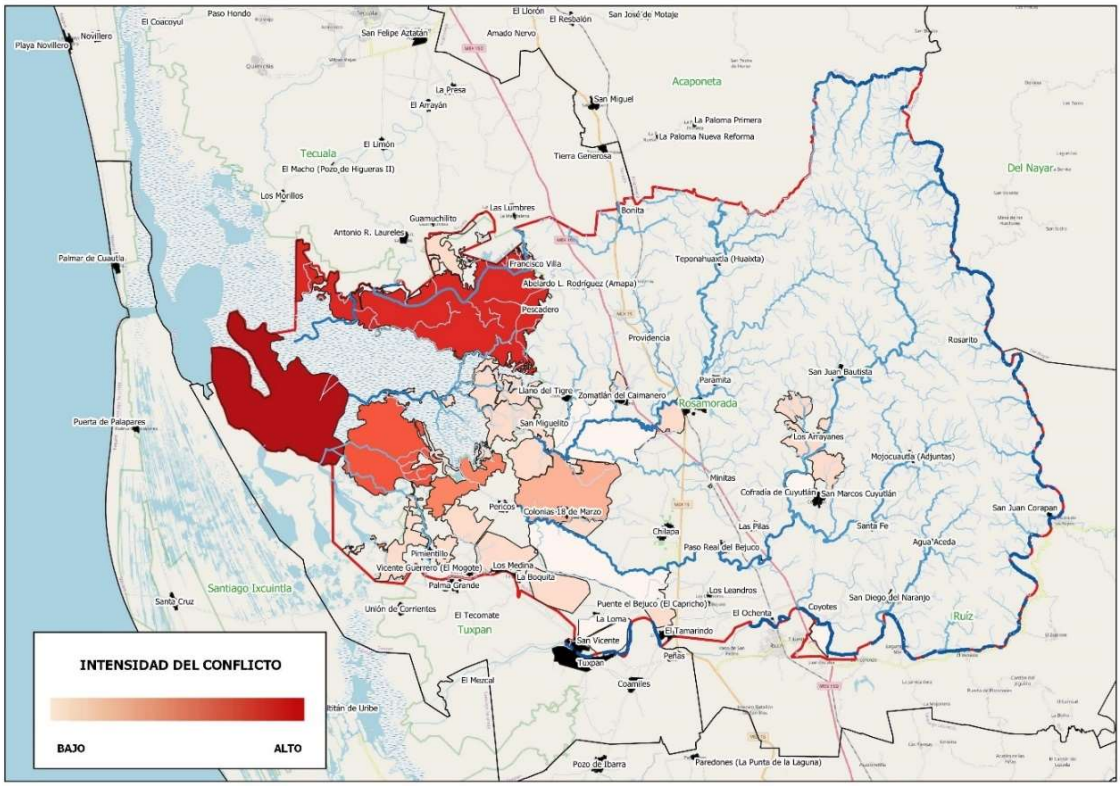
Tabla III-41. Resumen del Sistema Lagunar Cuautla.

Superficie				Condición del territorio		
Ejidos	**Rosamorada** [ha]	**Tecuala** [ha]	**Total** [ha]	**Vulnerable**	**Apto +1 sector**	**Conflicto**
Los Morillos		0.3	0.3	3.3	3.5	6.8
Paso Hondo	6,771.1	4,360.5	11,131.6	3.6	3.2	6.8
Quimichis		0.6	0.6	3.3	3.4	6.7
Sin ejido		1.4	147.0	3.7	3.7	7.4
Total	**6,771.1**	**4,362.8**	**11,575.2**	3.6	3.4	6.9

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Este polígono fue clasificado como una zona con pérdida de productividad, por la disminución de sitios de refugio para larvas y alevines, el furtivismo y la contaminación del cuerpo de agua, que se traducen en la disminución de pesquerías. Adicionalmente, se registran prácticas no sustentables para la pesca (purineo, cianuro, changos), así como la pesca furtiva. Otro elemento importante en la disminución de la productividad es la modificación del régimen hidrosedimentario, que provoca la disminución de las comunidades de mangle, y en esta zona en particular, gran cantidad de azolves. En la definición de esta zonificación, se tomaron en consideración las fichas de sedes trabajadas en las mesas de conservación, acuicultura y pesca.

El **Mapa III-12** presenta los polígonos del **Valle agrícola ganadero Pericos-San Miguelito**, el **Clúster acuícola Pimientillo**, el **Sistema Lagunar El Chumbeño y el Sistema Lagunar Cuautla**. Nótese que, los polígonos, son mostrados en color rojo intenso, y la rampa de color se abre en tonos de café a rojo, para indicar precisamente la condición del territorio en función de vulnerabilidad y aptitud acumulada.



Mapa III-12. Concentración de la problemática en Rosamorada.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

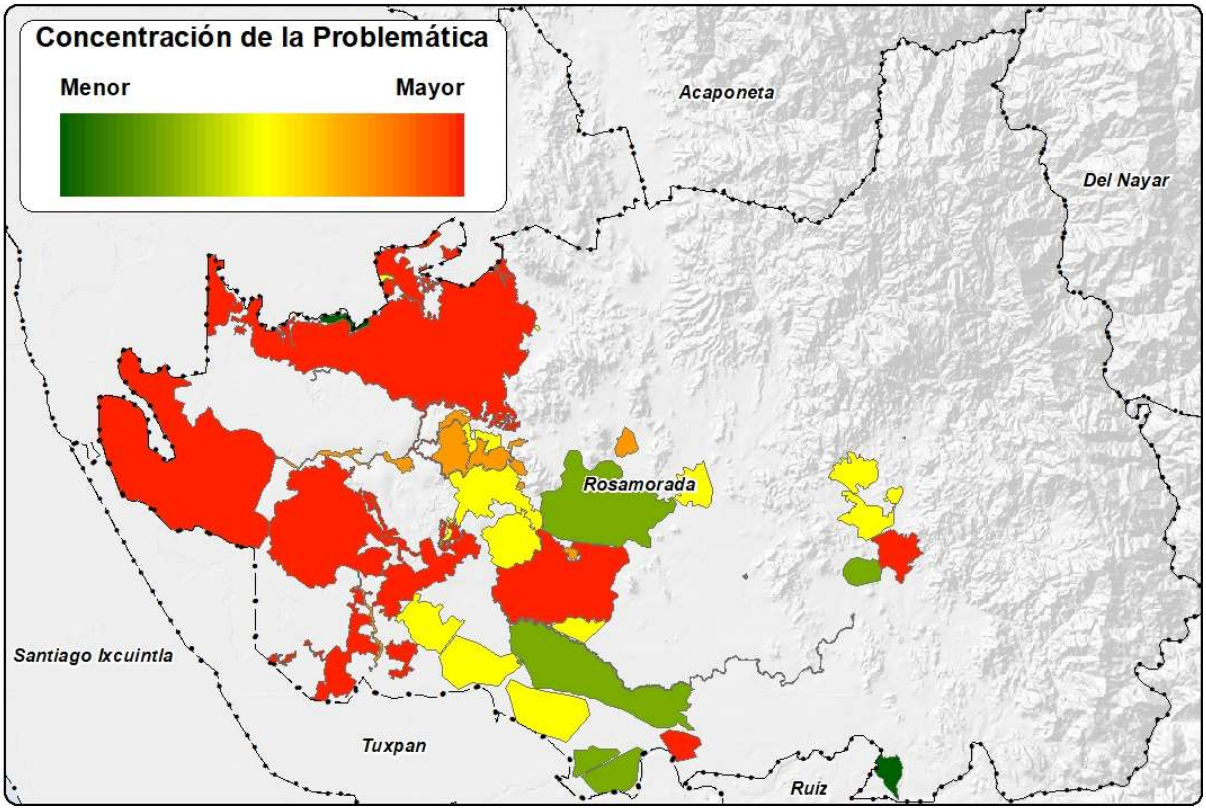
III.3.e. Corredor agrícola ganadero Rosamorada Tecuala-Acaponeta

El polígono registra una vulnerabilidad de 3.5 unidades, que sumada a la aptitud para albergar actividades de más de un sector productivo ponderada en 3.4 unidades, se obtiene un nivel de conflicto de 6.9 unidades en la escala de 0 a 10. La zona cuenta con 7,692.3 hectáreas, que se desagregan en los municipios de Acaponeta (69.0%) y Tecuala (30.9%), y el 48.0% de la superficie no está asociada a alguna dotación ejidal, como lo muestra la **Tabla III-42.**

Tabla III-42. Resumen del corredor agrícola-ganadero Rosamorada-Tecuala-Acaponeta.

Superficie [ha]				**Condición del territorio**		
Ejidos	**Rosamorada**	**Tecuala**	**Total**	**Vulnerable**	**Apto +1 sector**	**Conflicto**
Acaponeta	1,817.3		1,817.3	3.5	3.4	6.9
Agua Verde		198.0	198.0	3.3	3.3	6.6
Atotonilco		6.9	6.9	3.5	3.4	6.9
Pajaritos	19.4	2.2	21.6	3.5	3.6	7.1
Rio Viejo		2.7	2.7	3.5	3.2	6.7
San Felipe Aztatán		49.0	49.0	3.4	3.5	6.9
Sayulilla	961.4	101.0	1,062.4	3.4	3.5	7.0
Sin ejido	1,969.16	2,565.3	4,534.4	3.5	3.4	6.9
Total	**4,767.3**	**2,925.1**	**7,692.3**	**3.5**	**3.4**	**6.9**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).



Mapa III-13. Concentración de la problemática en Rosamorada.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El polígono se asocia a una baja competitividad, como resultado de las modificaciones que se han registrado en el ecosistema, y que, en consecuencia, son percibidas como un efecto directo en la alta siniestralidad por cambios en el patrón de lluvias. Indicaron los productores, que eso provoca que los productos que lograron cosecharse entren antes o después de la ventana comercial, y ello disminuye la competitividad. A ello, se debe agregar la compactación del suelo, por la invasión de ganado a las parcelas.

El **Mapa III-13** presenta los polígonos **Sistema Lagunar El Chumbeño**, **Sistema Lagunar Cuautla**, el **Corredor agrícola ganadero Novillero-Palmar de Cuautla** y el **Corredor agrícola ganadero Tecuala-Acaponeta**. Nótese que, los polígonos, son mostrados en color rojo intenso, y la rampa de color se abre en tonos de café a rojo, para indicar precisamente la condición del territorio en función de vulnerabilidad y aptitud acumulada.

III.4. Redefinición de metas y objetivos

En la parte final del taller de Diagnóstico, se solicitó a los asistentes un ejercicio para revisar la orientación de los sectores, después de haber reflexionado sobre: los efectos del cambio climático en los atributos ambientales necesarios para producir; la identificación de los conflictos en el territorio que interesan a los sectores; las zonas con mayor y menor aptitud para las actividades sectoriales; y el conflicto por la sobreposición de intereses. Así, se generó una nueva redacción de metas y objetivos sectoriales (ver **Tabla III-43** a la **Tabla III-47**).

Como se describió en la primera sección de este estudio, en la tercera unidad del taller de diagnóstico, se programó un ejercicio para obtener de los participantes en las mesas, una revisión, y en su caso, adecuación a la redacción de metas y objetivos construidos en la etapa de caracterización en agosto de 2017.

Para captar el posicionamiento estratégico de cada uno de los sectores, se propuso redactar una meta principal proyectada a un horizonte de diez años, y sustentar esa meta principal sobre el logro de tres grandes objetivos. La **Ilustración III-21** presenta la conjunción de los resultados de las seis mesas sectoriales, de las diferentes sedes de trabajo, con la herramienta de nube de palabras, que acumula la frecuencia con la que se repite cada palabra, y le asigna una representación gráfica a esa densidad.

Tabla III-43. Modificación de metas y objetivos del sector agrícola.

Modificado	Tipo	Texto
No	Meta	En 2024 la producción agrícola se incrementó y se diversificó. Reducción de costos. Mejores precios.
No	Obj. 1	En 2021 la superficie de riego en la región se incrementó en 10,000 hectáreas.
No	Obj. 2	En 2022 se incrementan 50% superficie con cultivos demandados por otros mercados.
No	Obj. 3	En 2024 el 50% de la producción cuenta con certificación de sanidad.

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Tabla III-44. Modificación de metas y objetivos del sector ganadero.

Modificado	Tipo	Texto
No	Meta	En 2024 aumenta la cantidad y calidad de la producción ganadera.
No	Obj. 1	En 2024 tenemos más cantidad y mejor calidad de agua.
No	Obj. 2	En 2024 se habilitaron el 50% de los sistemas silvopastoriles y cerco vivo.
No	Obj. 3	Para el 2024 el 100% del hato cuenta con certificado sanitario.

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Tabla III-45. Modificación de metas y objetivos del sector pesquero.

Modificado	Tipo	Texto
No	Meta	En 2024 el valor de la producción se incrementó.
No	Obj. 1	En 2024 se cuenta con un sistema de información que determina el estado de las pesquerías.
Si	Obj. 2	Para 2024 las cooperativas de Mexcaltitán, Unión de Corrientes, Santa Cruz, Rancho Nuevo, Puerta de Palapares, San Miguel y Tecuala, regularizan tapos chiqueros, orejeras y eliminan changos y purina.
No	Obj. 3	En 2024 las federaciones aplican prácticas sustentables en las principales pesquerías.

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Tabla III-46. Modificación de metas y objetivos del sector acuícola.

Modificado	Tipo	Texto
Si	Meta	En 2024 la producción acuícola se incrementa y mejora su valor (1 ton/ha a 2 ton/ha) y se diversifican a través de biocultivos.
Si	Obj. 1	En 2020 se logró la unificación de precios a través del fortalecimiento sistema producto camarón y otras unidades productivas (cultivo de peces).
No	Obj. 2	En 2022 se logró la producción de calidad a través de un ordenamiento acuícola.
Si	Obj. 3	En 2021 se logró la certificación de granjas para abrir nuevos mercados y la capacitación para policultivos e incrementar la producción.

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Tabla III-47. Modificación de metas y objetivos en la mesa de conservación.

Modificado	Tipo	Texto
No	Meta	Para el 2024, se mantiene al menos el 100% de la superficie de los ecosistemas naturales en Marismas Nacionales y sus proporciones, también se espera que el régimen hidrosedimentario cuente con la misma calidad, que el volumen de recarga de acuíferos se mantenga, y se evite la intrusión salina. Finalmente, se espera mantener un balance de sedimentación/ erosión de playas y dunas.
No	Obj. 1	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, se realizan sin causar deforestación, cambio de uso de suelo en comparación con la superficie de la línea base (2018) (No pérdida de ecosistemas).
No	Obj. 2	Para el año 2018, los ríos se mantienen libres y continúan aportando su carga sedimentaria a las playas y dunas, dado que las presas redujeron su secuestro sedimentario y garantizaron su transporte hasta la costa, respecto al 2017. Las obras de infraestructura costera se realizan manteniendo el balance de transporte de sedimentos en el litoral.
No	Obj. 3	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, no interfieren con el caudal ecológico y el régimen hidro sedimentario que requiere cada ecosistema y se mantiene la recarga de acuífero (metros cúbicos x ecosistema y actividades productivas). Se ha reducido la contaminación por químicos y la fragmentación del humedal asociado a las actividades productivas

Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018).

Ilustración III-21. El interés de los sectores productivos.
Fuente: (Flores-Uribe, Ernesto Yuri;, 2018)*.*

En tal sentido, podría concluirse que el interés de los agricultores, los ganaderos, los pescadores, los acuicultores y los prestadores de servicios turísticos, es incrementar la producción con base en la diversificación y la calidad.

De la **Ilustración III-21** se desprende la necesidad de enfocar esta nube de palabras, hacia las particularidades que representa cada zona del territorio para poder construir entre todos los sectores, la imagen objetivo del territorio. Para ello, será necesario considerar el pronóstico del territorio.

IV. PRONÓSTICO

El objetivo de este capítulo es generar la información que permita construir escenarios, para interpretar las transformaciones que tendría el uso del suelo. Los escenarios tienen como insumo los modelos de pronóstico de un conjunto de variables identificadas como primordiales, en las interrelaciones que describe el sistema socioambiental. Así, el estudio de pronóstico aportará en el escenario estratégico, la información necesaria para tomar decisiones que permitan orientar las políticas públicas hacia el logro de la imagen objetivo.

IV.1. Imagen objetivo

En febrero de 2019, se realizó el taller de la tercera etapa denominada “pronóstico”. En esa ocasión, se sometió a consideración de los representantes sectoriales, la información generada en el taller de diagnóstico sobre el tablero de metas y objetivos. Con esa información se solicitó a los asistentes que se integraran ya no en la lógica sectorial, sino entorno a las variables propuestas para la construcción de escenarios, y poder identificar la visión de los otros sectores sobre un mismo problema que ocurre en el territorio.

Por ejemplo, para analizar la tendencia creciente del cambio de uso de suelo en el municipio, causada no solo por un sector, se presentó la información en cinco carteles, para que, en cinco mesas, se trabajara con la siguiente estructura:

a) En el primer bloque del cartel se describía la “problemática específica”, en la que se indicaban los polígonos en donde ya se ubicaba una problemática que se agravará de persistir la tendencia, la magnitud identificada, la duración y extensión, así como la acumulación o impactos sinérgicos.
b) En el segundo bloque del cartel “metas y objetivos sectoriales” se transcribieron los textos con objetivos y metas, redactados por productores de los diferentes sectores, en los talleres previos de caracterización y diagnóstico, realizados en 2017 y 2018, respectivamente. Ese tablero se vería afectado de persistir la tendencia modelada. En la columna **mesa**, las abreviaciones representan a los sectores, en la columna **etapa** el valor 1 significa taller de caracterización, y 2 taller de diagnóstico; la columna **tipo** se refiere a la diferencia entre meta y objetivo, con el consecutivo correspondiente.
c) En el tercer bloque del cartel, se especificaban los “macroproyectos”, perfilados en el escenario contextual, y que, sumados al escenario tendencial, deben constituir información para la generación del escenario estratégico por parte de los participantes en la mesa.

A continuación, se presentan los carteles de trabajo utilizados en el taller en cada una de las cinco mesas, y se muestran algunas evidencias fotográficas de este trabajo.

La **Tabla IV-1** muestra el resultado de la discusión en la mesa de cambio de uso de suelo, en donde representantes de los sectores pesca, agricultura, ganadería, conservación, y algunos funcionarios gubernamentales, con base en la información de la **Ilustración IV-1** ,construyeron tres objetivos y un conjunto de cinco indicadores, para evaluar la ejecución de políticas públicas, que enfrentarían la problemática de cambio de uso de suelo. En la **Ilustración IV-2**, se muestra la evidencia fotográfica de la mesa de cambio de uso de suelo.

Tabla IV-1. Redacción de visión, objetivos e indicadores sobre cambio de uso de suelo.

Tipo	No.	Redacción
Visión	0	En 2025 se cuenta con la regulación del establecimiento de unidades de producción acuícolas y se implementan obras y acciones (canales) para mejorar el flujo de agua y evite desecho de aguas residuales. Se operan sistemas de producción multitróficos intensivos o hiper intensivos de acuicultura. Los sectores productivos implementan prácticas agroecológicas en actividades agrícolas y pecuarias. Los cambios y uso de suelo se realizan bajo un plan de ordenamiento y aptitud del suelo. También se realiza control del ganado en zonas de agostadero y se evita pastorear en manglares. Se cuenta con un programa de reforestación.
Objetivo	1	Número de prácticas adoptadas por cada sector en todo el territorio.
Indicador	1.1	Opera campaña de sensibilización permanente.
Indicador	1.2	En 2025 se crean comités de vigilancia que monitorean la aplicación de buenas prácticas en coordinación con autoridades de PROFEPA y CONAPESCA.
Objetivo	2	Número de reglamentos internos operando para cada sector bajo criterios sustentables.
Indicador	2.1	Número de prácticas que se implementan bajo ordenamiento del territorio.
Indicador	2.2	Se implementa un programa de conservación de las marismas y reforestación de zonas degradadas.
Objetivo	3	Se opera un programa de reforestación con información de zonas prioritarios y ordenamiento de área de cultivo (Mapeo).

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Tabla IV-2** presenta el resultado de la discusión en la mesa de análisis de la disponibilidad de agua, en la que participaron representantes del sector acuícola, agrícola, pesquero y funcionarios públicos, construida con base en la información de la **Ilustración IV-3**. La **Ilustración IV-4** muestra el trabajo de discusión en la mesa de disponibilidad de agua.

La **Tabla IV-3** presenta los resultados de la discusión para el tema de calidad del agua, entre representantes de los sectores pesquero, agrícola, acuícola y conservación, en la que construyeron con la información proporcionada en la **Ilustración IV-5**, la propuesta de visión, objetivos e indicadores. La evidencia fotográfica del trabajo en esta mesa se muestra en la **Ilustración IV-6**.

¿CÓMO QUEREMOS PRODUCIR?

PROBLEMA CENTRAL

Tendencia creciente del cambio de uso de suelo en la región río San Pedro

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA

No.	Problemática y ubicación	Magnitud	Duración	Extensión	Acumulación de otros problemas
15	Rendimientos decrecientes en cultivos agrícolas (14)	El CUS para establecimiento de agostaderos, que se ha traducido en un incremento considerable en el nivel de salinidad de la zona, lo cual repercute en el rendimiento de cultivos.	El problema tiene más de 10 años	En el corredor agrícola ganadero Novillero-Palmar de Cuautla que representa el 1.6% de la superficie del municipio	Contaminación de AR y RS agrícolas y desabasto de agua para ganado en la temporada de secas.
16	Rendimientos decrecientes de la pesquería de camarón y escama (13)	La modificación del régimen hidrosedimentario provoca la disminución de las comunidades de mangle y en esta zona en particular, gran cantidad de azolve	El problema tiene más de 5 años	En el sistema Lagunar Cuautla que representa el 4.18% de la superficie del municipio	Contaminación de AR de zonas agrícolas. Prácticas no sustentables para la pesca. Adicionalmente, se registra una práctica sistemática de pesca ilegal o furtiva.
17	Enfermedades en UPA (P108)	La contaminación por aguas residuales urbanas genera problemas de larva temprana	El problema tiene más de 5 años	En el clúster acuícola al sur de El Coacoyul con una superficie de 130 hectáreas que representan el 0.12% de la superficie del municipio	La calidad del agua disminuye por la construcción de nuevas UPA aguas arriba en Paso Hondo
18	Enfermedades en UPA (P107)	La contaminación por aguas residuales agrícolas genera problemas de larva temprana	El problema tiene más de 10 años	En el clúster acuícola de las Arenitas con una superficie de 847 has que representan el 0.81% de la superficie del municipio	Tala de mangle para nuevas UPA y carencia de capacitación para un manejo inocuo del producto
19	Disminución de pesquerías por contaminación (P106)	La productividad del sistema lagunar disminuye por el uso de cianuro	El problema tiene más de 10 años	En el sistema lagunar Los Morillos al sistema Cuautla con una superficie de 177 has	El sistema también presenta azolves
20	Rendimientos decrecientes de la pesquería de camarón y escama (12)	La construcción de UPA disminuye los sitios de refugio para la pesca, baja de oxígeno y turbidez del agua	El problema tiene más de 10 años	En el sistema Lagunar El Chumbeño que representa el 4.41% de la superficie del municipio	Contaminación de AR urbanas de Antonio R. Laureles, Guamuchilito, Las Lumbres, La Magdalena, Francisco Villa, Pescadero, Llano del Tigre.
21	Rendimientos decrecientes de las UPA (11)	La contaminación por AR urbanas disminuye la productividad de las UPA	El problema tiene más de 10 años	En el clúster acuícola Pimientillo que cuenta con 861 hectáreas	Modificación del régimen hidrosedimentario que provoca un azolve de un 60% a 70% de la superficie
23	Contaminación de cuerpo de agua (P111)	El sistema lagunar registra una alta contaminación	El problema tiene más de 10 años	En la zona oriente del sistema lagunar de Cuautla que representa el 1.99% de la superficie del municipiio	Se registra también tala ilegal de mangle en las zonas adyacentes y especies exóticas

METAS Y OBJETIVOS SECTORIALES

Mesa	Etapa	Tipo	Texto
|	1	Ob 1	En 2021 la superficie de riego en la región se incrementó en 10,000 h.
Ag	1	Ob 2	En 2022 se incrementan 50% superficie con cultivos demandados por otros mercados.
Ga	1	Ob 2	En 2024 se habilitaron 50% del sistema silvopastoriles y cerco vivo
Co	1	Ob 1	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, se realizan sin causar deforestación, cambio de uso de suelo en comparación con la superficie de la línea base (20__). (No pérdida de ecosistemas).

MACROPROYECTOS

Macroproyecto	Componentes	Carga proyectada
Canal Centenario	• Incorporación al riego de 43,105 hectáreas • Adecuación primer tramo de 13.38km • Construcción de segundo tramo de 15.17 km • Construcción de tercer tramo de 30 km	• Extracción del río Santiago = 380 hm^3/a, R(0.05%) • Incorporación al río San Pedro = 18.6 hm^3/a, R(0.7%) • Incorporación al río Bejuco = 11.5 hm^3/a, R(5.9%) • Incorporación al río Rosamorada = 3.1 hm^3/a, R(2.2%)
Presa Las Cruces	• Caminos de acceso margen izquierda y derecha • Zona de embalse • Cortina	• 240 MW (dos plantas de 120 MW c/u) • 66% de vida útil sin operación

Ilustración IV-1. Cartel para analizar la problemática de cambio de uso de suelo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Ilustración IV-2. Mesa de trabajo de cambio de uso de suelo.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

Tabla IV-2. Redacción de visión, objetivos e indicadores sobre disponibilidad de agua.

Tipo	No.	Redacción
Visión	0	Para el 2024 la región Rosamorada-Tuxpan-Santiago Ixcuintla ha asegurado la buena administración de su agua a partir de la instalación de un sistema de canales de distribución que opera de manera eficiente, la implementación de un programa permanente de desazolve del cauce el río, del ordenamiento de la zona acuícola que taponea el río y del control del canal de Cuautla, lo que se traduce en un río libre y sano que abastece de agua a todos los sectores productivos.
Objetivo	1	Instalar un sistema de canales de distribución de agua con apoyo de CONAGUA, Gobierno del Estado y municipios.
Indicador	1.1	Un proyecto ejecutivo aprobado.
Indicador	1.2	Un sistema de canales operando de manera sustentable.
Objetivo	2	Implementar un programa permanente de desazolve del río con apoyo del Gobierno Federal.
Indicador	2.1	Un diagnóstico de las condiciones actuales del río.
Indicador	2.2	Un programa permanente de desazolve operando.
Objetivo	3	Ordenar la nueva zona de desarrollo acuícola.
Indicador	3.1	Un censo de las granjas acuícolas (permisos, extensión, condiciones de contaminación y ubicación) un programa de ordenamiento acuícola operando.
Indicador	3.2	Estudio de rediseño.
Objetivo	4	Control del canal de Cuautla bajo la coordinación de SEMARNAT.
Indicador	4.1	Presupuesto aprobado.
Objetivo	5	Implementar un programa de asesoramiento a productores.
Indicador	5.1	Un programa de buenas prácticas operando.
Objetivo	6	Río libre y sano.

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

¿CÓMO QUEREMOS PRODUCIR?

PROBLEMA CENTRAL

Incremento en el consumo de agua que limitará la disponibilidad en zonas específicas

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA

No.	Problemática y ubicación	Magnitud	Duración	Extensión	Acumulación de otros problemas
27	Deforestación del palapar (8)	La expansión de la agricultura sobre el palapar ha sido superior al 50%	El problema tiene más de 10 años	En el palapar de Tuxpan que cuenta con 453 que representan el 1.44% de la superficie del municpio	Subyace en los ejidatarios la idea de que tiene mas valor la superficie como parcela que como bosque
28	Deforestación del palapar (8)	La expansión de la ganadería sobre el palapar ha sido superior al 50%	El problema tiene más de 5 años	En el palapar de Tuxpan que cuenta con 453 que representan el 1.44% de la superficie del municpio	Los ejidatarios avanzan sobre zonas de uso común para generar derechos a descendientes

METAS Y OBJETIVOS SECTORIALES

Mesa	Etapa	Tipo	Texto
Ag	1	Ob 1	En 2021 la superficie de riego en la región se incrementó en 10,000 h.
Ag	1	Ob 2	En 2022 se incrementan 50% superficie con cultivos demandados por otros mercados.
Ga	1	Ob 1	En 2024 tenemos más cantidad y mejor calidad de agua
Co	1	Ob 2	Para el año 2018, los ríos se mantienen libres y continúan aportando su carga sedimentaria a las playas y dunas, dado que las presas redujeron su secuestro sedimentario y garantizaron su transporte hasta la costa, respecto al 2017. Las obras de infraestructura costera se realizan manteniendo el balance de transporte de sedimentos en el litoral.
Co	1	Ob 3	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, no interfieren con el caudal ecológico y el régimen hidrosedimentario que requiere cada ecosistema y se mantiene la recarga de acuífero. (m3 x Ecosistema y actividades productivas). Se ha reducido la contaminación por químico y la fragmentación del humedal asociado a las actividades productivas

MACROPROYECTOS

Macroproyecto	Componentes	Carga proyectada
Canal Centenario	• Incorporación al riego de 43,105 hectáreas • Adecuación primer tramo de 13.38km • Construcción de segundo tramo de 15.17 km • Construcción de tercer tramo de 30 km	• Extracción del río Santiago = 380 hm^3/a, R(0.05%) • Incorporación al río San Pedro = 18.6 hm^3/a, R(0.7%) • Incorporación al río Bejuco = 11.5 hm^3/a, R(5.9%) • Incorporación al río Rosamorada = 3.1 hm^3/a, R(2.2%)
Presa Las Cruces	• Caminos de acceso margen izquierda y derecha • Zona de embalse • Cortina	• 240 MW (dos plantas de 120 MW c/u) • 66% de vida útil sin operación

Ilustración IV-3. Cartel para analizar la problemática de disponibilidad de agua.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Ilustración IV-4. Mesa de trabajo sobre abasto de agua.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

Tabla IV-3. Redacción de la visión, objetivos e indicadores para la calidad del agua.

Tipo	No.	Redacción
Visión	0	Reducir los contaminantes del agua usada, mejorar la calidad de producción y salud del habitante al 2026.
Objetivo	1	Mayor circulación de agua al desazolvar lagunas y esteros para mejorar la pesca de camarón.
Indicador	1.1	Menor cantidad de plantas invasoras que alimentan esteros y lagunas.
Indicador	1.2	Aprovechamiento de plantas invasoras para alimento de ganado.
Objetivo	2	Establecimiento de plantas de tratamiento de agua para comunidades y lagunas de oxidación para unidades de producción acuícola (UPA).
Indicador	2.1	Comunidades con drenaje, 50% comunidades tienen plantas de tratamiento.
Indicador	2.2	100% de granjas de Pimientillo (UPA) tienen laguna de oxidación.
Objetivo	3	Mayor participación de agentes de cambio de las comunidades.
Indicador	3.1	Los ejidos a través de sus asambleas limitan el cambio de uso de suelo.
Indicador	3.2	Agentes de cambio de Rosamorada, Tuxpan y norte de Santiago Ixcuintla participan en el comité ciudadano que impulsa propuestas de mejora - veda de camarón.
Objetivo	4	Encontrar el inversionista y tecnología para controlar el canal de Cuautla.
Indicador	4.1	Se cuenta con el proyecto inversionista.
Objetivo	5	Mayor presencia de la autoridad.
Indicador	5.1	La autoridad y el comité ciudadano establecen una coordinación funcional.

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

¿CÓMO QUEREMOS PRODUCIR?

PROBLEMA CENTRAL

Incremento del caudal de aguas residuales de los sectores productivos

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA

No.	Problemática y ubicación	Magnitud	Duración	Extensión	Acumulación de otros problemas
20	Rendimientos decrecientes de la pesquería de camarón y escama (12)	La construcción de UPA disminuye los sitios de refugio para la pesca, baja de oxígeno y turbidez del agua	El problema tiene más de 10 años	En el sistema Lagunar El Chumbeño que representa el 4.41% de la superficie del municpio	Contaminación de AR urbanas de Antonio R. Laureles, Guamuchilito, Las Lumbres, La Magdalena, Francisco Villa, Pescadero, Llano del Tigre.
21	Rendimientos decrecientes de las UPA (11)	La contaminación por AR urbanas disminuye la productividad de las UPA	El problema tiene más de 10 años	En el cluster acuícola Pimientillo que cuenta con 861 hectáreas	Modificación del régimen hidrosedimentario que provoca un azolve de un 60% a 70% de la superficie
22	Hábitos productivos que contrarrestan la efectividad intersectorial (10)	Los agroquímicos de la agricultura afectan al ganado	El problema tiene más de 5 años	En el valle agrícola-ganadero Pericos -San Miguelito que representa el 2.52% de la superficie del municipio	La concentración de AR urbanas también genera enfermedades en el ganado
23	Contaminación de cuerpo de agua (P111)	El sistema lagunar registra una alta contaminación	El problema tiene más de 10 años	En la zona oriente del sistema lagunar de Cuautla que representa el 1.99% de la superficie del municipiio	Se registra también tala ilegal de mangle en las zonas adyacentes y especies exóticas
24	Rendimientos decrecientes de la pesquería de camarón y escama (P109)	El estero recibe descargas de agua residual de las UPA	El problema tiene más de 10 años	En el estero de Pericos con una superficie de 1,164 has.	También se registran AR urbanas
29	Contaminación de cuerpo de agua (P351)	El estero registra una alta contaminación	El problema tiene más de 5 años	En el estero de Palma Grande con una superficie de 348 has.	Las UPA de la región descargan sus AR en este estero

METAS Y OBJETIVOS SECTORIALES

Mesa	Etapa	Tipo	Texto
Pe	1	Ob 1	En 2024 se cuenta con un sistema de información que determina el estado de las pesquerías.
Pe	2	Ob 2	Para 2024 las cooperativas de Mexcaltitán, Unión de Corrientes, Santa Cruz, Rancho Nuevo, Puerta de Palapares, San Miguel y Tecuala, regularizan tapos chiqueros, orejeras y eliminan changos y purina
Pe	1	Ob 3	En 2024 las federaciones aplican prácticas sustentables en las principales pesquerías.
Ga	1	Ob 1	En 2024 tenemos más cantidad y mejor calidad de agua
Ac	1	Ob 2	En 2022 se logró la producción de calidad a través de un ordenamiento acuícola
Ac	2	Ob 3	En 2021 se logró la certificación de granjas para abrir nuevos mercados y la capacitación para policultivos e incrementar la producción

MACROPROYECTOS

Macroproyecto	Componentes	Carga proyectada
Canal Centenario	• Incorporación al riego de 43,105 hectáreas • Adecuación primer tramo de 13.38km • Construcción de segundo tramo de 15.17 km • Construcción de tercer tramo de 30 km	• Extracción del río Santiago = 380 hm^3/a, R(0.05%) • Incorporación al río San Pedro = 18.6 hm^3/a, R(0.7%) • Incorporación al río Bejuco = 11.5 hm^3/a, R(5.9%) • Incorporación al río Rosamorada = 3.1 hm^3/a, R(2.2%)
Presa Las Cruces	• Caminos de acceso margen izquierda y derecha • Zona de embalse • Cortina	• 240 MW (dos plantas de 120 MW c/u) • 66% de vida útil sin operación

Ilustración IV-5. Cartel para analizar la problemática de la calidad del agua.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Ilustración IV-6. Mesa de trabajo sobre contaminación del agua.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

La **Tabla IV-4** muestra los resultados del trabajo realizado por representantes de los sectores pesquero, agrícola, turismo y funcionarios públicos, en torno al manejo de los residuos sólidos, en el que se construyó una propuesta inicial de visión con tres objetivos y un conjunto de dos indicadores, a partir de la información sistematizada que muestra la **Ilustración IV-7.** En la **Ilustración IV-8** se puede observar el registro fotográfico del trabajo de esta mesa.

Tabla IV-4. Redacción de visión, objetivos e indicadores para el manejo de residuos sólidos.

Tipo	No.	Redacción
Visión	0	Para 2021 se promueve la corresponsabilidad entre población y gobierno para reducir la generación de residuos sólidos (RS) e implementar un sistema que asegure su disposición final adecuada a través de acciones para sensibilizar a comunidades y productores en un cambio de actitud; establecimiento de infraestructura local; y actualización de un reglamento municipal para incentivar el manejo integrado de RS y sancionar las faltas para a evitar la pérdida de biodiversidad, asegurar la justicia intergeneracional, mejorar la salud y contar con ambiente agradable.
Objetivo	1	Ayuntamiento coordina con ejidos y Gobierno Federal una campaña de concientización a comunidades y productores sobre los residuos que se generan y cómo manejarlos.
Indicador	1.1	Padrón participantes.
Objetivo	2	Número de sitios e infraestructura.
Indicador	2.1	Ejidos y organizaciones productivas establecen infraestructura necesaria y reglamentos para tratar residuos localmente.
Objetivo	3	Actualizar reglamento municipal (con sanciones e incentivos) que permita monitorear y difundir el sistema de manejo de RS.
Indicador	3.1	Monitoreo del volumen de residuos.
Indicador	3.2	Número de incentivos y sanciones.

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

¿CÓMO QUEREMOS PRODUCIR?

PROBLEMA CENTRAL

Incremento del volumen de residuos sólidos urbanos

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA

No.	Problemática y ubicación	Magnitud	Duración	Extensión	Acumulación de otros problemas
22	Hábitos productivos que contrarrestan la efectividad intersectorial (10)	Los agroquímicos de la agricultura afectan al ganado	El problema tiene más de 5 años	En el valle agrícola-ganadero Pericos - San Miguelito que representa el 2.52% de la superficie del municipio	La concentración de AR urbanas también genera enfermedades en el ganado

METAS Y OBJETIVOS SECTORIALES

Mesa	Etapa	Tipo	Texto
Ga	1	Ob 3	Para el 2024 el 100% del hato está certificado sanitario
Ac	1	Ob 2	En 2022 se logró la producción de calidad a través de un ordenamiento acuícola
Ac	2	Ob 3	En 2021 se logró la certificación de granjas para abrir nuevos mercados y la capacitación para policultivos e incrementar la producción

MACROPROYECTOS

Macroproyecto	Componentes	Carga proyectada
Canal Centenario	• Incorporación al riego de 43,105 hectáreas • Adecuación primer tramo de 13.38km • Construcción de segundo tramo de 15.17 km • Construcción de tercer tramo de 30 km	• Extracción del río Santiago = 380 hm^3/a, R(0.05%) • Incorporación al río San Pedro = 18.6 hm^3/a, R(0.7%) • Incorporación al río Bejuco = 11.5 hm^3/a, R(5.9%) • Incorporación al río Rosamorada = 3.1 hm^3/a, R(2.2%)
Presa Las Cruces	• Caminos de acceso margen izquierda y derecha • Zona de embalse • Cortina	• 240 MW (dos plantas de 120 MW c/u) • 66% de vida útil sin operación

Ilustración IV-7. Cartel para analizar la problemática de residuos sólidos urbanos.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Ilustración IV-8. Redacción de la visión objetivo sobre residuos sólidos.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

La **Tabla IV-5** muestra el resultado de la discusión de los representantes del sector agrícola, turismo, ganadero y servidores públicos, en materia de degradación del suelo. Esta mesa de análisis basó su argumentación en la información proporcionada en la **Ilustración IV-9**. La **Ilustración IV-10** muestra evidencia fotográfica del trabajo en esta mesa.

Tabla IV-5. Redacción de visión, objetivo e indicadores sobre degradación del suelo.

Tipo	No.	Redacción
Visión	0	La calidad del suelo mejoró porque los agricultores cambiaron su actitud en las formas de producir, reduciendo el uso de agroquímicos, los ganaderos generan su propio alimento y mantienen el ganado en áreas definidas, se mantiene el régimen hidrosedimentario de los ríos y el palapar y zonas de marismas son destino de ecoturismo de primer nivel, logrando su restauración y diversificación económica.
Objetivo	1	Para 2021 el ayuntamiento de Rosamorada oficializa su programa de ordenamiento ecológico local.
Indicador	1.1	Se firma convenio entre el ayuntamiento, gobierno del estado y federación.
Indicador	1.2	50% de los productores respaldan la propuesta.
Objetivo	2	Los productos impulsan un programa para desazolvar el Río San Pedro, canalizar las tierras y hacer un uso eficiente del agua.
Indicador	2.1	Números de kilómetros desazolvados.
Indicador	2.2	Número de hectáreas produciendo sin agroquímicos.
Objetivo	3	El ejido de Tuxpan implementa un programa de vigilancia y restauración en el Palapar y diseña un proyecto para su aprovechamiento ecoturístico.
Indicador	3.1	Número de hectáreas de El Palapar recuperados y restaurados.
Indicador	3.2	Número de visitantes al año.

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

¿CÓMO QUEREMOS PRODUCIR?

PROBLEMA CENTRAL

Disminución de la calidad del suelo

PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA

No.	Problemática y ubicación	Magnitud	Duración	Extensión	Acumulación de otros problemas
26	Disminución de productividad (9)	La invasión del ganado a parcelas disminuye la productividad	El problema tiene más de 5 años	En el valle agrícola de Tuxpan que representa el 17.8% de la superficie del municipio	En 2018 se registró una inundación de grán magnitud
27	Deforestación del palapar (8)	La expansión de la agricultura sobre el palapar ha sido superior al 50%	El problema tiene más de 10 años	En el palapar de Tuxpan que cuenta con 453 que representan el 1.44% de la superficie del municpio	Subyace en los ejidatarios la idea de que tiene mas valor la superficie como parcela que como bosque
28	Deforestación del palapar (8)	La expansión de la ganadería sobre el palapar ha sido superior al 50%	El problema tiene más de 5 años	En el palapar de Tuxpan que cuenta con 453 que representan el 1.44% de la superficie del municpio	Los ejidatarios avanzan sobre zonas de uso común para generar derechos a descendientes

METAS Y OBJETIVOS SECTORIALES

Mesa	Etapa	Tipo	Texto
Ag	1	Ob 3	En 2024 el 50% de la producción cuenta con certificación de sanidad
Co	1	Ob 1	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, se realizan sin causar deforestación, cambio de uso de suelo en comparación con la superficie de la línea base (20__). (No pérdida de ecosistemas).
Co	1	Ob 2	Para el año 2018, los ríos se mantienen libres y continúan aportando su carga sedimentaria a las playas y dunas, dado que las presas redujeron su secuestro sedimentario y garantizaron su transporte hasta la costa, respecto al 2017. Las obras de infraestructura costera se realizan manteniendo el balance de transporte de sedimentos en el litoral.
Co	1	Ob 3	Para el 2018, las actividades de granjas, carreteras, incendios, agricultura, tala ilegal, desarrollo urbano, ganadería y turismo, no interfieren con el caudal ecológico y el régimen hidrosedimentario que requiere cada ecosistema y se mantiene la recarga de acuífero. (m3 x Ecosistema y actividades productivas). Se ha reducido la contaminación por químico y la fragmentación del humedal asociado a las actividades productivas

MACROPROYECTOS

Macroproyecto	Componentes	Carga proyectada
Canal Centenario	• Incorporación al riego de 43,105 hectáreas • Adecuación primer tramo de 13.38km • Construcción de segundo tramo de 15.17 km • Construcción de tercer tramo de 30 km	• Extracción del río Santiago = 380 hm^3/a, R(0.05%) • Incorporación al río San Pedro = 18.6 hm^3/a, R(0.7%) • Incorporación al río Bejuco = 11.5 hm^3/a, R(5.9%) • Incorporación al río Rosamorada = 3.1 hm^3/a, R(2.2%)
Presa Las Cruces	• Caminos de acceso margen izquierda y derecha • Zona de embalse • Cortina	• 240 MW (dos plantas de 120 MW c/u) • 66% de vida útil sin operación

Ilustración IV-9. Cartel para analizar la problemática de degradación del suelo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

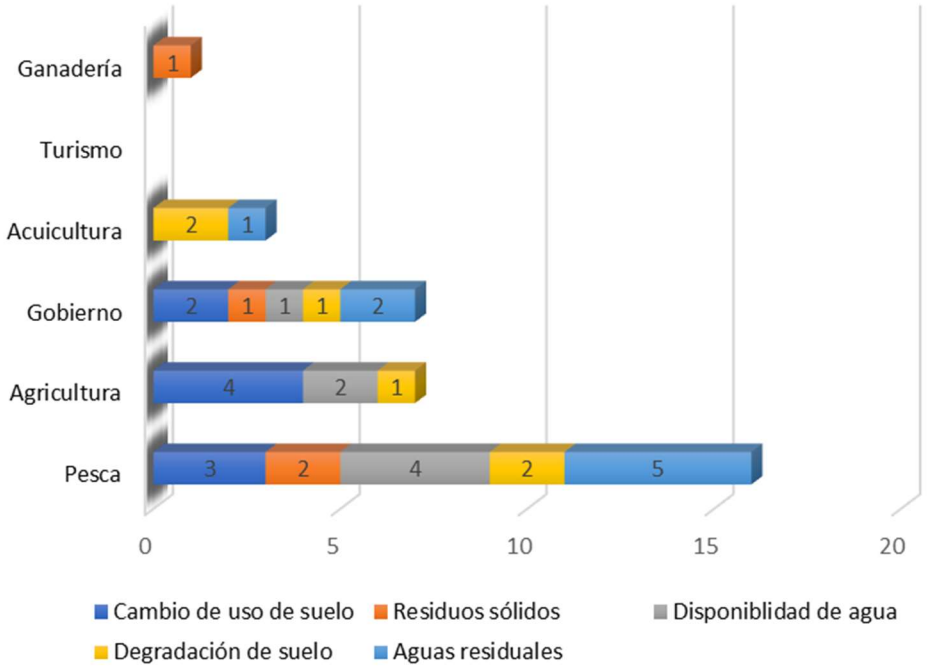
Ilustración IV-10. Redacción de la visión objetivo sobre la degradación del suelo.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*

El sector con mayor representación en las cuatro mesas fue el pesquero, ya que en la mesa de redacción de la visión objetivo para cambio de uso de suelo participaron tres pescadores, en la mesa de residuos sólidos participaron dos pescadores, en la mesa de disponibilidad de agua participaron cuatro pescadores, en la mesa de degradación de suelo participaron dos pescadores y en la de aguas residuales cinco.

La **Gráfica IV-1** muestra que, los agricultores, tuvieron cuatro representantes en la mesa de cambio de uso de suelo, dos en la de disponibilidad de agua y uno en la de degradación de suelo. No se contó con representación del sector turismo en esta etapa de planeación participativa. Por su parte, la función pública contó con representaciones en todas las mesas, y la acuicultura sólo contó con dos participantes en la mesa de degradación de suelo, y uno más en la de aguas residuales.

La diversidad de los sectores participantes en las cinco mesas temáticas resultó en la redacción de 20 objetivos y 30 indicadores, que permitirán fundamentar y normar el criterio del Comité de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Rosamorada, al momento de diseñar las políticas y criterios de regulación ecológica en la cuarta etapa del proceso.

La **Gráfica IV-2** muestra que, la generación y manejo de la información, fue señalada como una de las herramientas más importantes para la toma de decisiones en el seguimiento de los procesos de cambio de uso de suelo, la gestión de los residuos sólidos urbanos, y la degradación del suelo. Por otra parte, la elaboración de estudios y proyectos es una de las estrategias planteadas con mayor frecuencia en la mesa de trabajo de disponibilidad del agua. la educación ambiental fue planteada como una de las herramientas para atender la problemática del cambio de uso de suelo.



Gráfica IV-1. Integración de mesas de trabajo según sector de procedencia.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La autorregulación fue una de las acciones mencionada por los asistentes a las mesas de disponibilidad de agua y calidad del suelo, lo cual se constituye en un indicador del interés de los actores sectoriales por instrumentar soluciones de autogestión. Con menor repetición se mencionó la reforestación, la ejecución de acciones de inspección y vigilancia, acciones de participación ciudadana, fortalecimiento de las organizaciones gremiales, actualización y generación de nueva normatividad y la instrumentación de dragados.

Al final del taller, se presentó en plenaria, el resumen de los resultados obtenidos en las cinco mesas de trabajo (ver **Ilustración IV-11**), y se consensó que, una vez que se constituyera el comité del presente ordenamiento, se sometiera a consideración del órgano técnico, y posteriormente a aprobación del órgano ejecutivo, este catálogo de objetivos e indicadores.

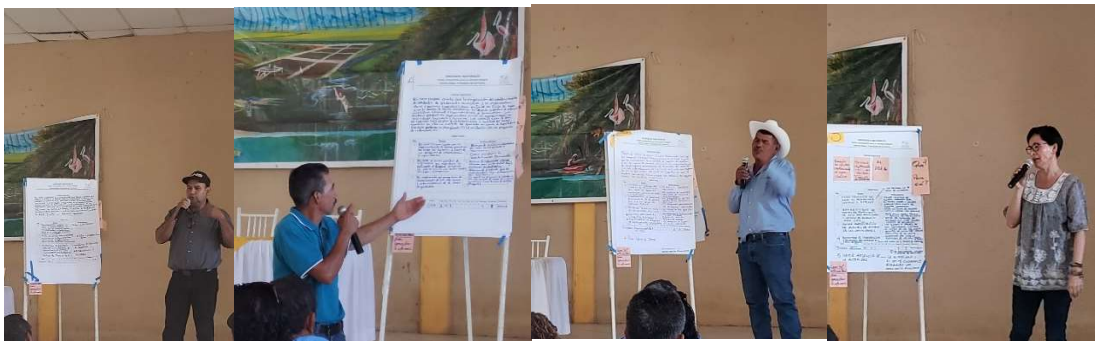
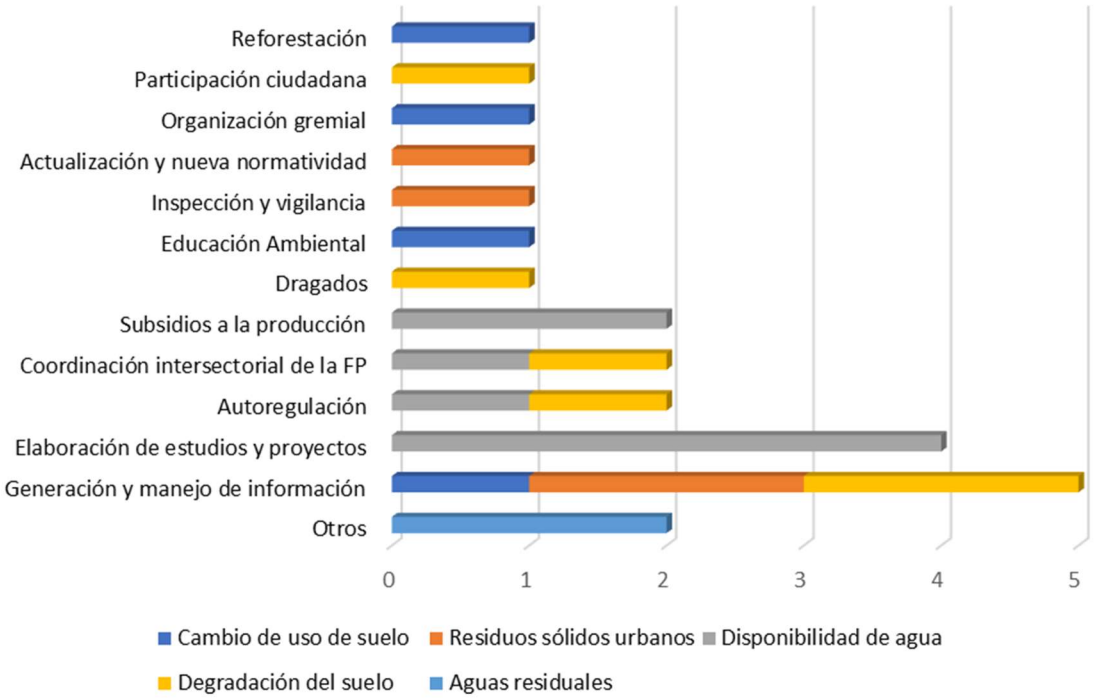


Ilustración IV-11. Presentación del resumen de las cinco mesas de trabajo.
Foto: *Ernesto Yuri Flores Uribe.*



Gráfica IV-2. Estructura de los objetivos de las mesas de trabajo según sede.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En la segunda sesión del Comité realizada el 25 de agosto de 2022, los asistentes validaron la siguiente redacción para la imagen objetivo.

Imagen objetivo

En 2035, la economía de Rosamorada alcanza niveles de crecimiento óptimos porque las ventajas comparativas y competitivas de su territorio, como la extensa llanura deltaica con vocación agrícola, la zona de emisión de los ríos Bejuco y Rosamorada con vocación agroforestal, los humedales del sistema El Chumbeño - Agua Brava con vocación pesquera y acuícola y el eje carretero-ferroviario del pacífico norte, se han usado de forma racional, de tal manera que se han recuperado la estructura y funcionamiento de sus ecosistemas, como resultado de instrumentar el ordenamiento ecológico en el territorio con políticas de restauración, protección, conservación y de fomentar la adopción entre los sectores productivos de acciones específicas de aprovechamiento sustentable del territorio, en un marco de certeza ambiental y jurídica. La sociedad civil organizada, los sectores productivos, la academia y las diferentes administraciones de la función pública, articulan en un esquema de gobernanza, el seguimiento y evaluación de las políticas, estrategias y objetivos del Programa de Ordenamiento Eclógico Local de Tecuala.

En materia de conservación de los ecosistemas

En 2030, el municipio de Rosamorada cuenta con la reforestación de áreas degradadas y realiza obras y buenas prácticas de manejo en zonas agrícolas y pecuarias que reducen la erosión del suelo. Las granjas de camarón se instalan y operan de manera regulada y bajo criterios de sustentabilidad y cuentan con filtradoras de aguas residuales. También se implementa un programa de vigilancia

permanente conjunto CONAPESCA, PROFEPA, así como programas de desazolve en cuerpos de agua importantes para la pesca.

En materia de abasto de agua

Para el 2025, el río Acaponeta cuenta con un sistema integral de regulación del flujo de agua que opera de manera sustentable gracias a la instalación de un sistema de compuertas, que sumado a un proyecto de desazolve de esteros y cañadas y al rediseño del canal de Cuautla, para asegurar el abastecimiento de agua para todos los sectores productivos de Tecuala y el aporte de nutrientes a los sistemas costeros del municipio con lo que se mejoran los niveles de productividad de la región.

En materia de calidad del agua

En el año 2030 se tiene un uso más eficiente del agua, para reducir la contaminación, mejorando las condiciones de vida e incrementar la producción.

En materia de residuos sólidos

Para el 2025, la población de Rosamorada cambia su actitud respecto a los residuos sólidos, reduciendo y manejándolos adecuadamente a nivel local y municipal a través de la sensibilización e implementación de ideas costo-eficientes como parte de un sistema de manejo de residuos sólidos impulsado por el ayuntamiento para mejorar la salud de los habitantes, reducir la contaminación del agua, generar economías a nivel local y municipal e incrementar la producción agropecuaria.

En materia de calidad del suelo

Para 2025, se recuperó la calidad del suelo a niveles óptimos, que favorecen la producción de cultivos certificados, porque hay una alta población de productores sensibilizados y capacitados, se implementan políticas públicas de apoyo hacia nuevos modelos de producción que repercutirán en una mayor vida y rentabilidad de las tierras, mejor calidad de agua en las lagunas y mejor calidad de vida de productores, sus familias y comunidades.

IV.2. Modelo conceptual del sistema socioambiental

El Modelo Conceptual del Sistema Socioambiental (MCSSA) se elaboró con base en la metodología propuesta por Calderón Chávez (Calderon Chavez, Castillo, & Hernandez Chavez, 2016). Esta propuesta metodológica desagrega las relaciones que ocurren al interior de un sistema socioambiental en cuatro niveles. El primer nivel se asigna al propio sistema, y los subsecuentes, en función de la preeminencia que generan las interrelaciones entre sus elementos. Por ejemplo, se considera de mayor nivel a los acuíferos y corrientes perenes, antes que, a la agricultura, porque no puede haber agricultura sin agua, pero sí puede existir el agua sin la agricultura. Por lo tanto, en la **Tabla IV-6** se asignó el segundo nivel, para los elementos ambientales (acuíferos, canales, corrientes perenes, cuerpos de agua, fauna, flora, humedales, playas y dunas, suelos y vegetación). En un tercer nivel, se establecieron los sectores productivos (agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo, urbano, forestal, minería y la función pública, para diferenciarlo de las acciones de conservación). En el cuarto nivel, se incorporó una cartera de 24 programas vigentes en la administración federal anterior, relacionados con los sectores productivos, y como aristas se identificaron un total de 26 procesos importantes.

Tabla IV-6. Niveles del modelo conceptual del sistema socioambiental de Rosamorada.

Nivel 1 Sistema Socioambiental	
Nivel 2	**Elementos ambientales**
	Acuíferos, canales, corrientes perennes, cuerpos de agua, fauna, flora, humedales, playas y dunas, suelos y vegetación.
Nivel 3	**Sectores productivos**
	Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo, conservación, urbano, forestal, minería y la función pública.
Nivel 4	**Programas gubernamentales**
	Mejoramiento de inversión, Fomento economía social, Conservación, Reconstrucción, Impulso productivo, Fondo para emprendedores, Microcréditos, Programa de Empleo Temporal (PET) Piso firme, PET Vida silvestre, PET Suelos no forestales, PET Educación ambiental, PET Caminos, PROAGRO Productivo, Tecnificación del Riego, PROCODES, 3x1, Jornaleros agrícolas, Adultos mayores, FONDEN, FOPREDEN.
Aristas	**Relaciones positivas o negativas**
	Azolves, certeza jurídica, cobertura de mangle, erosión, fertilidad, fomento económico, huracanes, infraestructura, inundaciones, lluvias atípicas, plagas, polinización, protección civil, régimen hidrosedimentario, regulación, salinidad, sanidad animal, sanidad vegetal, seguridad, sequías, sitios de refugio, competitividad, contaminación, productividad, resiliencia. Cambio de uso del suelo, disponibilidad de agua, calidad del agua, contaminación por RSU y degradación del suelo.

Fuente: *Flores Uribe (2019).*

La **Tabla IV-7** presenta la relación de programas gubernamentales vigentes (SEDESOL, 2016), al momento de la elaboración de este capítulo para el estudio Visión Compartida (referido en el numeral I.2 de este documento), y considerados en el cuarto nivel del modelo.

Tabla IV-7. Programas instrumentados en Rosamorada en la anterior administración federal.

Dependencia	Nombre del programa	Subprograma	Etiqueta en grafo
CDI	Programa de mejoramiento de la productividad indígena	Mejoramiento de inversión	PROIN
INAES	Programa de fomento a la economía social	Fomento economía social	INTEGRA
SCT	Programa de empleo temporal	Conservación de caminos	PET1
SCT	Programa de empleo temporal	Reconstrucción de caminos	PET2
SEDESOL	Programa de fomento a la economía social	Impulso productivo	FOES
SEMARNAT	Programa de empleo temporal	Vida silvestre	PET3
SEMARNAT	Programa de empleo temporal	Suelos no forestales	PET4
SEMARNAT	Programa de empleo temporal	Educación ambiental	PET5
INADEM-SE	Fondo nacional emprendedor	Fondo para emprendedores	FONAEM
INADEM-SE	Programa de financiamiento al microempresario	Microcréditos	PRONAFIM
Ayuntamiento	Programa de empleo temporal	Piso firme	PET6
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	Agro producción	Fagricultura
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	Producción integral	Fganadero
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	Innovación agroalimentaria	Fpesquero
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	Modernización de maquinaria y equipo	Facuacultura
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	PROAGRO productivo	Falimentación
SAGARPA	Programa de fomento agropecuario	Tecnificación del riego	Fcomercialización
CNA	Programa de apoyo a la infraestructura hidroagrícola	Mantenimiento de riego	Riego
CONANP	Programa de conservación y desarrollo sustentable	PROCODES	PROCODES
SEDESOL	Programa de apoyo a remesas	3x1	3x1
SEDESOL	Programa de jornaleros agrícolas	Jornaleros agrícolas	Jornaleros agrícolas
SEDESOL	Programa de adultos mayores	Adultos mayores	Adultos mayores
SEGOB	Fondo para la atención de desastres naturales	FONDEN	FONDEN
SEGOB	Fondo para la prevención de desastres naturales	FOPREDEN	FOPREDEN

Fuente: (SEDESOL, 2016).

Sin embargo, se debe hacer la aclaración de que, la mayoría de estos programas se han cancelado, y algunos modificaron su estructura de manera esencial, con la llegada de la nueva administración federal. La cobertura temática de los programas de subsidio se ha modificado de manera sustancial, y se enlistan a continuación en la **Tabla IV-8** los más representativos (BIENESTAR, 2020).

Tabla IV-8. Programas de subsidio prioritarios en la nueva administración federal.

Programa	Tipo de subsidio	Costo unitario
Jóvenes Construyendo el Futuro	Beca mensual	4,200.00
Estudiantes Licenciatura	Beca mensual	2,350.00
Estudiantes Bachillerato	Beca mensual	800.00
Adultos mayores	Transferencia	2,548.00
Personas con discapacidad	Transferencia	1,274.00
Precios de garantía	Pesos x tonelada	5,000.00
Sembrando Vida	Salario mensual	5,000.00

Fuente: *BIENESTAR (2020).*

Siguiendo la metodología recomendada (Calderon Chavez, Castillo, & Hernandez Chavez, 2016), se utilizó el software libre Gephi versión 0.9.2, a partir del cual se determinaron 70 nodos y 550 aristas entre los niveles segundo, tercero y cuarto de la **Tabla IV-6**. Ante la complejidad del grafo, se simplificó la estructura de relaciones y nodos, y se obtuvo un total de 57 nodos con 114 aristas, como lo muestra la **Ilustración IV-12.**

Las flechas en color rojo indican las aristas en que la relación del nodo origen con el nodo destino es negativa. Por ejemplo, la agricultura hacia la pesca tiene una relación negativa, porque las aguas residuales de las parcelas con agroquímicos afectan la productividad de la pesca. Las flechas de color verde indican las relaciones positivas entre ambos nodos. Por ejemplo, el sector conservación provee bienes y servicios ambientales a la agricultura.

El tamaño de cada nodo es determinado por la cantidad de entradas y salidas, respecto a los demás nodos. Así, el sector conservación es el que mayor tamaño tiene, porque registra ocho salidas y 29 entradas, en total 37 relaciones en el sistema.

El cálculo del tamaño de los nodos se realiza con la propia aplicación *Gephi*, en el submenú *estadísticas/centralidad de vector propio*, con base en el principio de algebra lineal con el que se determina el polinomio característico (**Ecuación IV-1**):

$$P(\lambda) = \det(A - \lambda I)$$ **Ecuación IV-1.** Polinomio característico

Donde:
A = matriz que combina en columnas y filas las ponderaciones de las diferentes relaciones entre los ***n*** nodos que integran el modelo socioambiental, **I** = matriz identidad y **n** = 57

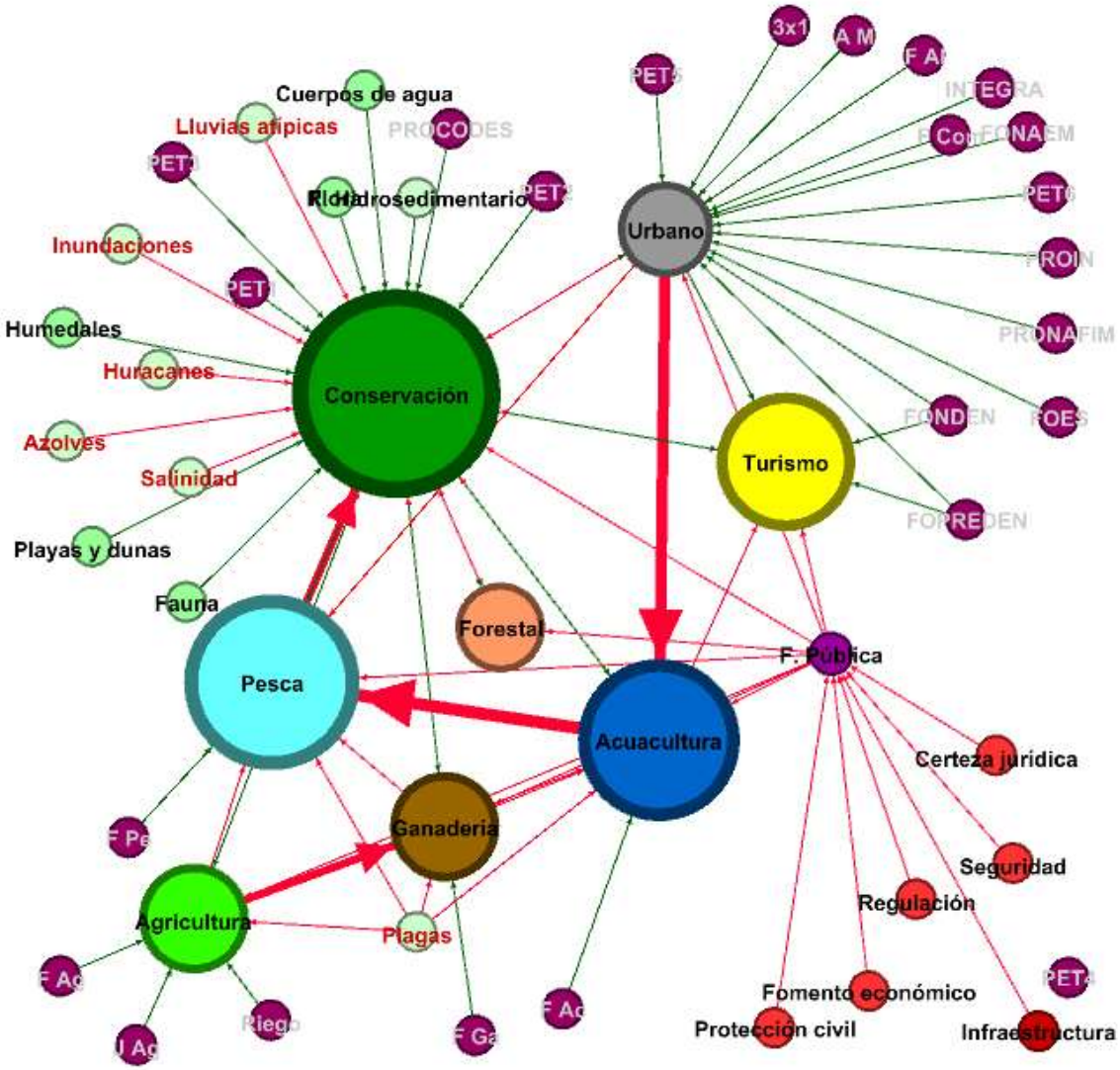


Ilustración IV-12. Estructura del sistema socioambiental de Rosamorada.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Cada arista especifica el proceso que vincula a los nodos. Por ejemplo, la relación que existe entre humedales y conservación es que, los humedales constituyen un elemento determinante para la resiliencia de los propios bienes y servicios ambientales, representados en el sector conservación. Otro ejemplo sería, la relación entre ganadería y calidad del agua, en este caso, sería una relación negativa expresada por la contaminación de la primera sobre la segunda.

Los programas de subsidio son presentados en color morado, así como el ícono correspondiente a la función pública. Los problemas planteados en los talleres de caracterización y diagnóstico por parte de los productores, relativos a la función pública (carencia de infraestructura, inseguridad pública, falta de certeza jurídica, insuficiente protección civil, insuficiente fomento económico, etc.), se muestran en color rojo.

Los componentes del sector conservación que proveen una relación positiva (humedales en buen estado, cuerpos de agua, playas, dunas, flora, fauna, régimen hidrosedimentario), se muestran en color verde claro y texto negro; en cambio, los componentes que presentan una relación negativa (huracanes, inundaciones, salinidad, azolves, etc.), se muestran en color verde claro y texto rojo.

El sector agricultura se presenta en el nodo color verde limón, el sector ganadero se presenta en color café, el sector pesquero en color azul turquesa, el sector acuícola en azul rey, el sector forestal en café claro, el turístico en amarillo y el urbano en gris. A partir de la **Ilustración IV-13** se muestran en color azul marino y texto negro con blanco, las principales interrelaciones entre los sectores productivos y la conservación: cambio de uso de suelo, disponibilidad de agua, contaminación del agua, generación de residuos sólidos urbanos y calidad del suelo.

La simplificación de la primera versión de 70 nodos y 550 aristas, a la de 57 nodos y 114 aristas, consistió en ordenar la relación de causalidad entre nodos, agrupando primero, las causas relacionadas con un nodo primario. Por ejemplo, todos los nodos en color rojo tienen el menor tamaño, y se relacionan unívocamente con la función pública, y es ese nodo el que transmite la influencia en dirección negativa hacia los sectores productivos. El otro ejemplo se da en el caso del sector conservación, en el cual gravitan cinco nodos con relación positiva, y cinco nodos con relación negativa de segundo nivel. Un tercer ejemplo es el sector urbano, que recibe la influencia positiva de todos los nodos que representan los programas de subsidio.

El cambio de uso de suelo (CUS), es una de las interrelaciones más importantes del modelo conceptual del sistema socioambiental, ya que involucra a todas las actividades productivas (excepto la pesca), de manera negativa con el sector de la conservación.

En cambio, los bienes y servicios ambientales posibilitan la productividad de la agricultura, la ganadería, la acuicultura, el turismo, la minería, el aprovechamiento forestal y el crecimiento de la frontera urbana. En la **Ilustración IV-13** el nodo de CUS registra seis entradas en color rojo, y una salida en el mismo color, pero de mayor grosor, hacia el sector de la conservación, representando la disminución de la capacidad de resiliencia de los bienes y servicios ambientales.

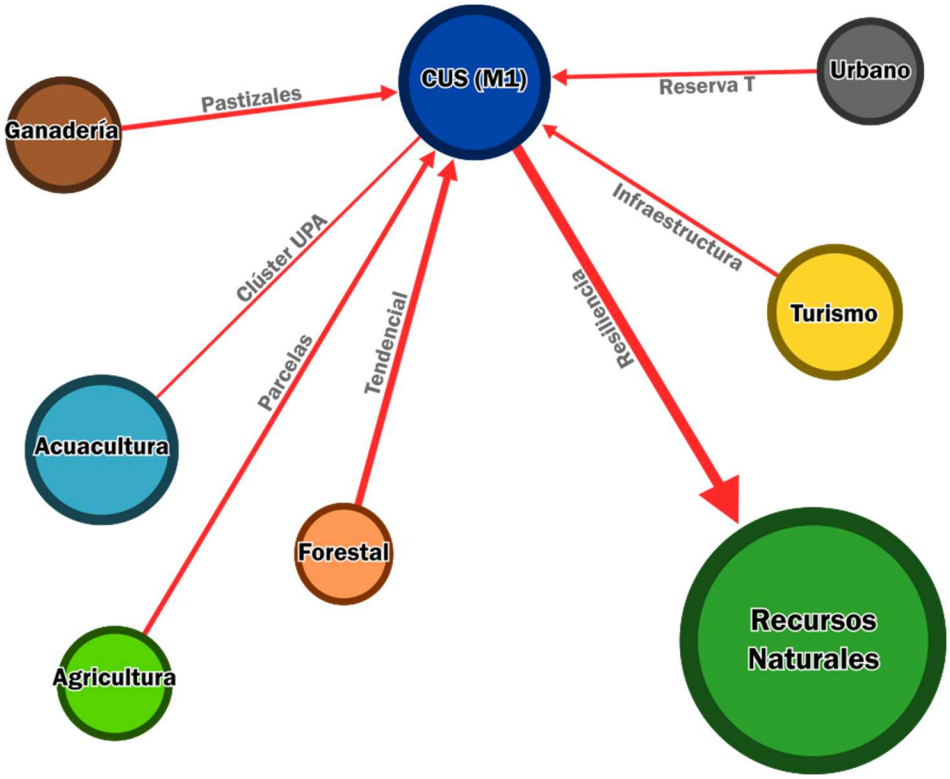


Ilustración IV-13. Modelación de las relaciones intersectoriales respecto al cambio de uso de suelo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En tal sentido, es necesario pronosticar los procesos tendenciales de cada uno de los sectores (nuevas parcelas para el cultivo, nuevos pastizales para ganadería, construcción de nuevas unidades de producción acuícola, disminución de la superficie forestal por aprovechamientos forestales, construcción de infraestructura hotelera, y establecimientos de reservas territoriales), para incorporar en la visión objetivo, estrategias que mitiguen el impacto que ello causará en la capacidad de resiliencia de los recursos naturales.

En la **Ilustración IV-14** el nodo azul representa la disponibilidad de agua, como un proceso determinado por la operación de los sectores agrícola, ganadero, forestal, turístico y urbano. Así, el nodo registra estas cinco entradas en color rojo, pues la operación de todos estos sectores implica extracción de agua superficial o subterránea, y la única salida es hacia el sector recursos naturales también en color rojo, pero con mayor grosor, representando la disminución de la capacidad de resiliencia.

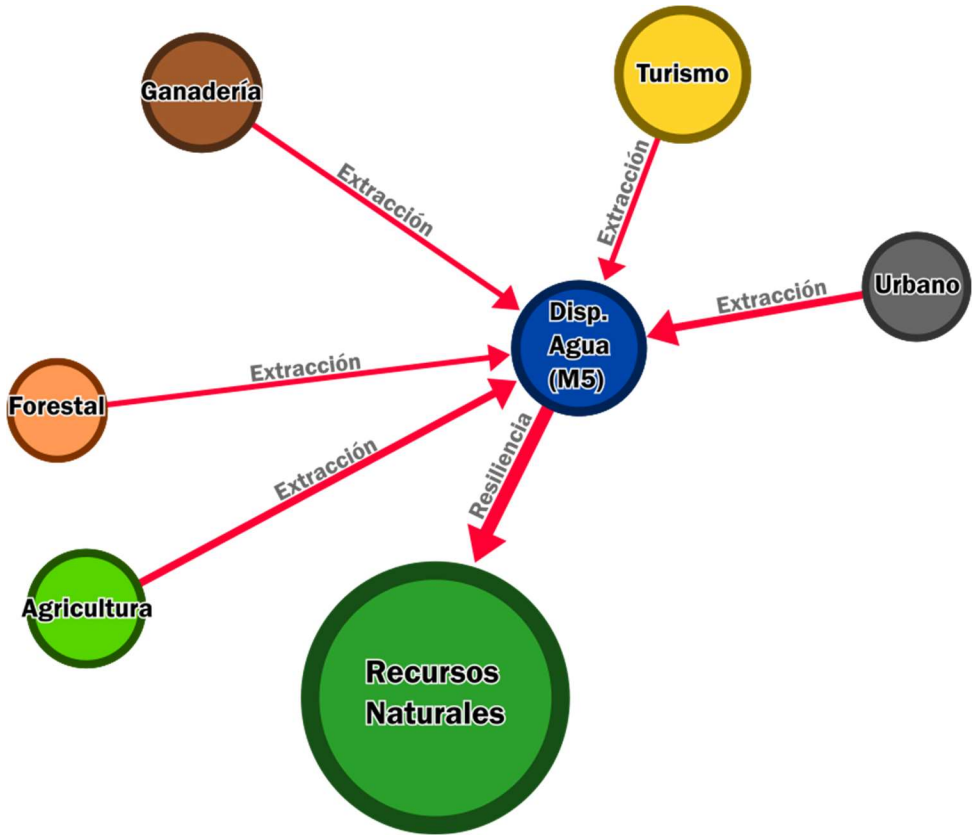


Ilustración IV-14. Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a la disponibilidad de agua.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Se aprecia con claridad que, el grosor de la arista roja que vincula a la agricultura y la disponibilidad del agua es mayor que las demás, porque representa el volumen que usa ese sector (70%). En menor proporción, la arista del sector urbano hacia disponibilidad de agua representa un volumen de extracción importante. Representando también el peso relativo de la interrelación entre nodos, en color verde en la **Ilustración IV-12**, la arista que va de disponibilidad de agua a agricultura tiene un tamaño mayor porque representa la provisión de ese 70% de agua para riego y temporal.

Dada la reciente modificación de los parámetros de disponibilidad de agua (CONAGUA, 2020), se hace necesario pronosticar el escenario de disponibilidad de agua, considerando el actual estándar de operación de los sectores, para cumplir con la imagen-objetivo propuesta por los sectores.

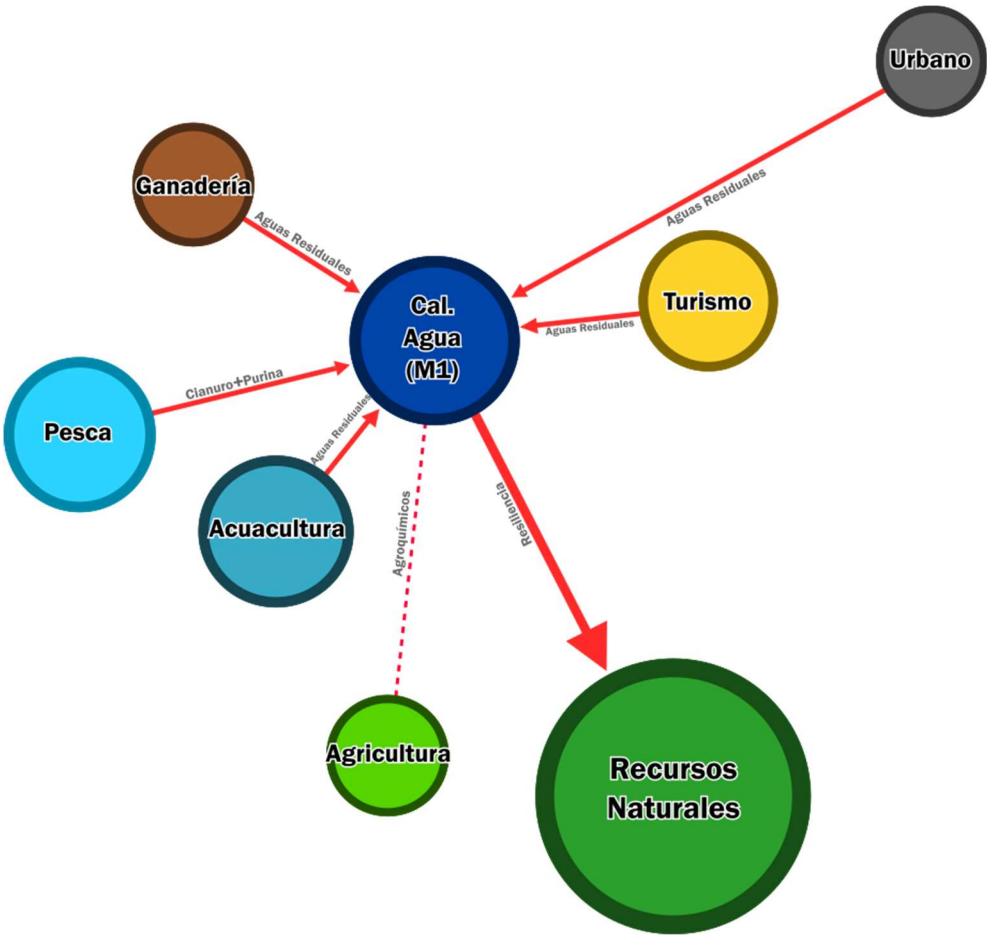


Ilustración IV-15. Modelación de las interrelaciones sectoriales respecto a la calidad del agua.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Ilustración IV-15** muestra las interrelaciones que generan en el municipio, los sectores productivos y la conservación, con respecto a la calidad del agua. El nodo azul presenta seis entradas, todas negativas, y una sola salida, también negativa con dirección al sector de recursos naturales. Es decir, la agricultura aporta agroquímicos disueltos, la pesca genera contaminación por cianuro y purina utilizados para la captura de camarón, la acuicultura descarga el agua residual de las unidades de producción acuícola; el turismo, la ganadería y los centros de población, generan aguas residuales que disminuyen la calidad del agua, y ello provoca la disminución de la capacidad de resiliencia de los bienes y servicios ambientales representados en el nodo verde. Por ello la arista en color rojo es la de mayor tamaño, indicando de manera relativa la concentración de la presión de los sectores productivos.

Nótese que, el tamaño del nodo de calidad del agua es más grande que los sectores productivos, porque involucra un mayor número de relaciones, todas ellas negativas. En tal sentido, se hace necesario pronosticar (a partir de la identificación de cuánto contaminan los diferentes sectores en la actualidad), cuál será el nivel de la calidad del agua al 2045, para alcanzar el posicionamiento de la imagen objetivo.

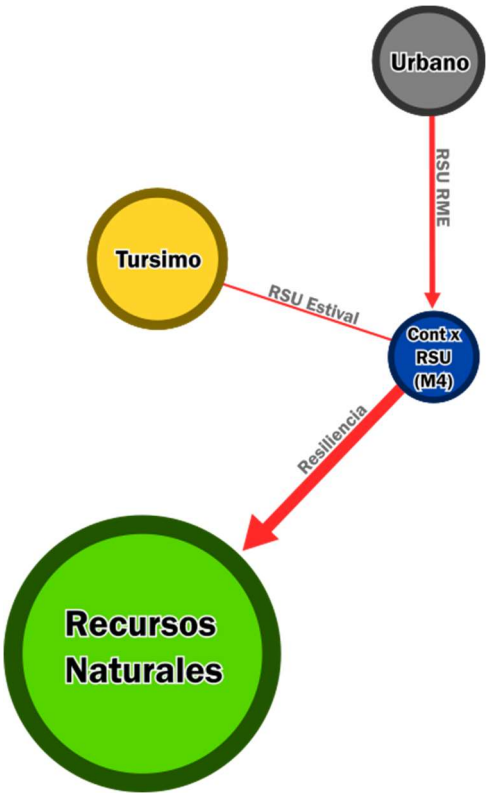


Ilustración IV-16. Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a los residuos sólidos urbanos.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En cuanto a la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), la **Ilustración IV-16** identifica la interacción del sector urbano y turístico, que de manera tendencial incrementan el volumen, como función del incremento poblacional. Este fenómeno reduce la capacidad de resiliencia de los bienes y servicios ambientales, que, en cambio, son factores determinantes para la productividad del sector turístico y el crecimiento del sector urbano. El tamaño del nodo es inferior a los sectores, ya que solo registra dos entradas y una salida. Destaca el grosor de la arista urbano-RSU sobre el de turismo-RSU, ya que el primero incluye una descarga permanente de la población tanto de RSU, como de residuos de manejo especial (hospitales, centros de salud, consultorios, talleres mecánicos). En el caso del turismo, la descarga es estacional. Sin embargo, es necesario pronosticar cómo se incrementará el volumen de residuos sólidos urbanos en la región, y determinar a partir de ello, las necesidades específicas de infraestructura para el manejo integral de RSU.

La degradación del suelo es otro proceso que surge al analizar las interrelaciones de los sectores productivos al interior del modelo socioambiental. En la **Ilustración IV-17** se aprecia que el nodo azul registra cuatro entradas de carácter negativo, por parte de los sectores ganadería, agricultura, forestal y urbano. La única salida del nodo es en color rojo hacia el sector de la conservación, transfiriendo estos elementos de presión sobre la capacidad de resiliencia.

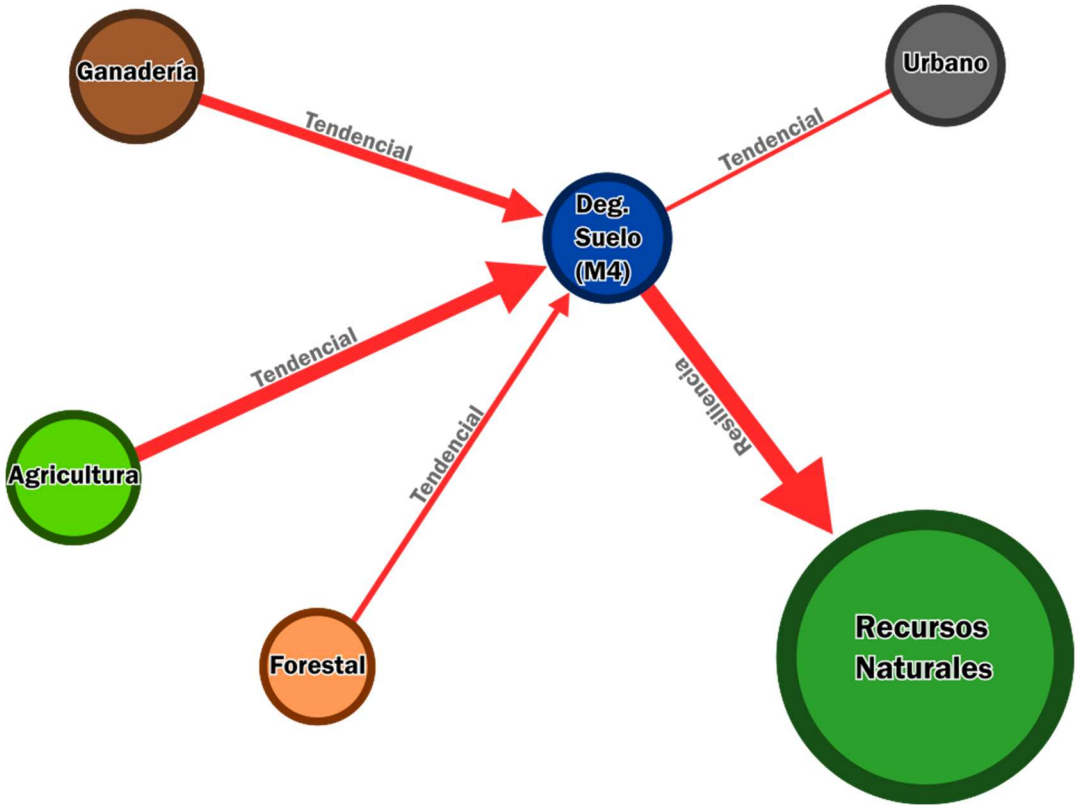


Ilustración IV-17. Modelación de las relaciones intersectoriales respecto a la degradación del suelo.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Se aprecia con claridad que, el sector agrícola y el ganadero, son los que mayor presión ejercen, para marcar de manera tendencial, un incremento en la degradación de la calidad del suelo. Contribuyen en orden de importancia, la actividad agrícola, el aprovechamiento forestal no sustentable, y la tendencia de crecimiento de los centros de población. La arista degradación-conservación tiene un grosor notable, por la concentración de la presión de estas actividades sobre la capacidad de resiliencia del sector conservación.

Se debe insistir en que, el tamaño de los nodos no es proporcional a la superficie asociada al sector, sino al grado de entradas y salidas respecto a los otros nodos.

Una vez identificadas las principales variables que determinan la continuidad de los procesos socioambientales, se hace necesario pronosticar su evolución al año 2045, y analizar en conjunto su desempeño en una serie de tiempo. A continuación, se presenta dicho análisis.

IV.3. Construcción de escenarios

En la construcción del modelo conceptual del sistema socioambiental se identificaron las principales relaciones entre los sectores productivos y los bienes y servicios ambientales. Estas relaciones son determinantes para la permanencia del sistema socioambiental, y por ello, se proyectó en el tiempo su comportamiento. La conjunción del sistema socioambiental y los modelos de pronóstico, constituyen el insumo para analizar el futuro del territorio, mediante tres escenarios, con base en un proceso de planeación participativa[8].

En el primer escenario, se identificó la relación que existe entre el comportamiento simultáneo de los cinco modelos de pronóstico proyectados al 2045, para identificar sus efectos en el comportamiento de los sectores productivos, y en los bienes y servicios ambientales. La premisa fundamental en este escenario es que, todos los factores de desempeño permanecen constantes, y la información obtenida responde a la pregunta: ¿qué pasará en el territorio si las cosas se siguen haciendo de la misma manera?

En el segundo escenario, se revisó la información del macroproyecto Canal Centenario y la Presa Hidroeléctrica Las Cruces, que afectaría de manera sustantiva las proyecciones del escenario tendencial en materia de cambio de uso de suelo, disponibilidad de agua, calidad de agua y residuos sólidos urbanos, principalmente. La información del escenario contextual fue obtenida de fuentes oficiales. Cabe destacar que, el primer proyecto, está en construcción y el segundo, no tiene estatus de vigencia.

En el tercer escenario, se combinó la información de gabinete, con los insumos aportados en los talleres de planeación participativa. Esto, con base en la información de los escenarios tendencial y contextual, así como en la revisión de objetivos y problemática definida previamente en las etapas de caracterización y diagnóstico. Los participantes en los talleres realizaron un ejercicio de construcción de escenario estratégico, basado en la definición de prioridades, en torno a los temas de cambios de uso de suelo, disponibilidad y calidad de agua, manejo de residuos sólidos y degradación de suelo. El escenario estratégico recoge entonces la percepción de actores de los diferentes sectores productivos, y destaca como elemento común, la urgencia que asignaron a la instrumentación de políticas públicas, que atiendan la complejidad del pronóstico del territorio.

Como resultado del análisis de las principales interrelaciones que se generan entre los sectores productivos y de conservación, explicada en la sección precedente; se identificaron cinco procesos básicos al interior del modelo conceptual del sistema socioambiental. Estos procesos determinan la capacidad de resiliencia del sector conservación que, a su vez, determina la

[8] Respecto al proceso de planeación participativa, en el taller de la tercera etapa realizado en febrero de 2019, se presentó a los representantes sectoriales, el resultado de los cinco modelos de pronóstico sobre las variables fundamentales que determinan la evolución del sistema socioambiental descrito en la sección precedente. El sistema socioambiental, se diseñó con base en los atributos territoriales definidos en el taller de caracterización, mismos que fueron ponderados en el taller de diagnóstico.

productividad de los otros sectores, y su permanencia en el tiempo. Es decir, si se reduce la provisión de bienes y servicios ambientales, entonces la productividad de los sectores se verá disminuida también. Por ello, se desarrollaron seis modelos de pronóstico, para identificar los valores mínimos y máximos en cada variable, que permitan definir los escenarios tendencial, contextual y estratégico. Por ello se modeló en las cuencas de la región y en todos los casos al año 2045:

1. Las tendencias de cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, acuicultura y centros de población, respecto de los usos de suelo.
2. La disponibilidad de agua a partir de fuentes oficiales, y tendencias de consumo sectorial, basadas en el crecimiento de la superficie para actividades productivas.
3. La contaminación del agua a partir de la estimación del consumo y grado de emisión de aguas residuales por sector, (INEGI, 2017), para ubicar los sitios de mayor emisión.
4. La concentración de contaminación por residuos sólidos urbanos generados por centros de población urbanos y rurales.
5. La degradación del suelo a partir de la dinámica agrícola y ganadera.
6. El incremento del nivel medio del mar.

El modelo No. 6 no resulta del análisis del modelo conceptual del sistema socioambiental, pero es necesario incorporar en la visión objetivo, la posibilidad de incremento del nivel medio del mar, ya que la planicie costera se modificaría sustancialmente en este escenario, y en consecuencia la aptitud del territorio para albergar las diferentes actividades productivas también.

Donde TCMA CP es Tasa de Crecimiento Media Anual de los Centros de Población, USV Uso de suelo y vegetación, S IV es Serie IV y S VI es Serie VI.

Ilustración IV-18. Articulación de los modelos de pronóstico.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La **Ilustración IV-18** presenta la articulación de los cinco primeros modelos identificados en el sistema socioambiental. En el modelo No. 1 se compararon las variaciones entre la agricultura, la ganadería, la acuicultura y el sector urbano de las series III, IV, V y VI de uso de suelo y vegetación de INEGI (INEGI, 2017) (INEGI, 2018), para identificar tendencias en la región. La tasa de crecimiento se calculó a partir de la comparación entre la serie III y VI, ya que guardan la mayor posibilidad de comparación. El modelo fue elaborado por Torres Origel (Torres Origel, 2018), y como se podrá observar en la **Ilustración IV-18,** se utiliza como insumo para determinar la proyección de los modelos de contaminación del agua, degradación de suelo y disponibilidad de agua. Este modelo responde a dos preguntas: *¿cómo ha cambiado el territorio?* y *¿cómo cambiará de mantener las tasas de crecimiento constantes al 2045?*

El modelo de disponibilidad de agua es una función inversamente proporcional de la tasa de crecimiento poblacional, así como del cambio de uso de suelo. Se calculó a partir del balance entre la disponibilidad definida por CONAGUA (CONAGUA, 2018) para las tres cuencas, y el consumo estimado que realizarían la agricultura de riego, temporal, la ganadería, la acuicultura, y los centros de población urbanos y rurales al 2045. Este modelo responde a la pregunta: *¿cómo consumen agua la agricultura, la ganadería, la acuicultura y las zonas urbanas?*

El tercer modelo, es la proyección de las fuentes emisoras de aguas residuales al año 2045. Se trabajó sobre un modelo previo de estimación de área activa de río calculado (Torres Origel, J. F., 2016). A ese modelo se le incorporaron tres algoritmos. El primero es la estimación del incremento de aguas residuales urbanas por cuenca, el segundo el incremento de aguas residuales agropecuarias por cuenca, y el tercero el incremento de aguas residuales acuícolas por cuenca. Los algoritmos para el caso de aguas residuales urbanas se basan en la tasa media de crecimiento anual de la población, comparando las cifras de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2015), con los datos a nivel de localidad publicados por CONAPO (CONAPO, 2018). En el modelo de calidad del agua, se responde a la pregunta: *¿quién contamina y en donde se genera la contaminación del agua?* Un estudio para identificar con qué sustancias está contaminada el agua, requiere de un ejercicio de verificación en campo, que rebasa los alcances de este estudio.

El cuarto modelo, es la estimación de la concentración de la contaminación por residuos sólidos urbanos generados por los diversos centros de población. Se trata de una función directamente proporcional a la tasa de crecimiento media anual de la población, y se agrupó esta información por subcuenca. El modelo responde a la pregunta: *¿cómo crecerá el volumen de residuos sin manejo de disposición final, si no hay modificaciones a la política pública en materia de residuos y a la infraestructura?*

En el quinto modelo, la degradación del suelo es un elemento que permite comprender la presión articulada que ejercen la agricultura, la ganadería, y en menor medida, el sector urbano y forestal; sobre la calidad del suelo, y cómo la acumulación de estos efectos reduce la capacidad de resiliencia de los bienes y servicios ambientales de Rosamorada. Para ello, se

trabajó en un algoritmo que simula el crecimiento de la degradación química y física en el territorio, con base en las proyecciones de cambio de uso de suelo.

El sexto modelo, se elabora con base en una propuesta de Torres Origel (Torres Origel, J. F., 2016), en la que calcula el incremento del nivel medio del mar en un intervalo de 0 a 3 metros, asumiendo constantes las condiciones de permeabilidad y recarga de acuíferos.

IV.3.a. Escenario tendencial

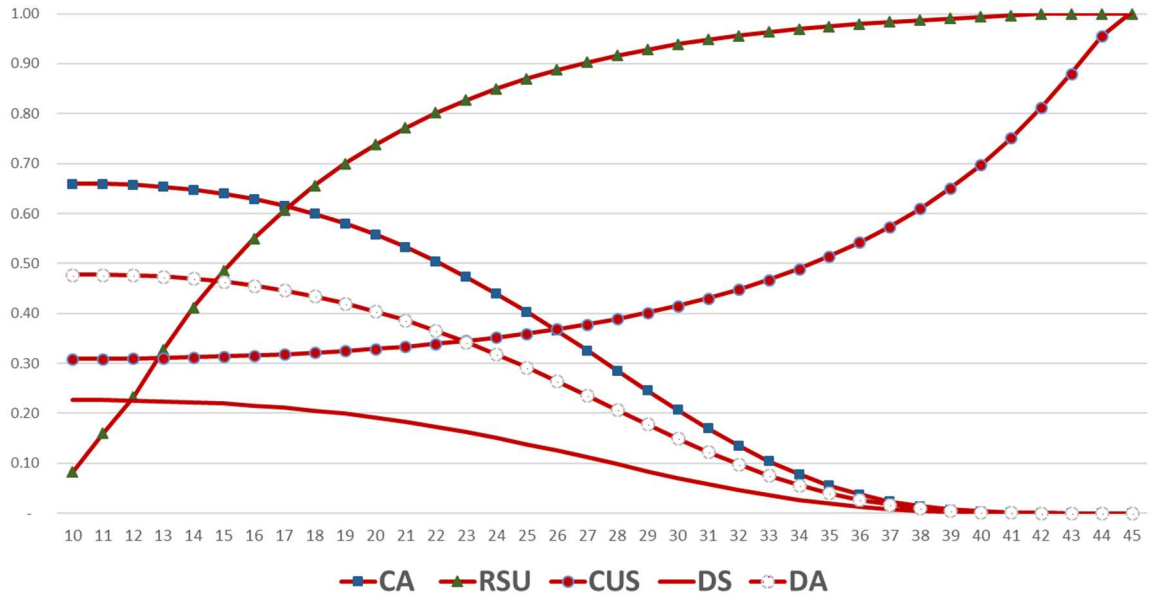
Cómo se indicó en la sección **IV.2.** de este documento, el modelo conceptual del sistema socioambiental propuesto para analizar las relaciones entre sectores productivos y los bienes y servicios ambientales que hay en Rosamorada, refiere al menos cinco relaciones específicas, cuya evolución era necesario analizar, para conocer cómo la interrelación de estas cinco variables en el tiempo explicaba la tendencia general del aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales y, en su caso, su permanencia en el tiempo. El supuesto principal del escenario tendencial es que, la evolución de las cinco variables responde sólo a los parámetros modelados, y no toma en consideración acciones preventivas o correctivas de política pública, precisamente para identificar la pertinencia de éstas, en el escenario estratégico.

Por otra parte, esta metodología permite identificar que, la operación de un sector no tiene una relación única con el sector de la conservación (provisión de bienes y servicios ambientales), sino que, su operación, incide en el desempeño de los otros sectores.

En la **Ilustración IV-12** se presenta la versión simplificada del sistema socioambiental, mediante el conjunto de interacciones que ocurren entre los elementos ambientales y los sectores productivos. El grafo propone un tamaño diferenciado para los nodos, en función del grado de entradas y salidas. Así el sector conservación, es el más relacionado con los otros nodos. De la **Ilustración IV-13** a la **Ilustración IV-17** se presenta en color azul marino y texto blanco están los nodos que representan las cinco interrelaciones más importantes entre los sectores productivos y la conservación. Así, con la aplicación *Gephi*, se calculó (con la herramienta *eigenvectores)* que, el tamaño más grande de este subconjunto correspondía a calidad del agua (con 0.65 unidades en escala de 0 a 1), el segundo a disponibilidad de agua (0.47), el tercero a cambio de uso de suelo (0.30), el cuarto a la degradación del suelo (0.22), y el quinto a la generación de residuos sólidos urbanos (0.08). En otras palabras, la interrelación que más afecta a los sectores productivos es la calidad del agua (0.65), luego la disponibilidad de esta (0.47), y así sucesivamente.

Para proyectar en el tiempo las interacciones entre los sectores y los elementos naturales dentro del modelo socioambiental, se partió de la escala de valoración referida en el párrafo anterior, y se combinó con la tendencia de crecimiento identificada para cada modelo.

En la **Gráfica IV-3**, se presenta la conjunción de los cinco modelos de pronóstico al 2045. En el eje horizontal, se traza la línea de tiempo a partir del año 2010 hasta el año 2045, y en el eje vertical, se traza un índice que va de cero a uno, con la ponderación inicial definida para cada variable modelada. Todos los modelos se presentan en color rojo, y para diferenciarlos se utilizan íconos específicos.



Gráfica IV-3. Conjunción de los modelos de pronóstico al 2045 (índice 0.1).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El modelo de calidad del agua pronostica entonces que, habrá un incremento considerable en la emisión de aguas residuales, por parte de los centros de población, la agricultura, la ganadería y la acuicultura. En tal sentido, la pendiente de la curva que representa la calidad del agua en el sistema socioambiental de Rosamorada es negativa (rojo con marcas cuadradas en color azul marino), partiendo de 0.65 unidades en 2010 y aproximándose a cero en el año 2040. El comportamiento de la línea muestra que, la emisión de aguas residuales será de tal magnitud que, de no contar con una política de control de emisiones para la acuicultura y la agricultura, a partir de 2040, se presentaría un nivel de calidad del agua que impediría la continuidad del modo actual de hacer acuicultura y agricultura.

El modelo de residuos sólidos urbanos determinó que, el volumen generado, es una función directamente proporcional al crecimiento de la población. Por ello, la curva roja con triángulos de color verde presenta una tendencia creciente o pendiente positiva, a partir de un valor de 0.08 en 2010, para llegar al máximo valor posible en 2045, como resultado del crecimiento acumulado de la población, determinado para la zona. En la **Gráfica II-12** del capítulo de caracterización, se establece el ritmo de crecimiento de la población, y lo que está mostrando esta variable en la **Gráfica IV-3**, es la acumulación de ese ritmo de crecimiento. Esta curva expresa el comportamiento del volumen de residuos sólidos generados en los centros de población que no tendrían una disposición final, lo que establece entonces, el carácter

prioritario en el escenario estratégico, para la instrumentación de políticas de reducción, reúso y reciclaje en la parte preventiva, y como política correctiva, el establecimiento de sitios de disposición final en la mayoría de los centros de población rurales.

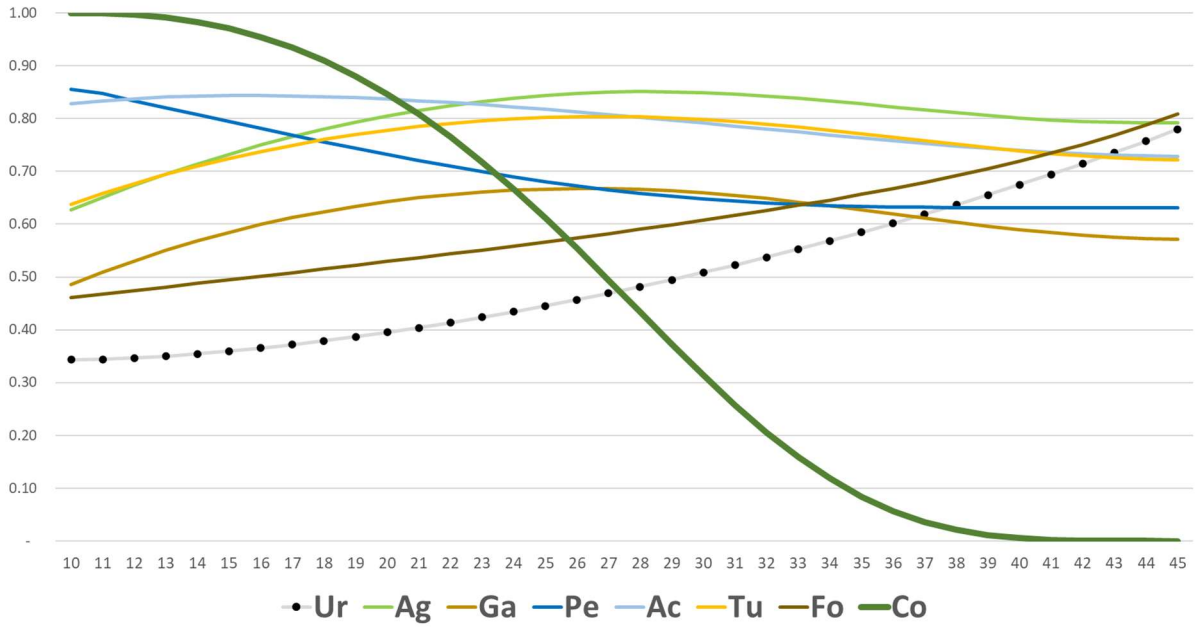
La curva de color rojo con círculos de color azul claro presenta el comportamiento pronosticado para el proceso de cambio de uso de suelo en Rosamorada. Es una función con pendiente positiva, que parte de las 0.30 unidades y que alcanzaría el valor más alto en 2045, como resultado de considerar sin cambio, las tasas de crecimiento observadas de 2007 a 2011, para la acuicultura, la agricultura y los centros de población, principalmente. Esta tendencia, no considera los cambios que representarían las obras de infraestructura, que se explicarán en el escenario contextual. En tal sentido, se hace necesario establecer en el escenario estratégico, las políticas de conservación, protección, restauración y aprovechamiento, que garanticen que el avance de la frontera agropecuaria y acuícola no rebase la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales.

Por otra parte, el modelo de la degradación del suelo, representado en la línea continua de color rojo, tiene una pendiente negativa, que comienza en las 0.22 unidades y también tiene una aproximación al valor más bajo en 2040, al igual que el modelo de calidad del agua. Esta tendencia, representa el avance en la degradación del suelo en las áreas abiertas al cultivo y a la ganadería, ya sea por causa química, física o hidrológica, lo cual impacta en la productividad de las propias actividades agropecuarias. Esta tendencia, también es una función inversamente proporcional al cambio de uso de suelo. En el escenario estratégico entonces, deberán incluirse, acciones preventivas y correctivas, para mitigar la degradación del suelo, y garantizar la productividad agrícola.

La disponibilidad del agua está representada con la línea roja de marcas en círculos grises. La ponderación inicial en el modelo socioambiental es de 0.47 unidades, y se aproxima al mínimo valor en el año 2040, como resultado de la estimación proyectada para la zona de estudio, en donde converge también el pronóstico de calidad del agua y degradación del suelo. La disponibilidad de agua, como se planteó en la sección correspondiente, es resultado de restar a la disponibilidad, el consumo estimado por las actividades productivas y los centros de población, obteniendo el grado de presión sobre el recurso. Como se explicó previamente, el grado de presión sobre la disponibilidad del recurso no es homogéneo en toda la zona de estudio, por lo que el escenario estratégico debe construirse a partir de la delimitación de cuencas, y en las microcuencas agrícolas delimitadas en el **Mapa II-6**.

Dado el esquema circular de causa-efecto de los modelos desarrollados anteriormente, el desempeño de los sectores productivos se puede plantear también en el mismo plano cartesiano, para conocer su evolución en el tiempo, como resultado de la interacción con los otros sectores y los elementos naturales. En la **Gráfica IV-4** los valores del índice en el intervalo 0 a 1 se refieren al volumen de producción que obtendrían los sectores productivos, como resultado de la interacción de los modelos. En la explicación de cada variable, se hará énfasis en la diferencia entre producción y competitividad.

En color gris con puntos negros, se presenta el comportamiento que tendría el crecimiento de la frontera urbana en las localidades urbanas y rurales de la zona de estudio. Tiene una pendiente creciente a partir de 0.34 unidades. La línea gris representa entonces la acumulación anual estimada en infraestructura urbana y vivienda; que, a nivel de municipio y cuenca, hace la diferenciación según la categoría de centros de población (urbano o rural). Surge entonces, como prioridad en la integración del escenario estratégico por microcuenca, incorporar las previsiones de reserva territorial urbana, procurando que dicha expansión sea sobre superficie agrícola o suelos degradados, y no sobre selva o humedales.



Gráfica IV-4. Escenario tendencial de los sectores productivos al 2045 (índice 0,1).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

La agricultura, es una función positiva del cambio de uso del suelo, de la calidad del agua, de la disponibilidad de ésta, y de la calidad del suelo. Al sumar y restar las tasas de crecimiento de los modelos referidos, se obtiene la curva (color verde claro) que representa el desempeño de la agricultura al 2045. La pendiente es positiva en el periodo 2010-2030, y a partir de ese año, comienza una tendencia de decrecimiento, como resultado de la disminución de la calidad y cantidad del agua, así como de la disminución de la calidad del suelo. Así, la intensidad del cambio de uso de suelo, que sostiene el incremento de la producción agrícola, sería mitigada por la menor disponibilidad de agua, y la menor calidad del agua y del suelo. La curva indica entonces que, el volumen de la producción agrícola será mayor en 2045, como resultado del crecimiento de la superficie agrícola. Sin embargo, ese crecimiento del volumen de producción no garantiza que también sea competitivo, ya que los costos de producción serán mayores por acciones que contrarresten la baja calidad del agua, su disponibilidad y la calidad del suelo. El escenario estratégico deberá contener entonces acciones de política pública, para condicionar el cambio de uso de suelo de manera diferenciada, en las microcuencas con disponibilidad de

agua, y para aquellas con baja o nula disponibilidad. De igual manera, las acciones de conservación de suelo deberán aplicarse a aquellas regiones en las que destaca la degradación física, sobre la química y la hídrica.

El sector ganadero, está representado con la curva en color café claro, y tiene una tendencia de crecimiento positiva, al igual que el sector agrícola hasta 2030, derivado también de la tendencia de cambio de uso de suelo al interior de este sector. A partir de ese año, la limitación en disponibilidad y calidad del agua determinan una pendiente decreciente, para posicionar el volumen de producción en la misma banda, de las 0.5-0.6 unidades. El modelo de cambio de uso de suelo para este sector, indica una pérdida en la matriz de transición, sin embargo, el propio modelo prevé una intensificación de pastizales naturales y pastizales inducidos. En el escenario estratégico, deberá incorporarse, una sección dedicada a la sanidad animal, ya que los productores manifestaron que, más que el abasto de agua es este rubro el que limita la productividad y competitividad de la región en la materia.

En la conjunción de modelos, la pesca de aguas interiores está en función de la calidad del agua y su disponibilidad. En tal sentido, de mantenerse las condiciones de emisión de aguas residuales que plantea el tercer modelo, el escenario tendencial para la pesca (representado por una línea continua en azul rey), describe una pendiente negativa desde 2010, a partir de las 0.85 unidades, para llegar casi a las 0.60 unidades en 2045. Esta tendencia de disminución del volumen de la producción también se explicará por un componente no incluido en el modelo (por no disponer de información oficial), relativo a la propia contaminación que generan los pescadores con los artes de pesca habituales, y denunciados por ellos mismos como nocivos (vertimiento de purina y cianuro, establecimiento de tapos permanentes que generan azolves, evisceración de la pesca sobre canales y esteros). El escenario estratégico, deberá incluir entonces, una política preventiva y correctiva, para mitigar la contaminación de aguas interiores desde las parcelas agrícolas, las unidades de producción acuícola y los centros de población rurales, que carecen de sistema de tratamiento de aguas residuales.

La acuicultura (línea continua de color azul claro), muestra una ligera tendencia de crecimiento hasta el 2021, y a partir de ese año, la pendiente se vuelve negativa, para terminar cerca de las 0.70 unidades en 2045. La primera parte de la curva se explica por el creciente cambio de uso de suelo que observa esta actividad desde 2007. Sin embargo, la contaminación del agua por la agricultura y los centros de población, así como la previsible disminución de la disponibilidad de agua en las cuencas en donde se asientan la mayoría de las unidades de producción acuícola, permiten inferir que, el volumen de producción disminuirá, y la competitividad será afectada por el incremento de los costos de producción, para garantizar procesos de inocuidad. El escenario estratégico entonces, deberá incorporar una estrategia de ordenamiento de la actividad acuícola, que garantice que los mercados están asegurados, y que el control del precio es resultado de la regulación sistemática de la oferta por parte de los productores.

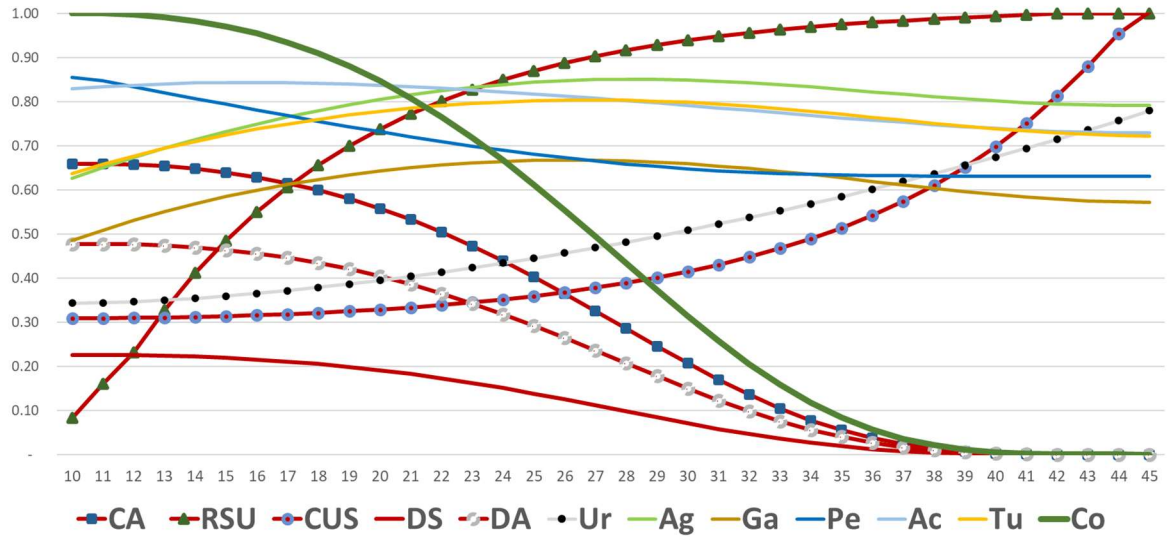
En el caso del turismo, se observa una tendencia creciente hasta el año 2030, por el crecimiento de la infraestructura turística, como resultado de la tendencia de cambio de uso de suelo proyectado, aunado al ritmo de crecimiento urbano, por el corredor turístico Novillero - San Blas. Sin embargo, dado que, el turismo (línea continua en color amarillo), es una función también de la disponibilidad y la calidad del agua, así como del paisaje, su pendiente comienza a ser decreciente a partir de 2025. En el escenario estratégico, se deberán establecer los requerimientos de infraestructura para aguas residuales y manejo de residuos sólidos, que involucra la población estival.

La actividad forestal, distinta a la descrita en la **Tabla II-38**, es representada con una línea continua color café obscuro. La pendiente creciente, es resultado de definir a esta actividad como una función positiva del cambio de uso de suelo, y de la calidad de este. En ese sentido, la pendiente observa un comportamiento similar al modelo de cambio de uso de suelo, pero con menor intensidad, dado que se restan las variaciones del modelo de calidad o degradación del suelo. Al considerar los aprovechamientos forestales en este escenario tendencial, como los habituales en los que no hay reposición de ejemplares, la disponibilidad de agua no marca una limitación a la pendiente, por lo tanto, es la única actividad sectorial con pendiente positiva en todo el periodo de análisis. En el escenario estratégico, deberá considerarse entonces, la operación de esquemas de regulación, que garanticen el aprovechamiento forestal sustentable y de auto regulación comunitaria.

La **Gráfica IV-5** muestra el escenario tendencial del sistema socioambiental de Rosamorada, para el periodo 2010-2045. De permanecer constantes, las tasas de crecimiento pronosticadas para cada uno de los cinco modelos, y de no ocurrir acciones de política pública de carácter preventivo o correctivo a las que actualmente se instrumentan; el escenario tendencial indica que, a partir de 2040, se producirá una restricción generalizada al crecimiento de las actividades productivas por la limitación de agua, el alto grado de contaminación, la disminución de la calidad del suelo y la acumulación de residuos sólidos. En el periodo 2040-2045, sólo el sector forestal registraría una pendiente positiva, ya que se seguiría talando mangle, fuera de los aprovechamientos autorizados. Es decir, en ese intervalo, la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura y el turismo, dejarán de ser competitivos, respecto a otras regiones, en donde la disponibilidad y la calidad del agua no representen un incremento en los costos de producción. Este escenario ocurriría en la mayoría de las microcuencas delimitadas previamente.

De permanecer la tendencia actual, de aprovechamiento no sustentable de los bienes y servicios ambientales de Rosamorada, la capacidad de provisión de los ecosistemas de la región, mostrará la tendencia de la línea en color verde obscuro (conservación), que acumula la contaminación del agua, la presión sobre su disponibilidad, la pérdida de selvas y humedales, la pérdida y disminución de la calidad del suelo, para aproximarse a 2040 a un escenario en donde, la provisión de bienes y servicios ambientales será insuficiente para soportar las actividades sectoriales y la dinámica demográfica.

A continuación, se presentarán las cifras desagregadas del escenario tendencial, para el municipio de Rosamorada, ya sin considerar a los municipios del análisis contextual del capítulo **II.3**, porque forman parte de otra regionalización determinada en la iniciativa Visón Compartida.

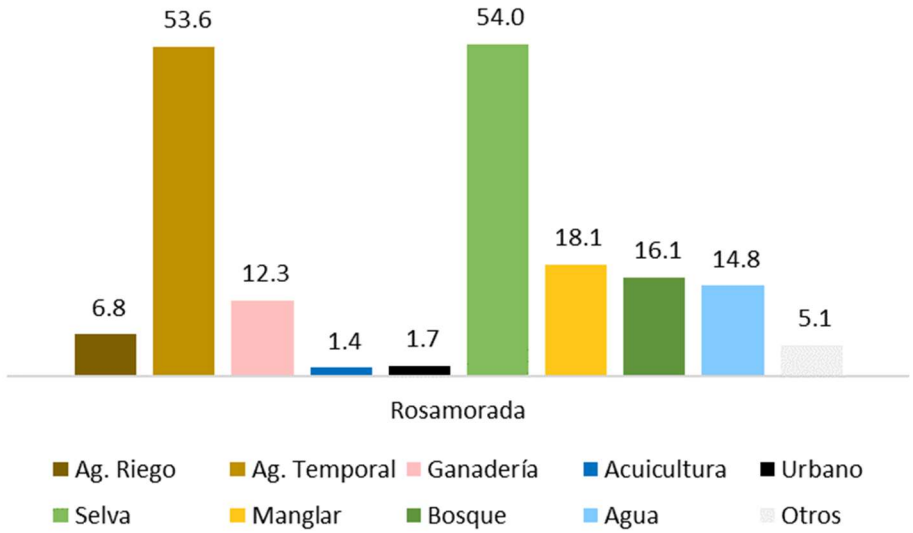


Gráfica IV-5. **Escenario** tendencial del sistema socioambiental de Rosamorada 2010-2045.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

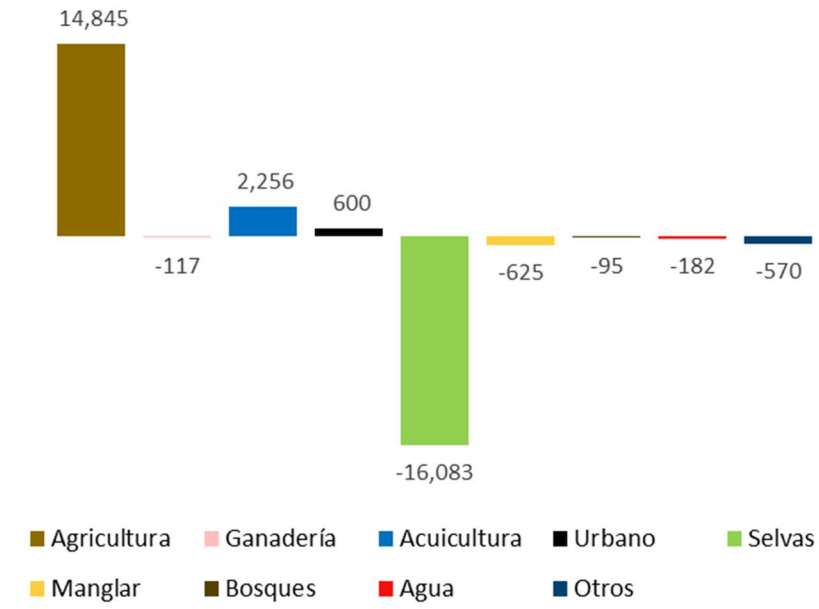
El escenario tendencial en materia de cambio de uso de suelo, indica que, para el 2045, se modificará sustancialmente la composición registrada en la Serie VI del INEGI. En ese punto inicial, Rosamorada contaba con 54 mil hectáreas de selva (en la modalidad de vegetación primaria y secundaria), que representaban el 29.4% del total municipal; contaba con más de 53 mil hectáreas destinadas a la agricultura de riego y casi 7 mil hectáreas destinadas a la agricultura de riego que, en conjunto, equivalían al 32.8% de la superficie municipal. La ganadería, involucraba un poco más de 12 mil hectáreas, que equivalen al 6.7% de la superficie de toda la región. La vegetación de manglar se contabiliza en poco más de 18 mil hectáreas que representan el 9.9% del total. Por su parte, el bosque (en las modalidades de vegetación primaria y secundaria) registraba 16 mil hectáreas equivalentes al 8.7%, y los cuerpos de agua más de 14 mil hectáreas equivalentes al 8%. La acuicultura se realiza en un total de 1,400 hectáreas, que representan menos del uno por ciento del territorio (ver **Gráfica IV-6**).

La **Gráfica IV-7** muestra que, en 2045, si se mantiene constante la tasa de crecimiento comentada previamente, la agricultura crecerá en 14,845 hectáreas que se tomarán principalmente de la vegetación primaria y secundaria de selva que reducirá en total su superficie en 16,083 hectáreas. La superficie de unidades de producción acuícola crecerá en 2,256 hectáreas, que serían tomadas de la vegetación primaria y secundaria de selva, así como de 625 hectáreas de manglar. La frontera urbana en este modelo crecería en 600 hectáreas de las cuales 101.5 hectáreas ya se encuentran decretadas como reserva urbana en los núcleos

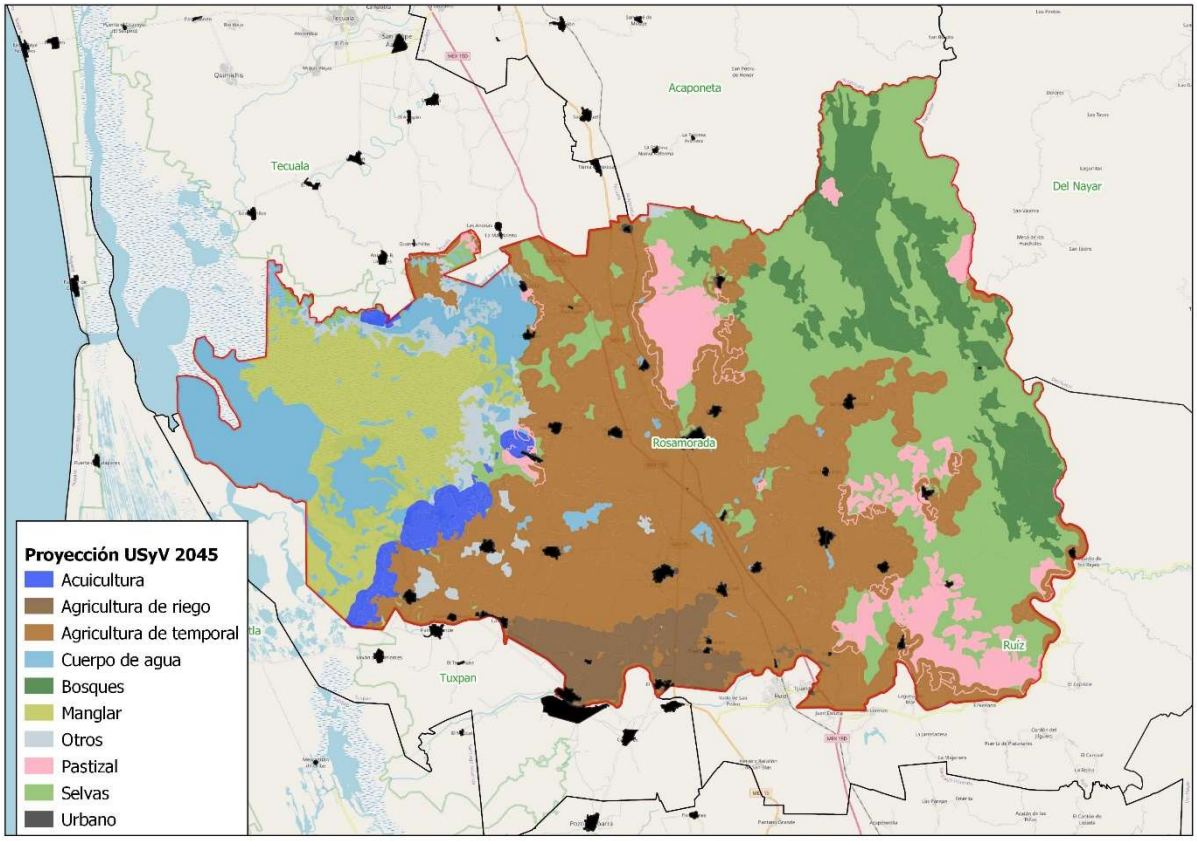
ejidales como se establece en la **Tabla II-40**. Estos crecimientos, serán a costa de la disminución superficie con uso de suelo agrícola, ganadero y en menor medida vegetación primaria y secundaria de selva (ver **Mapa IV-1**).



Gráfica IV-6. Agregación del uso de suelo y vegetación 2016 (miles de hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019)**.**

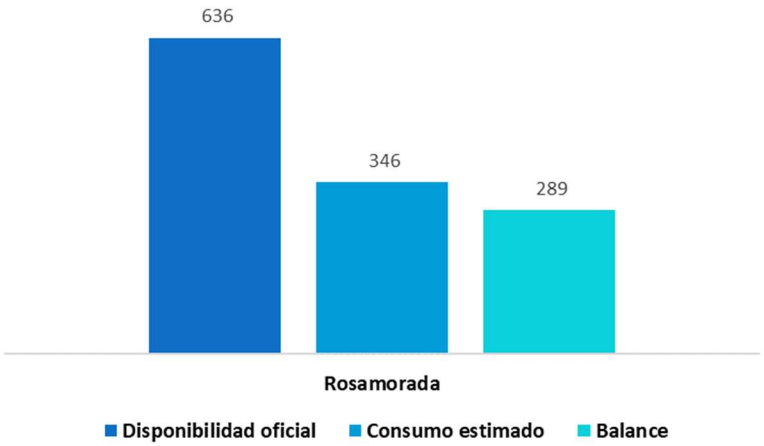


Gráfica IV-7. Pronóstico del cambio de uso del suelo al 2045 (hectáreas).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019)**.**



Mapa IV-1. Agregación de uso de suelo y vegetación al 2045.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

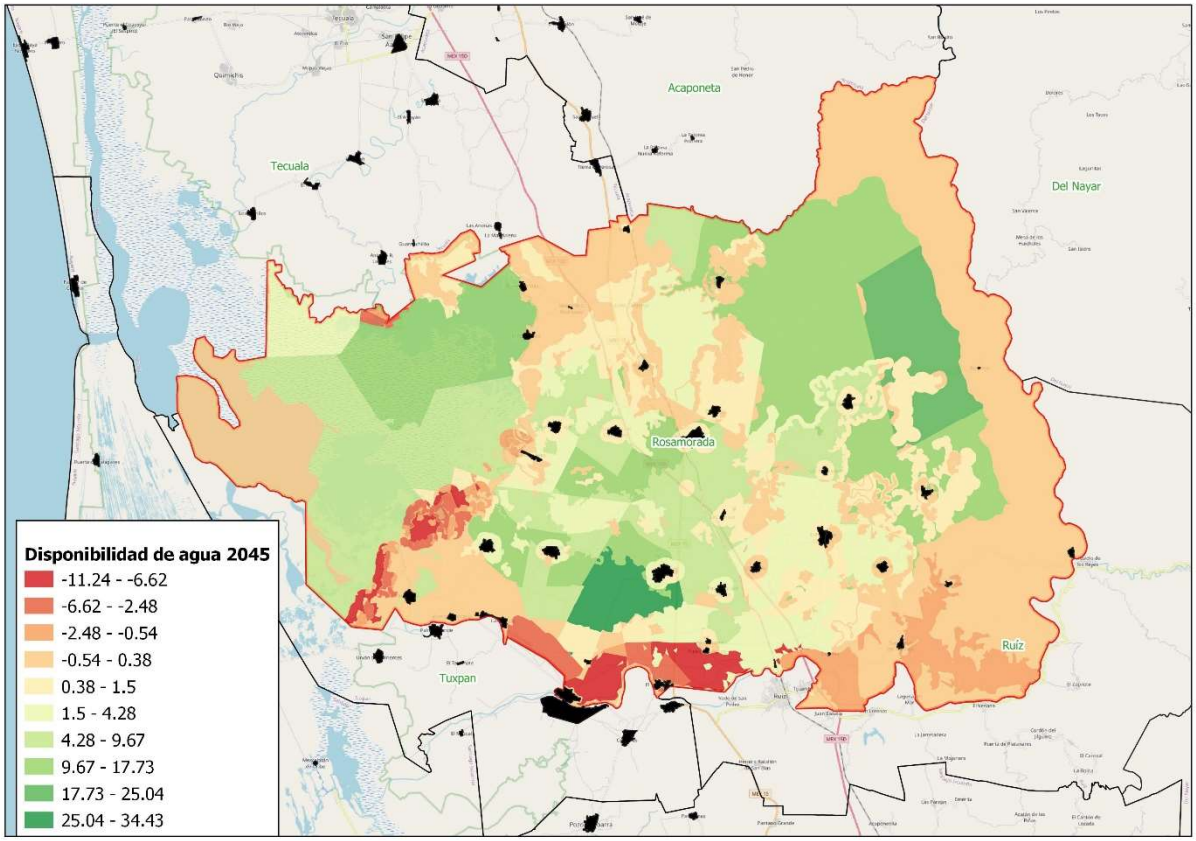
Si la tendencia de cambio de uso de suelo registrado en las décadas previas se mantiene constante en materia de acuicultura, el modelo proyecta un preocupante incremento a 2,256 hectáreas, lo cual se traduciría en incrementos no sostenibles en el consumo de agua, como se aprecia en la **Gráfica IV-8**.



Gráfica IV-8. Pronóstico del balance de agua para la región (hectómetros cúbicos).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Por ello, en materia de disponibilidad de agua, el escenario tendencial establece que, en el 2045, de continuar el esquema de consumo sectorial, se registrará un balance de 289 hectómetros cúbicos anuales. Esta cifra, es el resultado de restar a la disponibilidad de agua superficial oficial considerada como una constante (636 hectómetros cúbicos al año), los 346 hectómetros cúbicos anuales del consumo estimado por parte de los centros de población, la agricultura, la ganadería y la acuicultura.

En el **Mapa IV-2** se aprecia que, la mayor escasez de agua se ubicará en el corredor **Pimientillo – Llano del Tigre**, en donde se ubica el segundo clúster acuícola más grande del estado de Nayarit. En esta zona la producción acuícola registrará un déficit de entre 6.6 a 11.2 hectómetros cúbicos al año, a pesar de encontrarse en la desembocadura del Río Bejuco que involucra una disponibilidad de 323.3 hectómetros cúbicos al año, en las cuencas **1122** y **1123** como se muestra en la **Tabla II-11**. En el valle agrícola que corre de oriente a poniente desde **El Tamarindo** hacia **Los Medina**, el modelo pronostica también una escasez de agua de entre 2.4 a 6.0 hectómetros cúbicos al año, a pesar de formar parte esa zona del Distrito de Riego 043, ya que el consumo de agua se incrementaría por la tecnificación de doble cultivo anual.

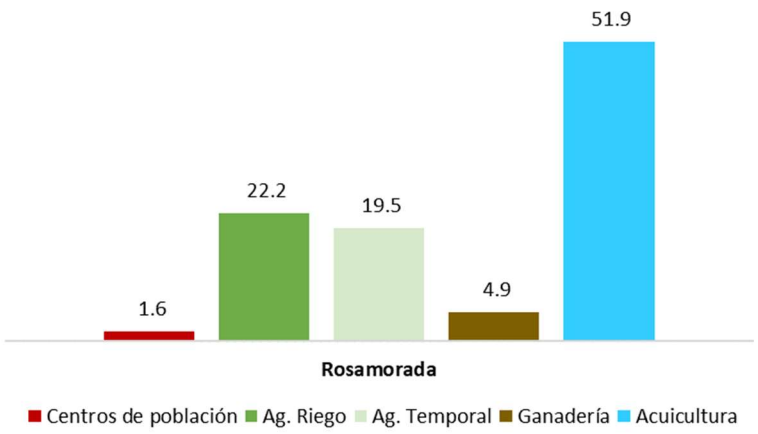


Mapa IV-2. Estimación de la disponibilidad de agua al 2045 (hectómetros cúbicos al año).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019)**.**

En cambio, en el valle agrícola conformado desde **Paso Real del Bejuco**, **Chilapa**, **Colonias 18 de marzo**, **Pericos** y **Pimientillo**, el modelo pronostica una disponibilidad de 4.2 a 17.7 hectómetros cúbicos por año, ya que esta es la zona de emisión del Río Bejuco. En la zona de emisión del Río Rosamorada también se registra una disponibilidad que va de los 0.38 a los 4.5 hectómetros cúbicos por año que se extiende hasta **Minitas**, **Rosamorada**, **Zomatlán**, **Llano del Tigre** y **San Miguelito.**

En la zona de captación de los ríos **Rosamorada** y **Bejuco** se observa también una disponibilidad importante por la ausencia de actividades agrícolas en la zona serrana del municipio. Por su parte, la intersección de la cuenca **1118 del Río San Pedro**, muestra una disponibilidad inferior, ya que registra una función exclusiva de captación y transporte hacia el municipio de Tuxpan.

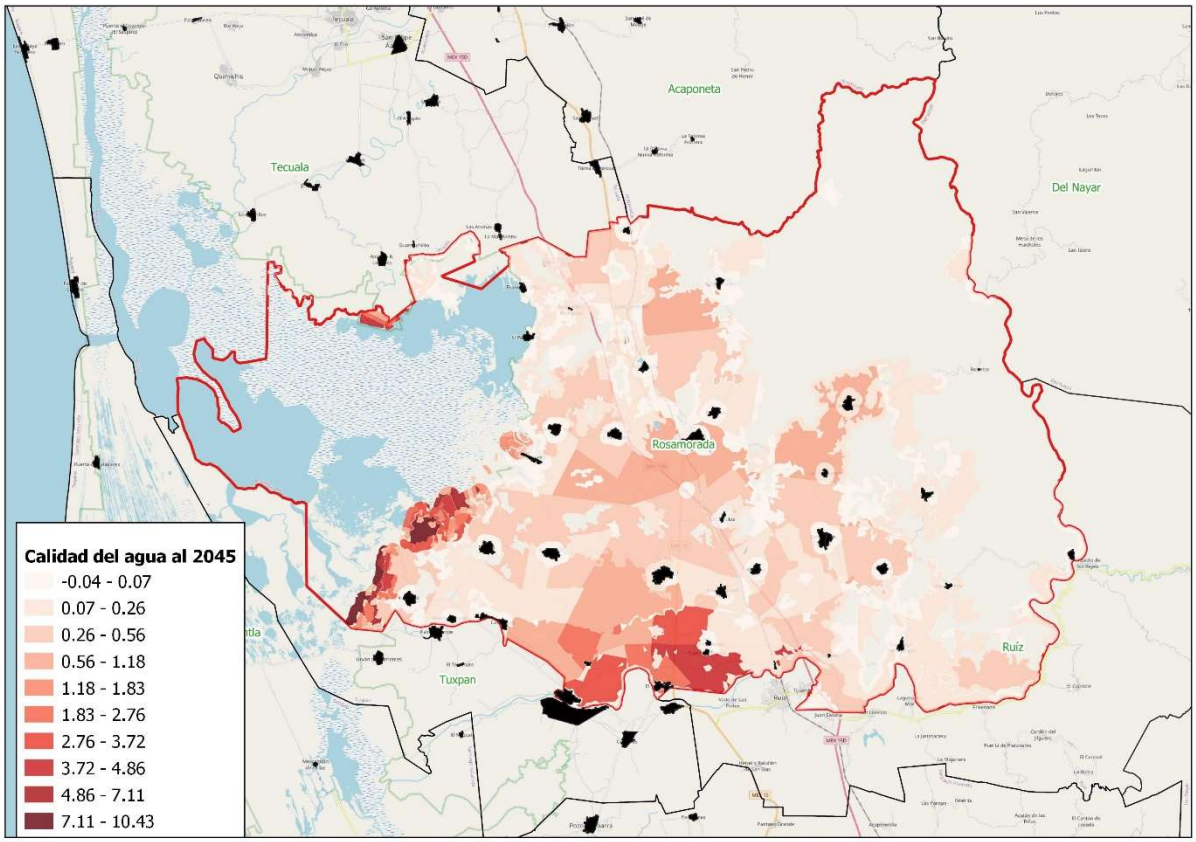
De acuerdo con el modelo de emisión de aguas residuales, en Rosamorada en 2010 se emitieron un total de 100.1 hectómetros cúbicos de aguas residuales. Los centros de población urbanos y rurales emitieron en ese año 1.6 hectómetros cúbicos de agua residual, la agricultura de riego 22.2 hectómetros cúbicos, la agricultura de temporal generó 19.5 hectómetros cúbicos, la ganadería 4.9 hectómetros cúbicos, y la acuicultura generó 51.9 hectómetros cúbicos (ver **Gráfica IV-9**). Los valores absolutos y los porcentuales son muy similares por lo que se desprende con facilidad de la gráfica, que la mitad de la emisión de las aguas residuales en el actual modelo productivo de la economía de Rosamorada, es generado por las unidades de producción acuícola que vierten esos caudales a los sistemas lagunares de Agua Brava y el Chumbeño.



Gráfica IV-9. Modelo de emisión de aguas residuales en 2010 (hectómetros cúbicos al año).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En el **Mapa IV-3** se aprecia que, la rampa de color café oscuro, indica las zonas de mayor intensidad de emisión de aguas residuales en el corredor acuícola **Pimientillo** – **Llano del Tigre**. Los polígonos con mayor intensidad de color se refieren a las zonas de concentración de unidades de producción acuícola. Al combinar en el modelo de emisión de aguas residuales, la

tasa media de crecimiento anual de cambio de uso del suelo referida previamente, así como la tasa media de crecimiento anual de la población, la proyección al 2045 para el municipio indica que, la emisión de aguas residuales se incrementará a 189.9 hectómetros cúbicos anuales. En la **Gráfica IV-10** se observa que, en los centros de población, le emisión se incrementaría a 2.7 hectómetros cúbicos al año que representa un crecimiento del 66.5% respecto al año base estimado en 2010. La agricultura de riego emitirá la misma proporción del modelo 2010 (las probables modificaciones derivadas del Canal Centenario se revisan en la sección del escenario contextual). La agricultura de temporal emitiría 24.1 hectómetros cúbicos anuales que representan un incremento de 23.6% respecto al año base; la ganadería emitiría 5.9 hectómetros cúbicos al año que indican un incremento del 21.4%. Por su parte, la acuicultura, es la que se incrementa de manera considerable, porque llegaría (manteniendo constantes las tasas de crecimiento) hasta 135.0 hectómetros cúbicos al año, lo que representa un crecimiento de 160.0% respecto a 2010.

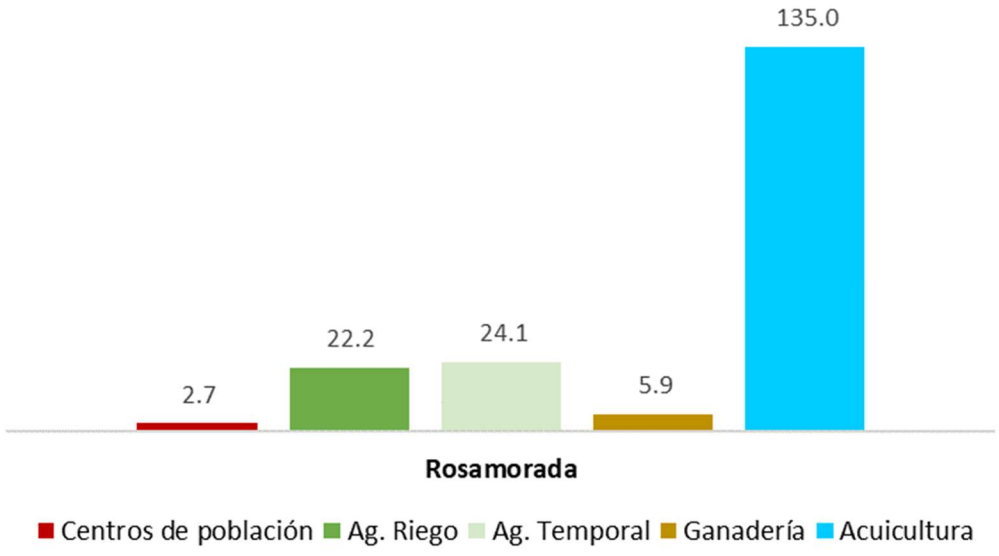


Mapa IV-3. Pronóstico de emisión de aguas residuales al 2045 en la región.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

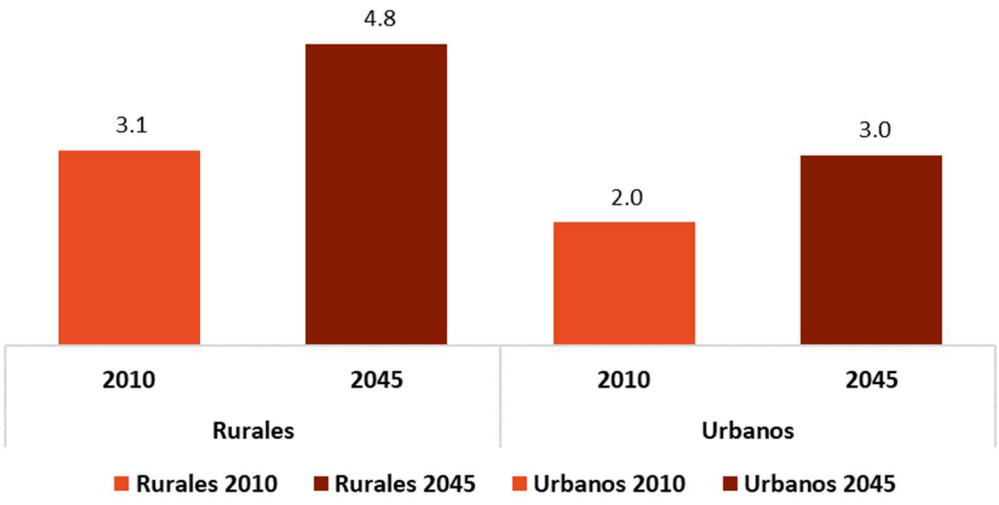
La utilidad de este modelo reside en la representación cartográfica de la intensidad de la emisión de aguas residuales. A diferencia de otros modelos que ubican puntualmente la estimación del grado de contaminación y que disponen de información limitada como se aprecia en el **Mapa IV-3**.

En la **Gráfica IV-11** se presentan los resultados del modelo de pronóstico de generación de residuos sólidos urbanos para Rosamorada. En el año base, se estimó un volumen de 5.1 millones de toneladas sin manejo de disposición final, de los cuales el 61.3% tenían origen rural, y el 38.7% fueron generados en localidades con más de 2,500 habitantes.

Para el año 2045, de mantener la misma capacidad instalada para el manejo de residuos, se estima un total de 7.8 millones de toneladas sin disposición final, de los cuales 4.8 tendrán origen en la zona rural y 3.0 en la zona urbana.

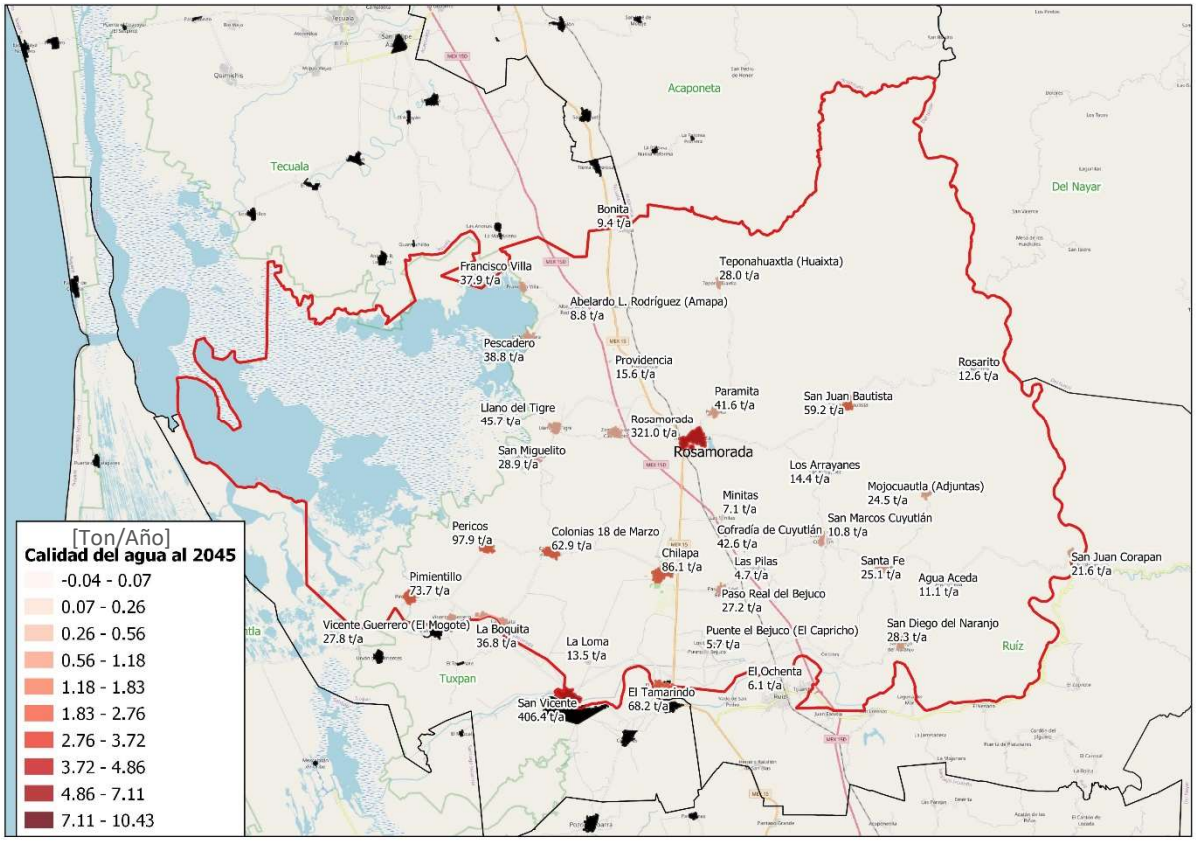


Gráfica IV-10. Pronóstico de emisión de aguas residuales al 2045.
Nota: *Los datos se expresan en hectómetros cúbicos.*
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).



Gráfica IV-11. Pronóstico de generación de residuos sólidos urbanos al 2045.
Nota: *Los datos se expresan en millones de toneladas.*
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

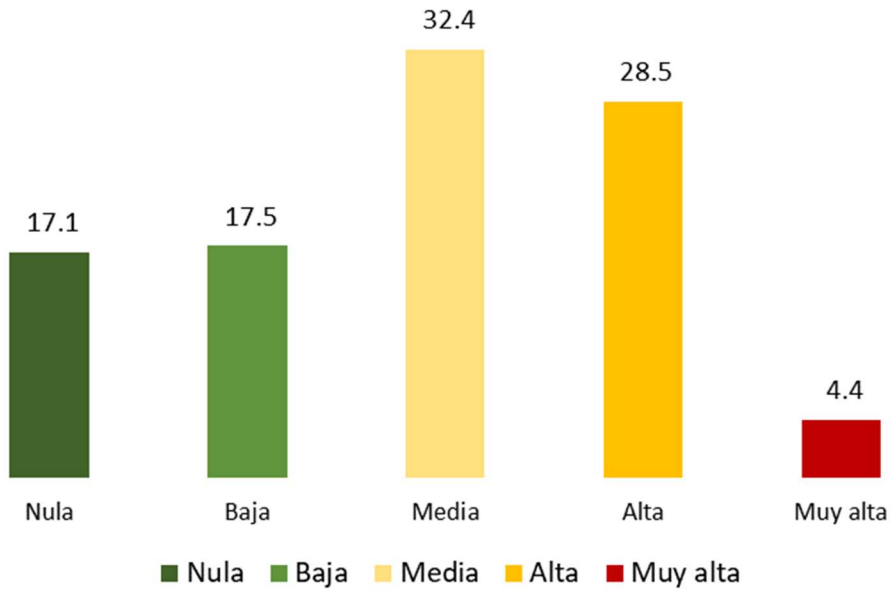
En el **Mapa IV-4** se aprecia que, al 2045, la capital municipal de **Rosamorada** registraría 321.0 toneladas al año (ton/año) sin una disposición adecuada como resultado de restar a las 1,344.4 toneladas generadas, la capacidad instalada para la disposición final. **San Vicente**, cuya proyección de habitantes al 2045 es de 5,581 personas, tendría una generación total de 1,702 ton/año, de las cuales 406.4 no contarían con un manejo de disposición final. **Pericos** es un centro de población que actualmente es considerado en la categoría de rural por contar con 2,222 habitantes. La estimación de crecimiento demográfico señala una población al 2045 de 3,425 habitantes por lo que se considera entonces centro de población urbano. Para ese año, el modelo estima una generación de 410.1 ton/año de las cuales 97.9 no contarán con manejo de disposición final considerando constante la infraestructura actual.



Mapa IV-4. Pronóstico de residuos sólidos urbanos no recolectados al 2045 en la región.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Chilapa y **Pimientillo** observarán la misma tendencia registrada por **Pericos** de transitar de la categoría rural hacia la urbana. En 2010 **Chilapa** contaba con 1,953 habitantes en la proyección demográfica al 2045 estima 3,011 habitantes. En 2010 **Pimientillo** registraba 1,672 habitantes y la proyección al 2045 es que tendrá 2,578 personas. Para el caso de **Chilapa** el volumen de residuos sin disposición final asumiendo la infraestructura constante, sería de 86.1 ton/año y para **Pimientillo** de 73.7 ton/año.

El escenario tendencial en materia de degradación del suelo establece que, en el 2045, el municipio de Rosamorada contará con 8,079 hectáreas con la mayor degradación y 52,473 hectáreas con alta degradación. Es decir que, el 32.9% de la superficie municipal, registrará condiciones no aptas para la operación de actividades agrícolas o ganaderas. La **Gráfica IV-12** muestra que, el nivel de deterioro en la categoría de media calidad será del 32.4% equivalentes a 59,642 hectáreas. Por otra parte, en 31,465 hectáreas que representan el 17.1% del municipio, la degradación será nula, y en el 17.5% será baja. Sin embargo, esta superficie se encuentra en humedales o en la zona de captación de la cuenca donde la pendiente no permite el aprovechamiento agrícola sustentable.

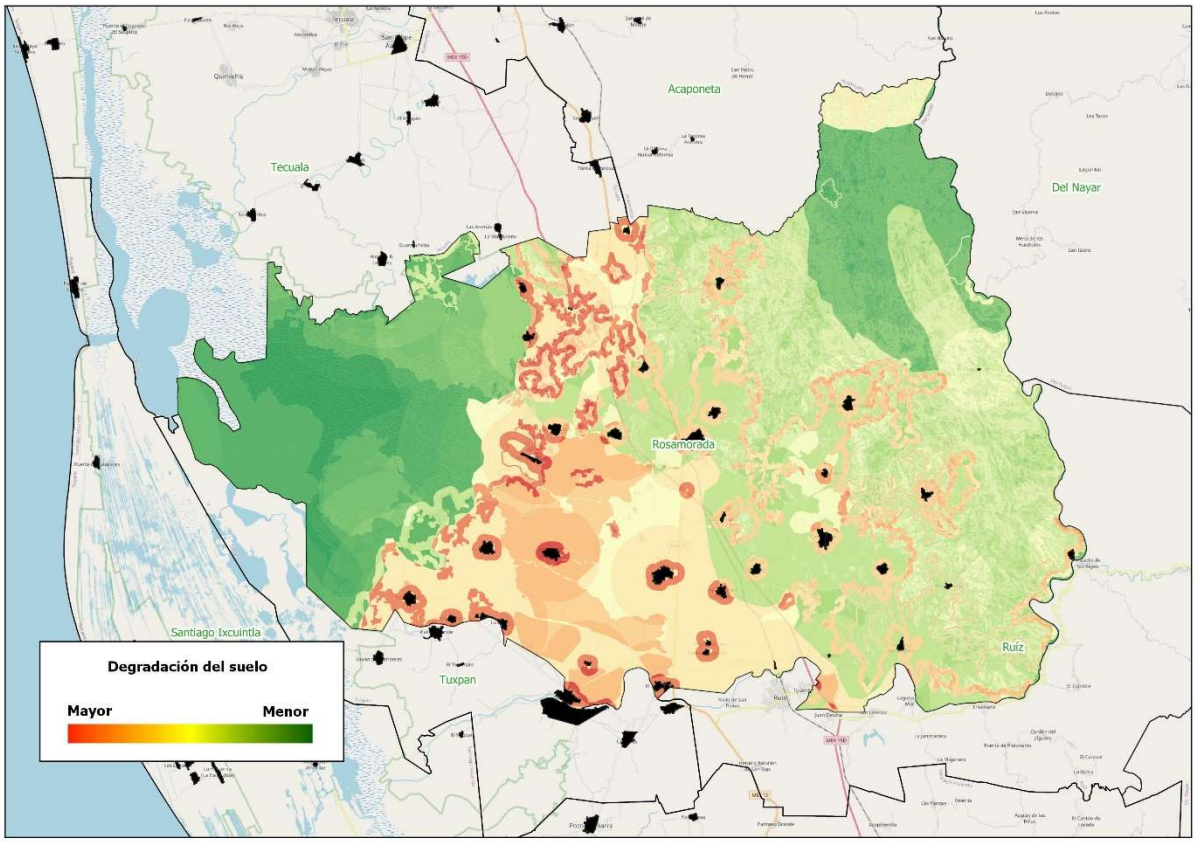


Gráfica IV-12. Pronóstico de la calidad del suelo al 2045 en la región (porcentajes).
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El **Mapa IV-5** muestra un índice de calidad del suelo en el 2045, construido a partir de la estimación del área activa de río (Torres Origel, J. F., 2016), y su interrelación con los conflictos sectoriales descritos en el apartado **III.2.C**, ponderando el cambio de uso de suelo y vegetación del **Mapa IV-1**, la generación de residuos sólidos urbanos del **Mapa IV-4**, así como la pendiente del suelo y la precipitación media anual.

La zona con menor degradación del suelo se encontrará en las zonas de captación de las cuencas **1122 Río Bejuco 1** y **1118 Río San Pedro Mezquital** principalmente por la pendiente del suelo que mantiene en esa parte del territorio extensiones importantes de vegetación primaria y secundaria tanto de bosque como de selva. Por otra parte, en la llanura deltaica, la conjunción de los sistemas lagunares de acuerdo con el modelo, experimentarán una baja degradación de la calidad del suelo.

En el mapa se aprecia con claridad que, el corredor agrícola ganadero, experimentará una agudización del actual proceso de degradación del suelo. En particular en el corredor que va de **Los Medina** hacia **Colonias 18 de Marzo**, **Pericos**, **San Miguelito**, **Llano del Tigre**, **Zomatlán** y hacia el sur hacia **Chilapa**. En cambio, en el valle agrícola conformado entre **Rosamorada**, **Paramita** y **Providencia** el grado de erosión será menor, así como en el valle agrícola de **Minitas**, **Cofradía**, **Las Pilas**, **Cofradía** y **Santa Fe**.



Mapa IV-5. Pronóstico de degradación del suelo al 2045.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019)**.**

Los cinco modelos previos, cuentan con una ponderación del nivel de interrelación en el sistema socioambiental, para inferir el peso relativo que guardan en su funcionamiento. Sin embargo, esos modelos no son los únicos que determinan en el futuro la estabilidad del sistema socioambiental. Es necesario, considerar también, los efectos del cambio climático en la vida económica, social y en el funcionamiento ecosistémico de la región.

El Programa de Adaptación al Cambio Climático de Marismas Nacionales (CONANP, 2017) establece que, la vulnerabilidad de los humedales de la región se define como una función directamente proporcional al grado de deterioro de estos. A su vez, el deterioro es consecuencia de los efectos que, por un lado, recibirían los humedales por el incremento del

nivel de salinidad, causado a su vez por el incremento del nivel del mar. Por otra parte, las modificaciones al periodo de inundación, a causa de la modificación del patrón de lluvias, incidirán también en la composición y el balance entre agua dulce, agua salada y agua salobre, y, en consecuencia, sobre el deterioro de los humedales. Por ello, se incluyó en el ejercicio de pronóstico, la modelación del incremento del nivel del mar.

Zavala-Hidalgo (Zavala-Hidalgo, 2010), en su análisis de las tendencias de largo plazo del nivel del mar para 16 sitios de costas mexicanas, concluyen que: "*las variaciones en el nivel del mar son distintas para cada región debido a procesos oceanográficos y movimientos verticales de la corteza terrestre, por lo que es necesario fortalecer los estudios regionales*". Los autores encontraron para el sitio de muestreo en Mazatlán, un incremento promedio de 1.9 a 3.3 milímetros anuales, en el periodo de 1953 a 1992. Para el punto de muestreo ubicado en Manzanillo, Colima, se registró un incremento promedio de 2.5 a 3.3 milímetros anuales en el periodo de 1954 a 1988. La zona de estudio de la presente iniciativa se encuentra entre estos dos sitios de muestreo, y, por lo tanto, se puede inferir que, los valores extremos para Marismas Nacionales estarían en el intervalo 1.9 a 3.3 milímetros anuales.

La proyección del incremento del nivel medio del mar para la zona de estudio se realizó con base en una propuesta inicial de TNC (Torres Origel, J. F., 2016), a partir del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de INEGI (INEGI, 2013), al que se aplicó una proyección del aumento en el nivel medio del mar de 1 a 3 metros, considerando permanente el balance de agua superficial y subterránea, así como la recarga de acuíferos.

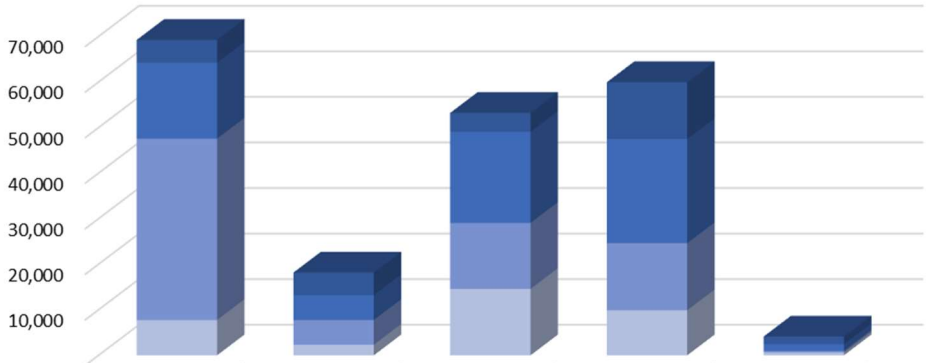
En tal sentido, este modelo debe ser contrastado mediante un algoritmo de percolación por subsistema mareal, a partir de la regionalización desarrollada por Manuel Blanco (Blanco y Correa, y otros, 2011), ya que el subsuelo de los diferentes sistemas mareales identificados en el diagnóstico funcional de Marismas Nacionales tiene un comportamiento diferenciado.

La **Gráfica IV-13** presenta la estimación del crecimiento de los cuerpos de agua costeros, como resultado del incremento del nivel medio del mar de 1 a 3 metros. De acuerdo con la Serie VI de uso de suelo y vegetación del INEGI, actualmente existen 35,173 hectáreas de cuerpos de agua en los municipios de Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y Tuxpan. Rosamorada es el municipio con la mayor superficie con cuerpos de agua en la actualidad, con 14,582 hectáreas que representan el 41.4% de la región de los municipios de la costa norte de Nayarit.

De registrarse un incremento menor a 1 metro del nivel medio del mar, la frontera de los cuerpos de agua crecería en 74,830 hectáreas, para llegar a un total acumulado de 110,003 hectáreas. En este escenario, el municipio de Santiago Ixcuintla sería el más afectado pues, la frontera de cuerpos de agua crecería hasta las 47,568 hectáreas, que representan el 27% de la superficie total del municipio, y en el caso de Rosamorada el incremento sería a 29,075 hectáreas equivalentes al 15.8% de la superficie municipal.

En el escenario de que el incremento del nivel del mar llegara a los 2 metros sobre el nivel actual, la superficie de cuerpos de agua se incrementaría en 66,482 hectáreas, y acumularía respecto a la zona actual 176,485 hectáreas. En este escenario, es el municipio de Tecuala, el que observaría el mayor crecimiento de cuerpos de agua, porque pasaría de 9,900 hectáreas de la actualidad a 22,870 hectáreas, acumulando un total de 47,501 hectáreas de cuerpos de agua que representarían el 45.5% de la superficie municipal. En el caso de Rosamorada el incremento sería de 19,996 hectáreas y se acumularía una superficie de 49,071 hectáreas equivalentes al 26.8% de la superficie municipal.

Si el nivel del mar creciera 3 metros sobre el nivel actual, los cuerpos de agua crecerían en 28,221 hectáreas, que, acumulados al modelo anterior, arrojarían 204,706 hectáreas. El municipio con el mayor nivel de transformación sería Tuxpan, ya que el 57.93% de su superficie se convertiría en cuerpos de agua al pasar de las 2,321 hectáreas de la actualidad a las 18,172 hectáreas que proyecta el modelo. El segundo municipio con la mayor afectación es T9ecuala, al pasar de 9,900 hectáreas que representan el 9.48% de la superficie actual, a las 59,959 hectáreas que pronostica el modelo, que representarían el 57.43% del total de la superficie municipal. Para el caso de Rosamorada el incremento sería de 4,141 hectáreas lo que acumularía un total de 53,212 hectáreas equivalentes al 28.9% del total municipal (ver **Gráfica IV-13**).

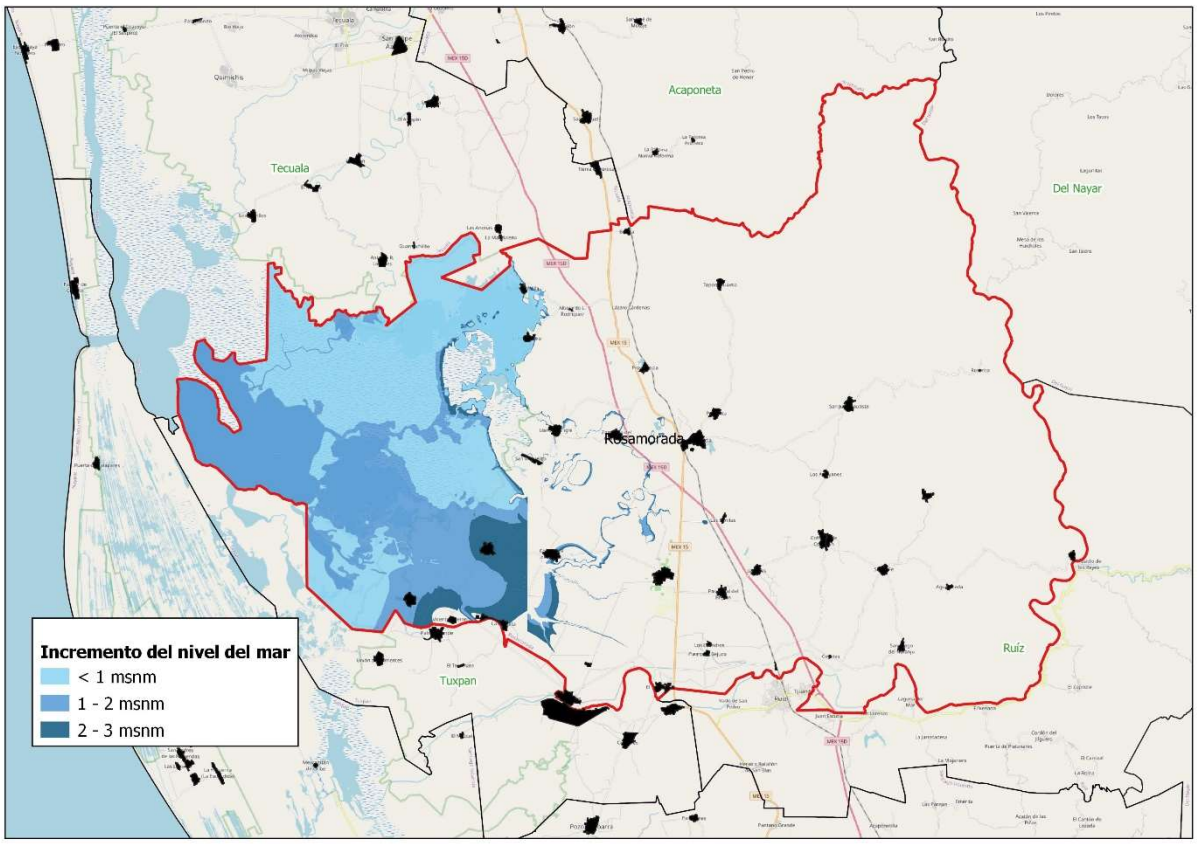


	Santiago Ixc.	Tuxpan	Rosamorada	Tecuala	Acaponeta
Incremento 2 - 3 msnm	4,997	4,946	4,141	12,458	1,679
Incremento 1 - 2 msnm	16,681	5,471	19,996	22,870	1,465
Incremento < 1 msnm	39,811	5,434	14,493	14,731	360
Cuerpo de agua actual	7,757	2,321	14,582	9,900	614

Gráfica IV-13. Crecimiento de los cuerpos de agua por incremento del nivel del mar.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En el **Mapa IV-6** se identifica con claridad que, **Francisco Villa y Pescadero** serían las primeras poblaciones afectadas por el incremento del nivel del mar en un metro. En el escenario de incrementarse el nivel del mar hasta los dos metros, aunado a las anteriores poblaciones, **Pimientillo** en su totalidad sería objeto de afectación por el agua de mar.

En el escenario de que el mar se elevara a los 3 metros sobre el nivel del mar, **Los Medina**, **La Boquita** y **Pericos** serían los centros de población afectados junto con las anteriores. De manera marginal se registrarían afectaciones en el área activa de río de **Llano del Tigre** y **San Miguelito**.



Mapa IV-6. Modelo de elevación del nivel medio del mar.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

IV.3.b. Escenario contextual

El escenario contextual tiene por objeto incorporar al análisis del escenario tendencial desarrollado en la sección anterior, aquellos elementos que pudieran modificar o acentuar las tendencias identificadas en los cinco modelos de pronóstico, y su interrelación con los sectores productivos y la dinámica demográfica. Se presentará la información de obras de infraestructura que podrían influir en el sistema socioambiental de Rosamorada, basando el análisis en la información oficial proporcionada por las diferentes unidades administrativas.

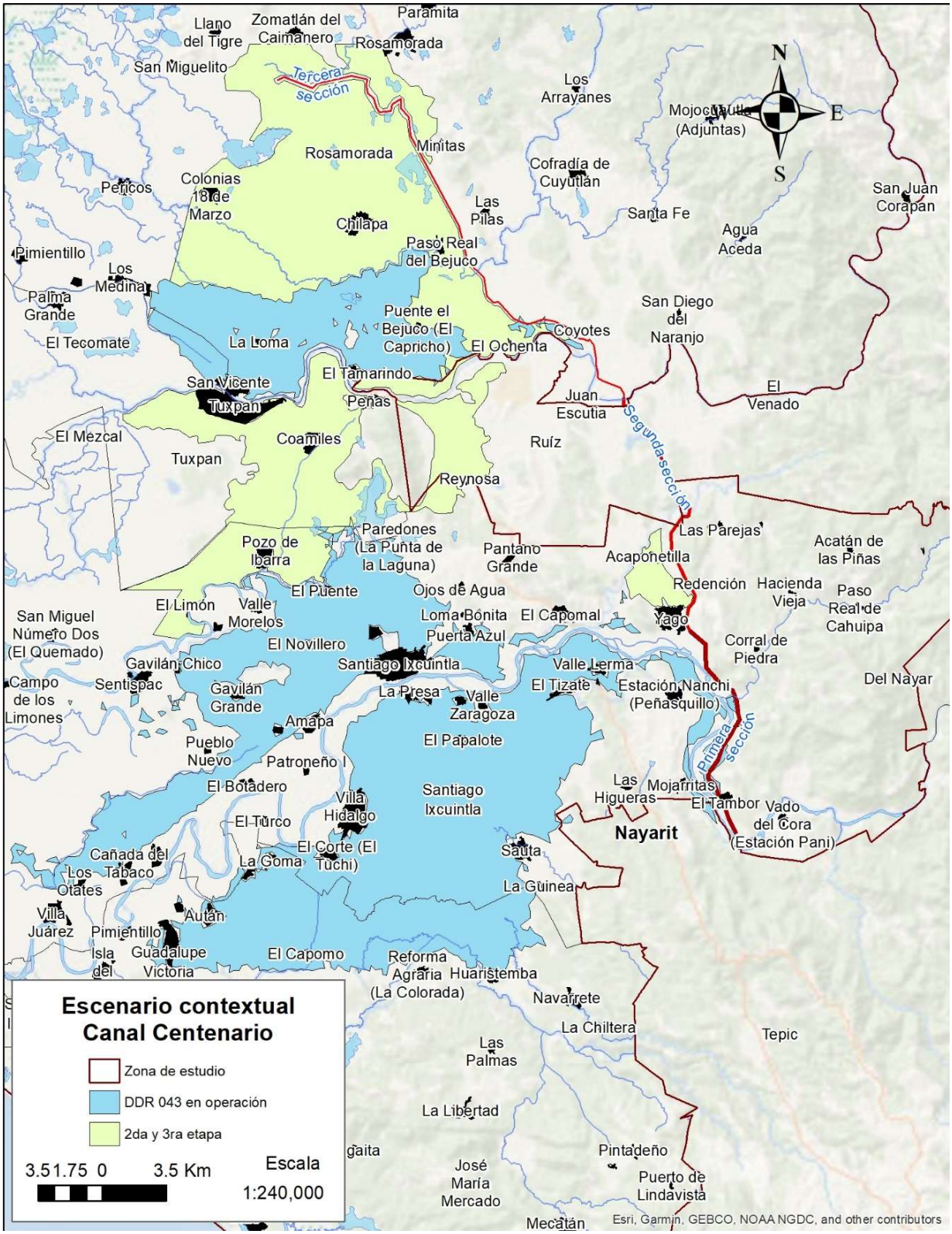
IV.3.b.i. Canal Centenario

El análisis costo beneficio del Canal Centenario, fue presentado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) a la Dirección Local de la CONAGUA en Nayarit, el 4 de diciembre de 2013 (CONAGUA, 2013). El proyecto contempla la adaptación y construcción de un canal, para distribución de agua en la modalidad de riego, en una superficie de 43,105 hectáreas, mediante la ejecución de tres etapas, a partir de la presa derivadora "El Jileño", en el municipio de Santiago Ixcuintla. El primer tramo mide 13.38 kilómetros, el segundo 15.17 kilómetros, y el tercero 30 kilómetros.

Tabla IV-9. Acciones relacionadas con el Canal Centenario.

Sección	No.	Acción	Unidad	Responsable
Estudios y proyectos	1	Proyecto ejecutivo de canal centenario.	1 proyecto	CONAGUA
	2	Proyecto ejecutivo de la zona de riego.	1 proyecto	CONAGUA
	3	Manifestación del impacto ambiental.	1 estudio	Gobierno del Estado
	4	Licencia de cambio de uso del suelo.	1 lote	Gobierno del Estado
	5	Indemnizaciones.	1 lote	Gobierno del Estado
	6	Levantamiento catastral de las afectaciones de terrenos por la construcción del canal centenario y su zona de riego, caminos de servicio y operación, derechos de vía y explotación de bancos de materiales.	1 lote	Gobierno del Estado
	7	Organización de los usuarios beneficiados en asociaciones civiles y en una sociedad de responsabilidad limitada e integración del padrón.		Gobierno del Estado
	8	Avalúo maestro.	1 avalúo	Gobierno del Estado
	9	Cartas-compromiso cediendo los usuarios afectados, los derechos de vía en el canal, zona de riego y de los caminos de servicio y operación.	1 lote	Gobierno del Estado
	10	Evaluación y pago de bienes distintos a la tierra.	1 lote	Gobierno del Estado
	11	Liberación de terrenos y derecho de vía.	1 lote	Gobierno del Estado
Obra	12	Construcción del canal centenario, con una longitud de 58.630 km para poner bajo riego 43,105 hectáreas físicas.	1 canal	CONAGUA
Zona de riego	13	Construcción de caminos Inter parcelarios.	Km	CONAGUA
	14	Construcción de la red de conducción y distribución.	Km	CONAGUA
	15	Construcción de la red de drenaje (incluye bordos).	Km	CONAGUA

Fuente: *CONAGUA (2014).*



Mapa IV-7. Proyecto Canal Centenario.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (CONAGUA, 2013).

El 28 de julio de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el convenio de coordinación entre la CONAGUA y el Gobierno del Estado de Nayarit, para construir el Canal Centenario y apoyar las actividades productivas al norte de la entidad (CONAGUA, 2014). En ese documento se estipularon 15 acciones específicas, agrupadas en tres secciones que serían ejecutadas de manera diferenciada entre federación y estado, como se muestra en la **Tabla IV-9**.

Del estudio costo beneficio se desprende que, las obras relativas al primer tramo consisten en revisar la topografía y batimetría del vaso de la presa derivadora que ya está en funciones, para incrementar su nivel de captación, y abastecer una mayor superficie con riego. Esta acción tendría un costo de 50 millones de pesos, y la habilitación de los 13.38 kilómetros del primer tramo, 206 millones de pesos. Para el segundo tramo, se prevé un costo de 553 millones de pesos, por el revestimiento del canal y estructuras especiales como represas, sifones, tomas de granja, puentes vehiculares y pasos inferiores. El tercer tramo, contempla la construcción de un modelo digital de elevaciones, para optimizar el trazo y reducir costos de construcción para dar una cobertura de riego a 27,000 hectáreas, como se aprecia en el **Mapa IV-7**.

El Núcleo Nayarit del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable (SEMARNAT, 2016) objetó la manifestación de impacto ambiental del proyecto, planteando los siguientes puntos:

1. El análisis de caudal ecológico no se realizó sobre todas las cuencas relacionadas con el cauce del Río Santiago. La CONAGUA respondió que, el análisis, se basó en la Norma Mexicana correspondiente (NMX-AA-159-SCFI-2012), y que, utilizaron la información de la cuenca Santiago-5. La respuesta fue considerada válida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (DGIRA).

2. El análisis de caudal ecológico es insuficiente, porque no consideró la modelación del hábitat y escenarios e impactos acumulados por la alteración del régimen del Río Santiago en Marismas Nacionales. CONAGUA respondió que, no se cuenta con bases de datos, para realizar la modelación solicitada, y se utilizó la información de la estación El Carrizal. La DGIRA coincidió parcialmente con la opinión del Consejo.

3. El manifiesto no considera lo estipulado en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit, en el sentido del impacto que tendrá la obra, sobre los escurrimientos de los diferentes ríos, y cómo serán afectados por el uso de la agricultura en cada cuenca. CONAGUA respondió que, en 2006, se instalaron 100 pozos de observación y que, durante los meses de febrero y marzo, la profundidad del nivel freático varía entre 1.5 y 2.0 metros, y para los meses de mayo y junio, se encuentra a más de 3 metros; agregó que la dirección del flujo de agua subterránea es de este a oeste, con lo cual se infiere que, el flujo, en la mayor parte de su recorrido no es interceptado. La DGIRA aceptó como valida la respuesta.

4. No se evalúa en el manifiesto, el volumen *trasvasado* de 308.32 hectómetros cúbicos del Río Santiago, que será recibido por las cuencas de los ríos San Pedro, Rosamorada, y Bejuco, y ello modificará el régimen hidrológico natural. CONAGUA respondió que, el concepto "*volumen trasvase*" es incorrecto, ya que la cantidad de agua que se extraiga del Río Santiago, para agricultura no será la misma que se drene a los demás ríos, porque el proceso de aprovechamiento implica riego, evaporación, infiltración, fugas en el canal y aprovechamiento de planta. Por lo que, concluye, no habrá alteración del régimen hidrológico. DGIRA aceptó la respuesta. En términos de volumen, CONAGUA refirió que el Río Santiago contaba con 3,231,870,000.00 metros cúbicos de agua, de los cuales se destinarían 380,320,000.00 metros cúbicos para la distribución de agua en el Canal Centenario, lo que representa el 11.8% del total. De ese volumen a extraer, la **Tabla IV-10** muestra cómo se destinaría a cuatro regiones. La primera, conformada por las zonas de El Tambor, Corral de Pierda y Yago, dentro del cauce del Río Santiago. La segunda, para la margen derecha e izquierda del Río San Pedro; la tercera, para la cuenca del Río Bejuco; y la cuarta para la cuenca del Río Rosamorada. En el primer caso, el porcentaje de retorno por agua no utilizada al propio Río Santiago sería de 0.05%, en el caso del Río San Pedro, el volumen de agua adicional que recibiría equivale al 0.7%. Para el Río Bejuco el caudal adicional será de 5.9%, y para el Río Rosamorada de 2.2%.

5. El manifiesto no analiza los impactos en el balance hidrológico del sistema ambiental regional, y no considera el impacto acumulado que tendría la operación del proyecto Las Cruces. La DGIRA respondió que el proyecto es de carácter hidroagrícola, y las obras planeadas modificarían solamente la hidrología superficial, por lo que, las transformaciones más importantes, se expresarán en la modificación del drenaje superficial por la construcción de los drenes parcelarios. En consecuencia, no se modificará el flujo de agua. Sobre el proyecto Las Cruces, DGIRA respondió que no corresponde a CONAGUA atender esta consulta, ya que esa obra hidroeléctrica se encontraba en proceso de evaluación de impacto ambiental, y por su ubicación en el cauce del Río San Pedro, fuera de la zona de estudio del Canal Centenario.

6. No se evalúa el estado de los sedimentos que serían interrumpidos por el Canal. La DGIRA respondió que el agua se desviará en la temporada de estiaje. Por lo que, no se modificará el arrastre de sedimentos, que ocurren en temporada de lluvias.

7. El trazo del Canal se sobrepone con la zona de influencia del polígono decretado como Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales. La CONAGUA responde que el proyecto no se desarrollará dentro del polígono de la reserva, y que la extracción y uso de agua ocurre sobre la superficie agrícola, que previamente modificó el uso del suelo y cuyo impacto ambiental no es objeto de la evaluación del manifiesto en curso.

8. Las obras de drenajes y canales secundarios bloquean y estrangulan al Palapar de Tuxpan. LA CONAGUA responde que, la zona de preservación del Palapar, está rodeada por terrenos agrícolas que operan bajo un régimen tradicional que implica prácticas ineficientes y dañinas al medio ambiente. Agrega que la obra no contempla intervención, suspensión, o aprovechamiento de escurrimientos naturales que drenen hacia esa zona.

Como se aprecia en la **Tabla IV-9,** el Gobierno del Estado de Nayarit avanzaría en la ejecución de la mayoría de las acciones comprometidas en el convenio, como la actualización del padrón de usuarios de las zonas a beneficiar. Sin embargo, la obra fue suspendida al término de la administración de Enrique Peña Nieto. En 2019, la obra fue retomada por la administración de Andrés Manuel López Obrador.

Tabla IV-10. Volumen de extracción del Canal Centenario a ríos de la región.

Distribución de la extracción	Zonas de riego [m^3]					Porcentaje de retorno o incorporación
	El Tambor + Corral de Piedra + Yago	Margen derecha e izquierda del Río San Pedro	Bejuco	Rosamorada	Total	
Volumen por extraer del Río Santiago	17,559,424	203,595,101	125,280,069	33,885,406	380,320,000	
Retorno al Río Santiago	1,612,261					0.05
Incorporación al Río San Pedro		18,693,576				0.7
Incorporación al Río Bejuco			11,502,892			5.9
Incorporación al Río Rosamorada				3,111,271		2.2

Fuente: *Elaboración propia con base en* (SEMARNAT, 2016).

IV.3.b.ii. Presa Hidroeléctrica Las Cruces

La manifestación de impacto ambiental modalidad regional para construcción, operación y abandono de un sistema de generación hidroeléctrica, con una capacidad instalada de 240 mega watts, mediante la instalación de dos unidades con capacidad de generación cada una de 120 mega watts, fue presentada por la Comisión Federal de Electricidad ante la SEMARNAT el 13 de diciembre de 2014 (SEMARNAT, 2014).

El proyecto se desarrollaría en los municipios de Ruiz, Rosamorada y Acaponeta principalmente, como se aprecia en el **Mapa IV-8**. La superficie total requerida es de 5,493 hectáreas para la ejecución de seis obras diferentes. El primer polígono, relativo a la obra del proyecto, requiere 291.42 hectáreas; el segundo, se refiere a los caminos de acceso por la margen izquierda con 444.75 hectáreas; el tercero contempla 10.91 hectáreas para caminos en la margen derecha; el cuarto polígono, requiere 158.14 hectáreas para obras de cambio de régimen. El quinto polígono, requiere 4,506.14 hectáreas, para el embalse de la presa.

En el proceso de evaluación de impacto ambiental, las observaciones al proyecto se recogieron en dos momentos: en la etapa de consulta pública y en la reunión pública de información. En el primer caso, el resolutivo indica que, se recibieron las opiniones de las siguientes instancias:

1. El Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) indica que, el manifiesto subestima los posibles impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos en Marismas Nacionales, y recomienda que se realice una integración de los posibles impactos no identificados, y agregar los componentes socioeconómicos.

2. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) indicó que, dada la incertidumbre en el cálculo del caudal ecológico que presenta el manifiesto, exhortaba a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para que integraran un grupo interdisciplinario que realice el análisis integrado, conforme la Norma Oficial Mexicana 159-SCFI-2012 (SECOFI, 2012) y que utilice una metodología holística que incluya a los procesos geomorfológicos, ecológicos y sociales bajo los escenarios de operación del proyecto.

3. La Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT indicó que, el documento, tiene carencias en los diferentes estudios, por lo que, deberán ser solventados en la entrega de información adicional.

4. La Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) estableció que, el proyecto, tendrá efectos negativos sobre la pesca, en los ecosistemas costeros, y sobre los recursos biológicos acuáticos en el estado de Nayarit. Agregó que, se generarían impactos por la reducción y modificación de la aportación de agua dulce y nutrientes del cauce del Río San Pedro, a la zona de humedales en Marismas Nacionales. Agregó que, los impactos que se presentarían serían irreversibles en el corto, mediano y largo plazo, por el efecto de la reducción del aporte hídrico del río, ya que se afectarían las principales pesquerías de importancia socioeconómica de Nayarit.

5. El Instituto de Biología de la UNAM indicó que, el proyecto, tendría consecuencias negativas sobre la ecología, no tan sólo en flora y fauna, sino también en las comunidades humanas, al modificar el ciclo hidrológico y sedimentario de la cuenca del Río San Pedro. Las observaciones particulares son:

a) Hay una contradicción respecto a la fragmentación de los ecosistemas, ya que en una sección el manifiesto indica que los impactos no son mitigables, y en otra, que se establecerán corredores de fauna.

b) Se plantea el traslado de fauna de forma manual, y el decreto de la RBMN no permite esta manipulación.

c) Las lagunas de Marismas Nacionales se encuentran azolvadas, y el documento evidencia de que se desconoce la geoquímica de los nutrientes en el complejo fluvial.

d) El manifiesto no menciona cuál será el efecto de los poblados que descargan aguas negras sobre el caudal ecológico que modificará el proyecto.

e) No se refiere la amplia variedad de servicios ambientales, ya que el estudio sólo se enfoca al turístico, por lo que se propone aplicar una metodología de valoración económica de todos los servicios, incluyendo al turismo.

f) No justifica el estudio porque no se utilizó la metodología holística del caudal ecológico que menciona la NMX-AA-159-SCFI-2012.

g) Se propone la introducción de lobina, y es una especie depredadora que afectará especies endémicas y nativas.

h) En cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero, el estudio indica que, este tipo de proyectos, son grandes emisores de dióxido de carbono y metano, por lo que los gases emitidos, contaminan de igual manera o más que si la misma energía se hubiese obtenido por combustibles fósiles.

i) El proyecto no es viable en materia económica, ya que el costo por la pérdida de marismas aunado al costo por restauración es muy superior al valor que representa la generación de electricidad pocas horas al día.

6. La Dirección General de Infraestructura de CONAPESCA indicó que, en el sitio propuesto, no se tomaron en cuenta los efectos y requerimientos de obras para mantener la hidrodinámica y la calidad del agua en el sistema estuarino de Marismas Nacionales durante el llenado de la presa, y los aportes de agua dulce se verán reducidos en la zona baja, corriendo el riesgo de que se modifiquen las condiciones químicas del agua por el incremento de salinidad, situación que podría provocar un cambio en las condiciones de hábitat, y poner en riesgo la sobrevivencia de las poblaciones de bancos silvestres de ostión. Por otra parte, el proyecto generará impactos en la producción pesquera, debido a que algunas especies son endémicas, y aunado a esto, la actividad es el sustento económico de 20 comunidades que se incluyen en la Unidad Ambiental Regional UAR 4. Respecto a la información adicional que entregó la CFE la dependencia indicó:

a) No se encuentra información precisa que permita establecer la magnitud de los impactos sobre la actividad pesquera en Marismas Nacionales, y se considera necesario ampliar o precisar la información sobre el flujo hidrológico en la UAR 4.

b) No se encontró información suficiente que permita determinar la sensibilidad de las bocas de Palapares y Camichín, por la reducción de escurrimientos y disminución de aportes sedimentarios. Se requiere conocer la estabilidad de las bocas con el escenario del proyecto, que considera una reducción de gastos y transporte de sedimentos, y que se determine si la reducción de aportes de sedimentos no afectará la boca de Palmar de Cuautla.

c) Respecto al estudio del comportamiento del caudal ecológico, no se presenta información suficiente que establezca si el diseño de la presa garantizaría un caudal ecológico para escurrir hacia las partes bajas, y mantener el ecosistema en la UAR 4, ni la propuesta de gasto ecológico conforme a la NMX-AA-159-SCFI-2012. Solicitó justificar la forma en que el proyecto reservará el gasto ecológico que deberá escurrir hacia las partes bajas, para preservar servicios ambientales y mantener la apertura de las dos bocas, y presentar un hidrograma en régimen mensual y anual del caudal ecológico, que escurra con el proyecto para los periodos de estiaje y avenida con base en la NMX-AA-159-SCFI-2012.

d) Sobre el estudio de comportamiento actual de los patrones estacionales en Marismas Nacionales de la modelación salina, se observa que, hay variaciones en la salinidad muy marcadas, respecto al escenario actual y con proyecto, siendo muy perceptible en las lagunas de Toluca y Mexcaltitán, por tal motivo y considerando que algunas especies pesqueras son muy sensibles a los cambios de salinidad, la dependencia solicitó determinar las especies que se pueden ver afectadas de acuerdo con la estratificación horizontal de la salinidad que se tendría en el escenario del proyecto, y que la determinación de las especies afectadas, se haga con base en el análisis, tomando los gastos que se presentan en los ciclos reproductivos y de crecimiento de las especies, al menos para el año medio, no sólo para los gastos de estiaje y avenidas extremas.

e) Respecto al estudio del comportamiento de los sedimentos del Río San Pedro, señaló que, no se utilizan datos de los últimos 20 años, sino del periodo 1960 a 1989, y no se señala cuánto volumen de sedimentos arrastra el río a Marismas Nacionales.

7. La Comisión Nacional del Agua señaló que, la cortina, estaría reteniendo sedimentos que transporta el Río San Pedro y sus afluentes, cuyos efectos e impacto aguas abajo requieren ser evaluados por la autoridad competente. En cuanto a la modificación del régimen hidrológico, estaría propiciando un cambio en la proporción de agua dulce y salada en Marismas Nacionales, por lo que se requiere un estudio específico que defina el impacto sobre el ecosistema y sobre el sistema hidrológico.

8. El Instituto de Ecología Funcional A.C. señaló que, el manifiesto, no demuestra una solución ambientalmente sustentable, para la realización del proyecto en caso de realizarse con el diseño actual. Agregó que, se podrían generar desequilibrios importantes en el sistema ambiental regional, lo que impone amenazas importantes, particularmente para Marismas Nacionales.

9. El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM indicó que, el aporte de sedimentos y otros temas vinculados en la MIA, no responden a aspectos de gran trascendencia, por las consecuencias ambientales en los humedales de Marismas Nacionales. Los efectos en playas y dunas adyacentes no son analizados, así como tampoco la reducción en el aporte de agua dulce, y en particular, la reducción de los pulsos de inundación. Sin embargo, al ocurrir, tendrían como consecuencia una disminución significativa en los aportes de sedimentos finos, lo que provocaría una mortalidad abrupta como paulatina de manglar.

10. La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) estableció que, en México, se insiste en la construcción de grandes presas como la del manifiesto en cuestión, cuya capacidad de 240 mega watts, está muy por debajo de otras presas del mismo tamaño. El área de inundación es muy extensa, para sólo proporcionar el 0.9% de la demanda energética del centro occidente de México, y el 0.28% de la demanda total del país. Todo esto demuestra que, el proyecto, es una obra altamente ineficiente y costosa, por la cantidad de energía que produciría. A pesar de que contará con una estructura de cambio de régimen, ésta no sustituirá el funcionamiento adecuado del caudal natural del río y de la planicie costera, provocando así impactos en los componentes biológicos, que difícilmente podrán ser mitigables o compensables.

11. La Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la SEMARNAT señaló que, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran las áreas naturales protegidas y las normas oficiales mexicanas.

12. El Instituto Tecnológico de Tepic observó que, los criterios para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente, así como las políticas de generación y de operación, no contemplan lo que ocurre aguas abajo en el Río San Pedro. Respecto al régimen hidrológico y sedimentario señaló que, la hipótesis de escaso aporte de la cuenca alta a la cuenca baja se considera comprobada, y sugiere condicionar el monitoreo para que se permita confirmar la resultante esperada en el proyecto.

13. La CONANP señaló que, el proyecto, se encuentra fuera del polígono de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit (RBMNN), sin embargo, dado que, pretende modificar permanentemente el régimen hidrológico natural del Río San Pedro, tiene

una influencia directa sobre el sistema de humedales que alimenta dicho río, al sur del área natural protegida, en particular, en la UAR 4. Las observaciones específicas al proyecto fueron las siguientes:

a) Respecto al caudal natural del Río San Pedro, observó que, tanto en el modelo de operación definitivo como en los escenarios por tipo de año, los volúmenes gastados por operación de la presa Las Cruces para la generación de energía eléctrica, superan los caudales naturales disponibles en el Río San Pedro.

b) Sobre el análisis del comportamiento del caudal hidrológico del San Pedro, en los últimos 20 años, la CONANP observa que la MIA identifica que existirá una variación en el régimen natural de caudales e hidro periodo natural de las mismas, pero la CFE no identifica, no describe y no evalúa los posibles impactos sobre los ecosistemas inmersos en la reserva de la biosfera, lo cual puede generar pérdida de los servicios ecosistémicos que prestan estos humedales.

c) Respecto al caudal ecológico, para la operación del proyecto y su cálculo, se indica que, no obstante el caudal ecológico calculado por el proyecto no es claro, debido a que no incluye las variables establecidas en la norma mexicana correspondiente, y no presenta el método utilizado para determinar los caudales mínimo y óptimo, además de que no incluye información alguna sobre el régimen natural de crecidas, así como la modelación estacional necesarias para conservar los ecosistemas de humedales fluviales naturales, así como los ciclos de vida de las especies consideradas en riesgo asociadas a estos, como el caso de los manglares que responden al régimen natural de hidro periodo.

d) En relación con la construcción, llenado de embalse y escenario de la parte baja de la cuenca, la CFE no identifica, no describe y no evalúa el efecto de la eliminación de los caudales y ritmos, por lo menos en un año en los ecosistemas, así como su consecuente impacto en los mismos. Se considera que debido a la estrecha relación funcional del Río San Pedro y la UAR-4, estas actividades pueden generar una alteración importante, sobre el régimen natural del caudal, y el comportamiento natural de crecidas, por lo menos durante el llenado del embalse, por lo que, se comprometería la conservación de la biodiversidad, las funciones y valores de los ecosistemas de humedal de la RBMNN.

e) Sobre el área sujeta a impacto general sobre el régimen natural de caudales, el modelo denominado impacto general de los regímenes naturales de caudales propuesto por la CFE, como el área sujeta a impactos por la operación de la presa, no tiene relación funcional respecto a las áreas inundables que naturalmente dependen del régimen natural de caudales del Río San Pedro, y por lo tanto omite la caracterización de los impactos por la operación del mismo, sobre el sistema de esteros y manglares, ubicados en la cuenca mareal del Río San Pedro.

f) En cuanto al modelo de hidro periodo natural y con proyecto, señala CONANP que, la CFE, se contradice al señalar que durante el año seco 2009 se presentó un volumen de escurrimiento medio anual natural, mayor que el año medio 1974; es decir, que el año medio es más seco que el año seco mostrado en el modelo.

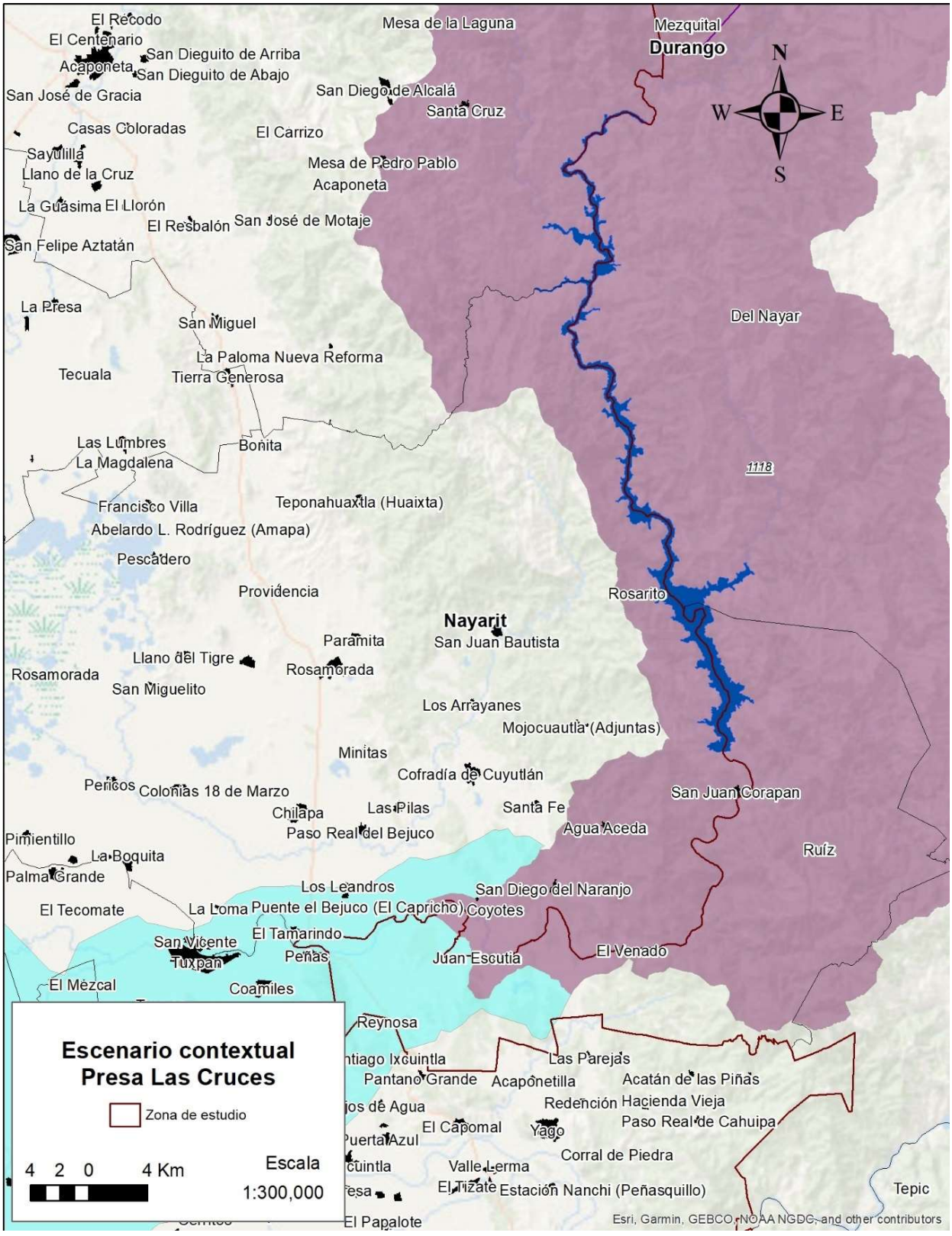
g) Respecto al Impacto sobre los bienes y servicios ambientales para cada uno de los servicios identificados, la CONANP observa que, se da una hipótesis de impacto, pero algunos de los impactos son minimizados o no son considerados al definir las medidas de prevención, mitigación, o compensación del proyecto. Adicionalmente, la presa cortará el entorno fluvial, y con ello sufrirán los efectos negativos los organismos que utilizan el río como rutas de desplazamiento dentro de su ciclo de vida. Asimismo, se tiene una pérdida de hábitat por el área de inundación directa, además de la muerte y el ahogo de especies que no son capaces de escapar o ser rescatadas a tiempo del agua.

h) Concluye el análisis de CONANP indicando que la MIA, así como la documentación adicional y complementaria que entregó la CFE, no cuenta con la información suficiente y contundente para formarse un juicio objetivo sobre la magnitud de cantidad y ubicación de los impactos ambientales que pudieran afectar a los objetivos de conservación, señalados en los considerandos del decreto de creación de la RBMNN, ni las razones consideradas en la ficha técnica que dio justificación para ser considerado como humedal de importancia internacional al sitio Ramsar 732.

Respecto a la información presentada en la reunión pública de información realizada el 20 de febrero de 2014 en San Pedro Ixcatán, la DGIRA reporta la asistencia de 887 personas, 12 ponencias por escrito, 66 formatos de solicitud de ponencia, 138 formatos con preguntas y recomendaciones del Núcleo Nayarit del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable. Agrega la DGIRA que, del total de ponencias presentadas, 34 apoyan el proyecto, argumentado el uso de energías limpias, la promoción de la pesca y como detonador de desarrollo económico. Por otra parte, reporta 44 ponencias que manifestaron su desacuerdo con el proyecto, señalando afectación a Marismas Nacionales, sitios sagrados de la población indígena, afectaciones a la flora y fauna, reducción de la cantidad y calidad de los sedimentos entre otros.

Con todos estos elementos, el 18 de septiembre de 2014, la DGIRA emitió el resolutivo de evaluación de la MIA Regional, con carácter aprobatorio y condicionado al cumplimiento de 18 acciones específicas a cargo de la CFE.

Dado el contexto macroeconómico nacional, el proyecto fue suspendido en 2017, al no lograr la administración estatal saliente, la adjudicación de la licitación. No se tiene conocimiento de que la nueva administración estatal y federal retomen el proyecto.



Mapa IV-8. Proyecto Presa Hidroeléctrica Las Cruces.
Fuente: *Elaboración propia con base en* (SEMARNAT, 2014).

IV.3.c. Escenario estratégico

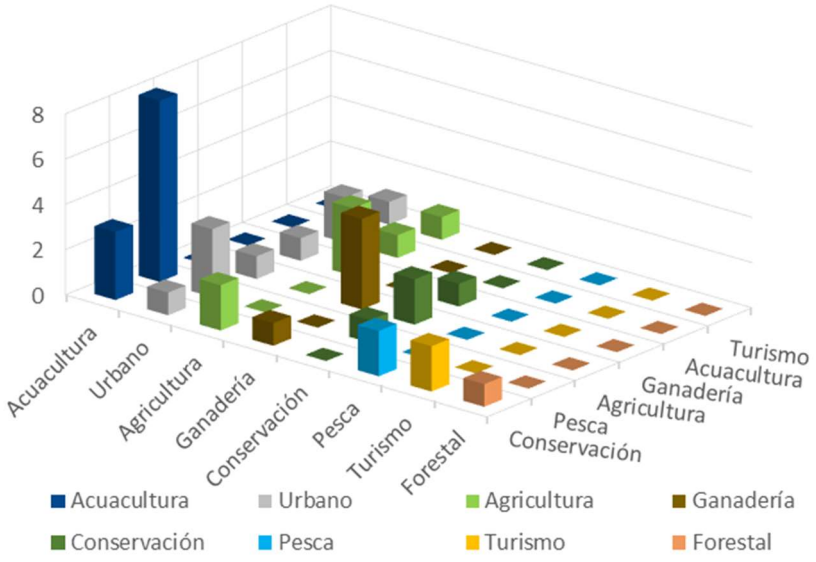
A diferencia de los escenarios tendencial y contextual, que se elaboraron con base en la modelación de información oficial y académica disponible al público, el escenario estratégico se integra con la combinación de dos fuentes de información:

1. La estimación del índice de significancia que propone la metodología de Calderón (Calderon Chavez, Castillo, & Hernandez Chavez, 2016), para determinar el grado de interacción entre los sectores al interior de la dimensión municipal.

2. El ejercicio de elaboración de la imagen objetivo para cada una de las cinco variables identificadas como determinantes, para la permanencia del sistema socioambiental (cambio de uso de suelo, disponibilidad y contaminación de agua, residuos sólidos y calidad del suelo).

Así, la articulación de la imagen objetivo para cada una de las cinco variables expresa el escenario estratégico construido por los asistentes a los talleres de planeación participativa, en los que se utilizó como insumo, el tablero del índice de significancia, y el tablero de objetivos captados en las jornadas previas de caracterización y diagnóstico.

El índice de significancia presentado en la **Ecuación II-2**, produjo un total de 42 interrelaciones sectoriales para toda la zona estudiada en la iniciativa Visión Compartida, como se muestra en la **Gráfica IV-14.**



Gráfica IV-14. Interacciones sectoriales según el índice de significancia.
Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Así, la acuicultura es el sector que más afectación provoca entre los otros sectores, registrando un total de 13 interacciones, de las cuales ocho son para afectar negativamente al sector pesquero, y tres al sector de la conservación.

En orden de importancia, sigue el sector urbano con nueve casos de afectación negativa a los intereses productivos de los sectores turismo (un caso), acuicultura (dos), ganadería (uno), agricultura (uno), pesca (tres), y del sector conservación (uno). El sector agrícola afecta negativamente en siete ocasiones, los intereses de los sectores turismo (uno), acuicultura (uno), ganadería (tres), y conservación (dos).

La ganadería, afecta de manera negativa a la agricultura en cuatro casos, y al sector conservación en un caso. En el caso del sector conservación, se refieren a las afectaciones que causa la modificación del régimen de lluvia, a las actividades agropecuarias, como se explicará a detalle en la regionalización por municipio.

Por su parte, el sector pesquero afecta negativamente en dos casos al sector conservación y también es afectado por el turismo (dos), el sector forestal (uno) y la minería (uno).

En el municipio de Rosamorada se identificaron cinco relaciones que fueron ponderadas con el índice de significancia, resultando el valor más alto para el conflicto entre los centros de población y la acuicultura con 0.76 unidades. El siguiente caso representa la presión que ejerce la acuicultura contra la pesca, calificada con una intensidad de 0.67 unidades. El tercer caso se refiere al conflicto entre la agricultura y la ganadería estimado en 0.51 unidades y con la misma intensidad está el conflicto entre la pesca y el sector de la conservación.

Los participantes en los talleres de diagnóstico indicaron que en el caso relativo al conflicto entre centros de población y la acuicultura, se registran rendimientos decrecientes de las unidades de producción acuícola por la contaminación de aguas residuales de las localidades **Llano del Tigre**, **San Miguelito**, **Colonias 18 de Marzo**, **Pericos** y **Pimientillo**, cuya población se estima en 7,016 habitantes y generan un volumen anual de 457 mil metros cúbicos de aguas residuales. Los participantes en los talleres agregaron que esta problemática de más de 10 años de antigüedad se acentúa por la modificación del régimen hidrosedimentario que provoca un azolve de un 60% a 70% de la superficie del clúster acuícola **Pimientillo**, que cuenta con 861 hectáreas. El modelo de fragilidad establece para la zona un valor de 6.8 unidades, lo cual determinó un valor de 0.76 unidades en el índice de significancia.

El siguiente conflicto es relativo a la presión que ejerce la acuicultura sobre la pesca por los rendimientos decrecientes de la pesquería de camarón y escama en el sistema lagunar El Chumbeño. Los pescadores señalaron que la construcción de granjas acuícolas disminuye los sitios de refugio para la pesca, y genera baja de oxígeno y turbidez del agua desde hace más de 10 años. El sistema Lagunar El Chumbeño que representa el 4.41% de la superficie del municipio, recibe la contaminación de aguas residuales urbanas de **Antonio R. Laureles**, **Guamuchilito**, **Las Lumbres**, **La Magdalena**, **Francisco Villa** y **Pescadero**, lo que involucra una

población de 2,702 habitantes y una emisión anual de 188 mil metros cúbicos de aguas residuales. Se estima que el caudal de aguas residuales de estos centros de población se incrementará en el 2045 a 248 mil metros cúbicos anuales. El modelo de fragilidad estimó para esta zona 5.6 unidades en promedio, por lo que el índice de significancia es de 0.67 unidades.

En la el **Tabla IV-11** se aprecia que esta problemática es extensa y comprende tanto al municipio de Rosamorada con 8,108.1 hectáreas, como al de Tecuala con 1,130.5 hectáreas, por lo que el escenario estratégico tomará en consideración la extensión e intensidad de esta problemática, para traducirse en solución, al momento de definir la estrategia ecológica para las unidades de gestión ambiental que comprendan a esta zona, en particular en la superficie que corresponde al ejido Francisco Villa que en esta problemática fue considerado en 6,281.4 hectáreas de la dotación ejidal.

Tabla IV-11. Conflicto en el sistema lagunar El Chumbeño.

Problemática	Superficie (ha)			
	Ejidos	Rosamorada	Tecuala	Total
Rendimientos decrecientes en la pesquería de camarón y escama en el Sistema Lagunar El Chumbeño	Antonio R. Laureles		237.6	237.6
	El Pescadero	87.2		87.2
	Francisco Villa	6,281.4		6,281.4
	La Magdalena	89.2		89.2
	La Presa		0.2	0.2
	Las Anonas		35.9	35.9
	Las Lumbres		142.5	142.5
	Llano Del Tigre	11.2		11.2
	Paso Hondo		484.2	484.2
	San Felipe Aztatán		209.6	209.6
	San Miguel	276.7		276.7
	Villa de Guadalupe	1,354.3		1,354.3
	Sin ejido	8.0	20.5	28.5
	Total	**8,108.1**	**1,130.5**	**9,238.6**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El tercer conflicto del municipio de Rosamorada se refiere a la presión de la agricultura sobre la ganadería con una intensidad de 0.51 unidades. La conjunción de malos hábitos productivos contrarresta la efectividad intersectorial en el valle agrícola ganadero ubicado entre **Pericos** y **San Miguelito**, que representa el 2.52% de la superficie del municipio. El problema que tiene más de 5 años es común a los ejidos de **Chilapa**, **Colonias 18 de Marzo**, **La Boquita**, **Llano del Tigre**, **Pericos**, **Rosamorada** y **San Miguel**, en un total de 4,637 hectáreas. El modelo de fragilidad calificó esta región con 5.7 unidades, por lo que el índice de significancia registró 0.51 unidades.

La **Tabla IV-12** muestra que, el ejido Colonias 18 de Marzo, es el que involucra la mayor superficie en este conflicto con 2,433.2 hectáreas, y con mucha menor proporción, el ejido de Rosamorada (con 887.1 hectáreas).

Tabla IV-12. Conflicto en el valle agrícola Pericos-San Miguelito.

Conflicto	Superficie	
	Ejidos	**Rosamorada**
Presión de la agricultura sobre la ganadería en el valle agrícola-ganadero Pericos -San Miguelito	Chilapa	3.29
	Colonias 18 De Marzo	2,433.28
	La Boquita	164.32
	Llano Del Tigre	189.24
	Pericos	278.30
	Rosamorada	887.12
	San Miguel	299.68
	Sin ejido	382.52
	Total	**4,637.7**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Finalmente, los asistentes al taller identificaron la presión que ejerce la pesca sobre el sector conservación por la contaminación de la zona oriente del sistema lagunar de Cuautla. Los participantes en la mesa indicaron que el problema data de hace más de 10 años, junto con la tala ilegal de mangle en las zonas adyacentes, así como la presencia de especies exóticas. El índice de fragilidad para la región es de 5.6 unidades y el índice de significancia es de 0.51 unidades.

La problemática se registra por más de 5 años, y su extensión, respecto a la superficie municipal es de 6,771.1 hectáreas. Sin embargo, la **Tabla IV-13** muestra que, el problema, es común a los municipios de Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan y a los ejidos **Los Morillos**, **Palma Grande**, **Palmar de Cuautla**, **Paso Hondo A.T.O.V.** y **Quimichis**, en una superficie total de 11,572.2 hectáreas. Finalmente, para ponderar el valor total del índice de significancia (0.64 unidades), conforme a la fórmula planteada por Calderón, se consideró el valor promedio, indicado por el modelo de fragilidad para la zona de 5.2 unidades.

Tabla IV-13. Conflicto en el sistema lagunar de Cuautla.

Problemática	Superficie (hectáreas)					
	Ejidos	**Rosamorada**	**Santiago Ixc.**	**Tecuala**	**Tuxpan**	**Total**
Presión de la acuicultura sobre la pesca en el sistema lagunar Cuautla	Los Morillos			0.3		0.3
	Palma Grande				281.5	281.5
	Palmar de Cuautla		14.1			14.1
	Paso Hondo	6,771.1		4,360.5		11,131.6
	Quimichis			0.6		0.6
	Sin ejido		145.6	1.4		147.0
	Total	**6,771.1**	**159.7**	**4,362.8**	**281.5**	**11,575.2**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Cabe agregar que, los participantes de los talleres plantearon conflictos sectoriales en los municipios de Tuxpan, Rosamorada, Tecuala y Acaponeta. En tal sentido se identificó como tema de análisis, las afectaciones que causa el cambio climático a la agricultura y que, por simplificación metodológica, se encasillaron en el sector de conservación. Así, los productores señalaron fuertes afectaciones a la productividad, por una alta siniestralidad en los cultivos, a causa del cambio en el patrón de lluvias.

La causalidad identificada por los productores está en los huracanes, lluvias atípicas e inundaciones, a las que reportaron una frecuencia de por lo menos 5 años. La afectación es a lo largo del valle agrícola, y la siniestralidad provoca que sus productos entren antes o después de la ventana comercial. El modelo de fragilidad indica 5.2 unidades para la zona, y debe resaltarse que los polígonos referidos como objeto de inundación, fueron nuevamente afectados como resultado del paso del huracán Willa por la región, en octubre de 2018. En los polígonos referidos, colinda la comunidad **Los Sandovales**, que fue arrasada en su totalidad por la fuerza de la inundación.

El escenario estratégico considera la presión que representará el crecimiento demográfico sobre los bienes y servicios ambientales, en particular, respecto al volumen de aguas residuales y residuos sólidos urbanos generados por cuenca. Así, la **Tabla IV-14** muestra que, en la conjunción de las cuencas hidrológicas que conforman la intersección del Rio San Pedro en Rosamorada (**1118 Río San Pedro-Mezquital** y **1119 Río San Pedro-Desembocadura**), existen nueve centros de población que en 2010, contaban con 8,121 habitantes, y para el 2045 se estima un crecimiento a 12,519 habitantes, que generarán 541,654.9 metros cúbicos de aguas residuales al año, y 2,355 toneladas de residuos sólidos urbanos al año, de las cuales, 562.4 no tendrían recolección por superar la capacidad instalada.

Tabla IV-14. Análisis de la carga contaminante del sistema San Pedro en Rosamorada.

Cuenca hidrológica	Nombre de la localidad	Habitantes		Aguas residuales (m3/a)		Residuos sólidos urbanos (t/a)					
						Rurales	Urbanos	NR	Rurales	Urbanos	NR
		2010	2045	2010	2045	2010			2045		
1118	Coyotes	49	76	3,416.0	5,266.1	5.9	-	1.4	9.0	-	2.2
1118	Rosarito	287	442	20,008.2	30,844.6	34.4	-	8.2	53.0	-	12.7
1118	San Diego del Naranjo	643	991	44,826.7	69,104.7	77.0	-	18.4	118.7	-	28.3
1118	San Juan Corapan	491	757	34,230.1	52,768.9	58.8	-	14.0	90.6	-	21.6
1118	Agua Aceda	252	388	17,568.2	27,083.0	30.2	-	7.2	46.5	-	11.1
1119	El Ochenta	139	214	9,690.4	14,938.7	16.6	-	4.0	25.7	-	6.1
1119	Puente el Bejuco (El Capricho)	129	199	8,993.2	13,863.9	15.4	-	3.7	23.8	-	5.7
1119	San Vicente	4,583	7,065	- 11,624.2	161,417.8	-	1,104.0	263.6	-	1,702.0	406.4
1119	El Tamarindo	1,548	2,386	107,918.8	166,367.2	185.3	-	44.3	285.7	-	68.2
Total		**8,121**	**12,519**	**235,027.5**	**541,654.9**	**423.6**	**1,104.0**	**364.8**	**653.0**	**1,702.0**	**562.4**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En el sistema Bejuco que implica la conjunción de las cuencas hidrológicas **1122 Bejuco 1** y **1123 Bejuco 2**, se registran 13 centros de población, que en 2010 tenían 10,858 habitantes y para el 2045 se pronostican 16,702. En ese año, los habitantes estimados generarían 880,568.6 metros cúbicos anuales de aguas residuales y 1,999.6 toneladas de residuos sólidos urbanos, de los cuales 477.5 no tendrían disposición final por superar la capacidad instalada (ver **Tabla IV-15**).

Tabla IV-15. Análisis de la carga contaminante del sistema Bejuco.

Cuenca hidrológica	Nombre de la localidad	Habitantes		Aguas residuales (m3/a)		Residuos sólidos urbanos (t/a)					
						Rurales	Urbanos	NR	Rurales	Urbanos	NR
		2010	2045	2010	2045	2010			2045		
1122	Los Arrayanes	327	504	22,796.8	35,143.5	39.2	-	9.3	60.4	-	14.4
1122	Cofradía de Cuyutlán	966	1,489	67,344.7	103,818.3	115.7	-	27.6	178.3	-	42.6
1122	Mojocuautla (Adjuntas)	555	856	38,691.8	59,647.2	66.4	-	15.9	102.4	-	24.5
1122	Las Pilas	131	165	9,132.7	11,536.8	15.7	-	3.7	19.8	-	4.7
1122	San Juan Bautista	1,344	2,072	93,697.0	144,442.8	160.9	-	38.4	248.1	-	59.2
1122	San Marcos Cuyutlán	246	379	17,149.9	26,438.2	29.5	-	7.0	45.4	-	10.8
1122	Santa Fe	570	879	39,737.6	61,259.2	68.2	-	16.3	105.2	-	25.1
1123	Colonias 18 de Marzo	1,428	2,201	68,017.0	121,934.5	171.0	-	40.8	263.6	-	62.9
1123	Chilapa	1,953	3,011	- 116,134.6	- 42,394.5	233.8	-	55.8	360.4	-	86.1
1123	Los Leandros	192	296	13,385.3	20,634.7	23.0	-	5.5	35.4	-	8.5
1123	La Loma	306	472	21,332.8	32,886.5	36.6	-	8.7	56.5	-	13.5
1123	Paso Real del Bejuco	618	953	43,083.9	66,417.9	74.0	-	17.7	114.1	-	27.2
1123	Pericos	2,222	3,425	154,906.7	238,803.6	266.0	-	63.5	410.1	-	97.9
Total		**10,858**	**16,702**	**473,141.5**	**880,568.6**	**1,299.9**	**-**	**310.4**	**1,999.6**	**-**	**477.5**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

El escenario estratégico, considera para el sistema Rosamorada (conformado por la conjunción de las cuencas hidrológicas **1120 Rosamorada 1** y **1121 Rosamorada 2**), también la presión que representará el crecimiento demográfico sobre los bienes y servicios ambientales, en particular, respecto al volumen de aguas residuales y residuos sólidos urbanos, generados por cuenca. Así, la

Tabla *IV-16* muestra que, existen ocho centros de población que, en 2010, contaban con 8,502 habitantes, y para el 2045 se estima un crecimiento a 13,107 habitantes, que generarán 629,905.9 metros cúbicos de aguas residuales al año, y 2,245 toneladas de residuos sólidos urbanos al año, de las cuales, 536.2 no tendrían recolección por superar la capacidad instalada.

Tabla IV-16. Análisis de la carga contaminante del sistema Rosamorada.

Cuenca hidrológica	Nombre de la localidad	Habitantes		Aguas residuales (m3/a)		Residuos sólidos urbanos (t/a)					
						Rurales	Urbanos	NR	Rurales	Urbanos	NR
		2010	2045	2010	2045	2010			2045		
1120	Paramita	943	1,454	65,741.2	101,346.4	112.9	-	27.0	174.0	-	41.6
1120	Providencia	353	544	24,609.4	37,937.7	42.3	-	10.1	65.2	-	15.6
1120	Teponahuaxtla (Huaixta)	635	979	44,269.0	68,244.9	76.0	-	18.2	117.2	-	28.0
1121	Rosamorada	3,620	5,581	- 31,455.7	105,225.9	-	872.1	208.2	-	1,344.4	321.0
1121	Llano del Tigre	1,038	1,600	72,364.2	111,556.3	124.3	-	29.7	191.6	-	45.8
1121	Minitas	162	250	11,293.8	17,410.5	19.4	-	4.6	29.9	-	7.1
1121	Zomatlán del Caimanero	1,095	1,688	76,337.9	117,682.2	131.1	-	31.3	202.1	-	48.3
1121	San Miguelito	656	1,011	45,733.0	70,501.9	78.5	-	18.8	121.1	-	28.9
Total		**8,502**	**13,107**	**308,892.9**	**629,905.9**	**584.5**	**872.1**	**347.8**	**901.0**	**1,344.4**	**536.2**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

En el caso de la **Cuenca 1126 Grupo de Corrientes Marismas Nacionales**, la **Tabla IV-17** muestra que los ocho centros de población pasarán de 5,958 habitantes a 9,185 en el año 2045, lo que implica un volumen de 640,320.2 metros cúbicos anuales de aguas residuales, y la generación de 1,099.6 toneladas anuales de residuos sólidos del medio rural.

Tabla IV-17. Análisis de la carga contaminante en la Cuenca 1126 GCMN.

Cuenca hidrológica	Nombre de la localidad	Habitantes		Aguas residuales (m3/a)		Residuos sólidos urbanos (t/a)					
						Rurales	Urbanos	NR	Rurales	Urbanos	NR
		2010	2045	2010	2045	2010			2045		
1126	Abelardo L. Rodríguez (Amapa)	200	308	13,943.0	21,494.5	23.9	-	5.7	36.9	-	8.8
1126	Bonita	214	330	14,919.0	22,999.1	25.6	-	6.1	39.5	-	9.4
1126	La Boquita	834	1,286	58,142.3	89,631.9	99.9	-	23.8	153.9	-	36.8
1126	Los Medina	666	1,027	46,430.2	71,576.6	79.7	-	19.0	122.9	-	29.4
1126	Pescadero	881	1,358	61,418.9	94,683.1	105.5	-	25.2	162.6	-	38.8
1126	Pimientillo	1,672	2,578	116,563.5	179,693.8	200.2	-	47.8	308.6	-	73.7
1126	Vicente Guerrero (El Mogote)	630	971	43,920.5	67,707.6	75.4	-	18.0	116.3	-	27.8
1126	Francisco Villa	861	1,327	60,024.6	92,533.7	103.1	-	24.6	158.9	-	38.0
Total		**5,958**	**9,185**	**415,362.0**	**640,320.2**	**713.3**	**-**	**170.3**	**1,099.6**	**-**	**262.6**

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

Los participantes en los talleres de pronóstico, consideraron la información anterior, el listado de metas y objetivos referidos en las tablas de la **Tabla IV-1** a la **Tabla IV-5**, así como la información de los escenarios tendencial y contextual contenida en las ilustraciones de la **Ilustración IV-1** a la **Ilustración IV-9**. Con toda esta información los participantes en las mesas de trabajo redactaron una propuesta de la imagen objetivo para cada uno de los temas que especifica la **Tabla IV-18**.

Tabla IV-18. Escenario estratégico para Rosamorada.

En materia de cambio de uso de suelo
En 2025 Rosamorada cuenta con la regulación del establecimiento de unidades de producción acuícolas y se implementan obras y acciones (canales) para mejorar el flujo de agua y evite desecho de aguas residuales. Se operan sistemas de producción multitróficos intensivos o biointensivos de acuicultura. Los sectores productivos implementan prácticas agroecológicas en actividades agrícolas y pecuarias. Los cambios y uso de suelo se realizan bajo un plan de ordenamiento y aptitud del suelo. También se realiza control del ganado en zonas de agostadero y se evita pastorear en manglares. Se cuenta con un programa de reforestación.
En materia de disponibilidad de agua
Para el 2024 la región Tuxpan-Rosamorada-Santiago Ixcuintla ha asegurado la buena administración de su agua a partir de la instalación de un sistema de canales de distribución que opera de manera eficiente, la implementación de un programa permanente de desazolve del cauce el río, del ordenamiento de la zona acuícola que taponea el Río y del control del canal de Cuautla, lo que se traduce en un río libre y sano que abastece de agua a todos los sectores productivos.
En materia de calidad del agua
Reducir los contaminantes del agua usada, mejorar la calidad de producción y salud del habitante al 2026.
En materia de residuos sólidos
Para 2021 se promueve la corresponsabilidad entre población y gobierno para reducir la generación de residuos sólidos (RS) e implementar un sistema que asegure su disposición final adecuada a través de acciones para sensibilizar a comunidades y productores en un cambio de actitud; establecimiento de infraestructura local; y actualización de un reglamento municipal para incentivar el manejo integrado de RS y sancionar las faltas de forma a evitar la pérdida de biodiversidad, asegurar la justicia intergeneracional, mejorar la salud y contar con ambiente agradable.
En materia de calidad del suelo
La calidad del suelo mejoró porque los agricultores cambiaron su actitud en las formas de producir, reduciendo el uso de agroquímicos, los ganaderos generan su propio alimento y mantiene el ganado en áreas definidas, se mantiene el régimen hidrosedimentario de los ríos y el palapar y zonas de marismas son destino de ecoturismo de primer nivel, logrando su restauración y diversificación económica.

Fuente: (Flores-Uribe E. , 2019).

V. PROPUESTA DE MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

El manual del proceso de ordenamiento ecológico establece que, el propósito de la cuarta etapa del estudio técnico, es presentar el patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso, minimice los conflictos ambientales (presentados en el estudio de pronóstico), y favorezca el desarrollo sustentable de la zona a ordenar.

El cumplimiento de este propósito implica presentar, de manera sintética, la definición del estado actual de los ecosistemas de Rosamorada (descritos en el estudio de caracterización), la estructura de los parámetros que los sectores productivos y de conservación identifican como necesarios para la definición de la aptitud del territorio (presentados en el estudio de diagnóstico), la estimación de las tendencias de deterioro que registran las cuatro cuencas hidrológicas y la zona de emisión que conforman el territorio de Rosamorada (presentadas en los escenarios del estudio de pronóstico), y la estrategia de gestión para maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales, a partir del Modelo de Ordenamiento Ecológico.

En la elaboración de la propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico, se adoptó la zonificación que establece el decreto de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit (CONANP, 2010), tanto para la zona de amortiguamiento, como para la zona de influencia, por lo que ambos instrumentos son complementarios.

V.1. Determinación de las unidades de gestión ambiental (UGA)

En el Artículo 3, fracción XVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico (SEMARNAT, 2003), se define al Modelo de Ordenamiento Ecológico como la representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos. A su vez, en el mismo artículo: en la fracción XXVII, se describe a una UGA como la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas; en la fracción XVI, un lineamiento ecológico es identificado como meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una UGA; y en la fracción XII, se define a la estrategia ecológica como la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio. Por su parte, el Manual del proceso de ordenamiento ecológico (SEMARNAT, 2006) establece que, los usos compatibles, son las actividades que se desarrollan de manera simultánea a las propuestas por el ordenamiento ecológico, y a los usos incompatibles los señala como las actividades que generan conflicto ambiental o sectorial. Finalmente, el mismo manual, define a los criterios de regulación ecológica como aspectos específicos que norman de manera fundada y motivada, los diversos usos de suelo a nivel de las UGA.

La **Ilustración V-1** muestra esquemáticamente una simplificación de los enunciados anteriores. Por ejemplo, la unidad de gestión ambiental **No. 8 Valle de Zomatlán** fue determinada por el análisis de 20 variables que caracterizan elementos comunes al interior de ese polígono[9]. Con esa información, se determina que es adecuada la aplicación de una política ambiental de aprovechamiento sustentable con énfasis en la agricultura y la acuicultura. Para ello, se define un lineamiento ecológico que establece en tiempo y espacio, la expresión de ese aprovechamiento sustentable. Este lineamiento se logrará mediante la ejecución de una estrategia ecológica compuesta por varios objetivos. Cada objetivo define acciones específicas y mesurables, con actores específicos que las ejecutarán. En cada UGA se definen los usos compatibles e incompatibles.

Por su parte, en la **UGA 9 San Miguelito**, las 20 variables analizadas describen la necesidad de aplicar una política ambiental de preservación, para lo cual se diseña un lineamiento ecológico que establece en tiempo y en espacio, el propósito de la política de preservación. En este ejemplo, la consecución del lineamiento se logrará con la ejecución de una estrategia ecológica sustentada en tres objetivos con sus respectivas acciones y ejecutores.

[9] Estas variables fueron utilizadas en el capítulo de caracterización y se analizaron en diversos geoprocesamientos para identificar homogeneidades en: superficie, nivel medio sobre el mar, población, localidades, sitios de importancia cultural, núcleos agrarios, zonificación forestal, pendiente, microcuencas, acuíferos, corrientes superficiales, zonificación respecto al decreto de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit, espacios de pesca, ordenamientos comunitarios, cobertura de suelo, tipos de suelo, aptitud sectorial (agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo y conservación), biodiversidad (avistamientos de aves, plantas, reptiles, mamíferos, peces, insectos, anfibios y arácnidos), áreas prioritarias para la conservación, y finalmente, calidad del suelo (en términos de erosión y degradación).

En consecuencia, la suma de las 23 UGA deberá cubrir el 99.2% del territorio, y el restante 0.8% se refiere a la superficie considerada en la **UGA 24**, que clasifica 39 asentamientos humanos en urbanos y rurales, según la densidad cada centro de población.

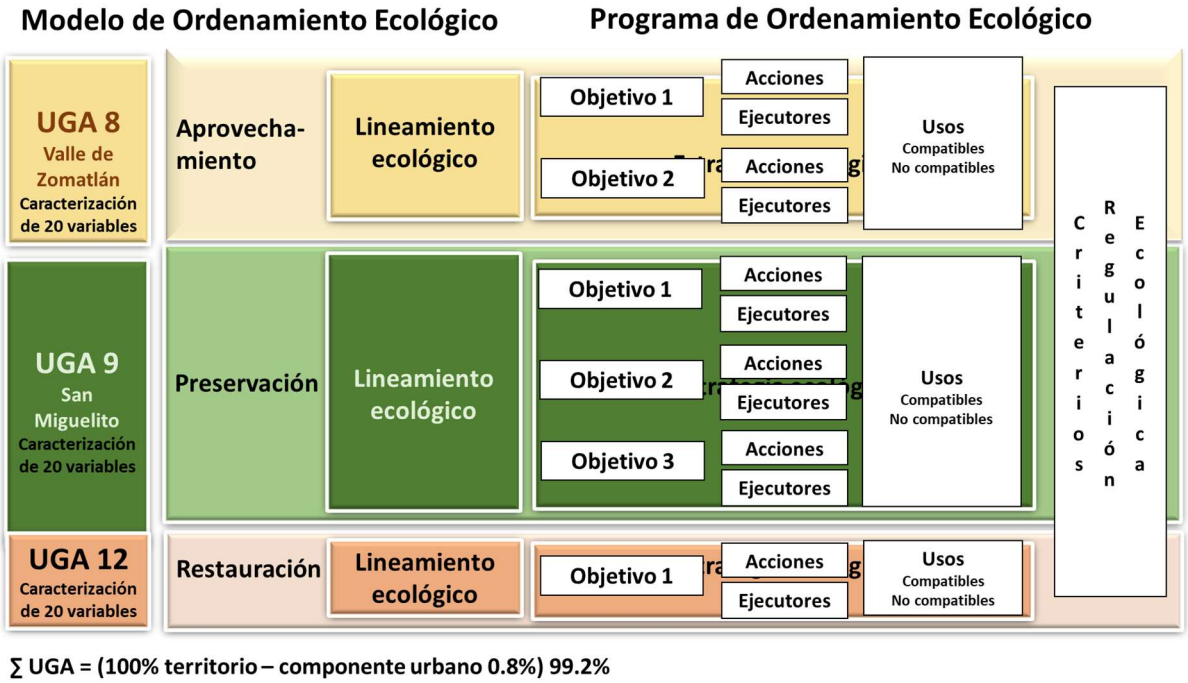


Ilustración V-1. Modelo y Programa de Ordenamiento Ecológico.
Fuente: Elaboración propia.

En la sección derecha de la **Ilustración V-1**, se representan los criterios de regulación ecológica, que, fundados en el marco normativo local, y alineados al contexto normativo estatal y federal, establecen aspectos específicos de regulación que pueden aplicar para más de una UGA.

La diferencia entre los conceptos de Modelo y Programa de Ordenamiento Ecológico se explica en la fracción XXI del Artículo 3 del reglamento citado, que define al programa como la suma del modelo y las estrategias ecológicas. En tal sentido, en la **Ilustración V-1 el Modelo de Ordenamiento Ecológico** es la conjunción de los elementos a color, que representan los productos del sistema de información geográfica, y los recuadros en blanco y negro, representan el **Programa de Ordenamiento Ecológico** que se expresa en tabulaciones que se operan en una base de datos.

Para la determinación de las UGA, se deberá tomar también en consideración, la congruencia con la imagen objetivo definida por el Comité del ***POELR*** y la zonificación del decreto de la RBMNN como se refirió anteriormente. Así, en una UGA, el Modelo de Ordenamiento Ecológico establece una política acorde a la imagen objetivo, y el programa, la forma en que se instrumentará. Estas políticas pueden ser de restauración, protección, preservación y aprovechamiento sustentable. A continuación, se explica de manera detallada la metodología empleada para la delimitación de las UGA.

V.1.a Metodología para la integración de las UGA

Para la integración de las UGA, primero se analizó la condición del territorio en función de las nueve topoformas registradas para el municipio (Flores-Uribe, Becerra-Monroy, & Velasco-Pérez, Estudios Previos: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada, 2021, pág. 70), y su contexto en dos provincias fisiográficas. Esta información, se contrastó con el funcionamiento de las 32 microcuencas delimitadas en el Modelo de Elevación Digital (2021, pág. 37).

Posteriormente, se comparó la Serie VI del INEGI sobre uso de suelo y vegetación con la información previa, para identificar aquellas zonas en las que las topoformas y la hidrología favorecían el estado de la vegetación indicada por la Serie VI (2021, pág. 59).

A este stock de información geomática, se fue agregando cada uno de los modelos de aptitud del suelo para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, turismo y conservación de los recursos naturales, para delimitar las zonas de aprovechamiento actual (2021, págs. 178-242). Para el análisis de los grupos de aptitud, se utilizó la metodología Análisis del Componente Principal (ACP), y la preeminencia o ausencia de la aptitud, se estimó con los residuales de Gower, como lo establece el manual de ordenamiento ecológico (2006, págs. 255-274).

El método ACP busca la reducción de la dimensionalidad de conjuntos de información abundante, para simplificar el análisis a dos dimensiones, y obtener conclusiones, con base en un porcentaje confiable de la información. En el caso de Rosamorada, se analizó al territorio en seis dimensiones sectoriales diferentes. Ello se logra combinando la información de las seis capas ráster, con la información de aptitud generada previamente, mediante una herramienta[10] que permite extraer la matriz con las varianzas y las covarianzas de la información recién combinada. La **Ilustración V-2** muestra las capas de entrada para la estimación del componente principal mediante la estimación de varianzas. Cabe mencionar que, en los modelos de pesca y acuicultura, los pixeles en color blanco contienen la información “0” para poder calcular los promedios de cada uno de los seis pixeles sobrepuestos, y posteriormente, la matriz de varianza y covarianzas.

El **Mapa V-1** presenta la sobreposición de los seis mapas ráster con las diferentes aptitudes modeladas. Se aprecian tres conjuntos de información en la rampa de colores. Por una parte, en el segmento morado a obscuro, se distinguen con claridad las zonas con vegetación primaria y secundaria que han sido propuestas para aplicar políticas de restauración y preservación. En la rampa de tonalidades verdes y azules, se presenta la propuesta de aprovechamiento pesquero y acuícola, en la que destacan los polígonos de varias unidades de producción acuícola. En tal sentido, en estos polígonos, se proponen políticas de restauración y aprovechamiento sustentable regulado por los lineamientos y estrategias que se describen en el siguiente capítulo.

[10] ArcMap 10.8 herramientas de análisis espacial/análisis multivariado/componente principal.

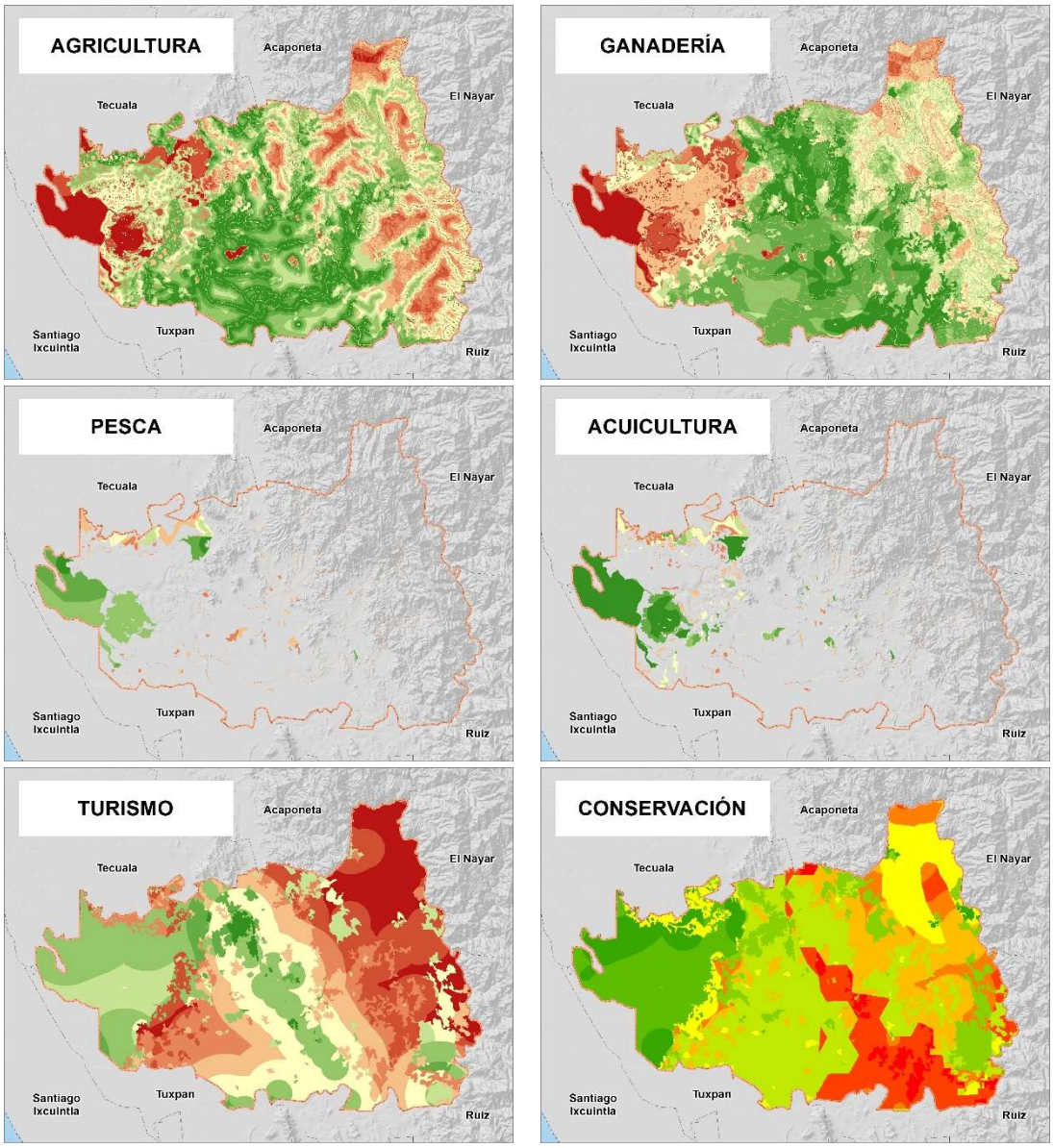
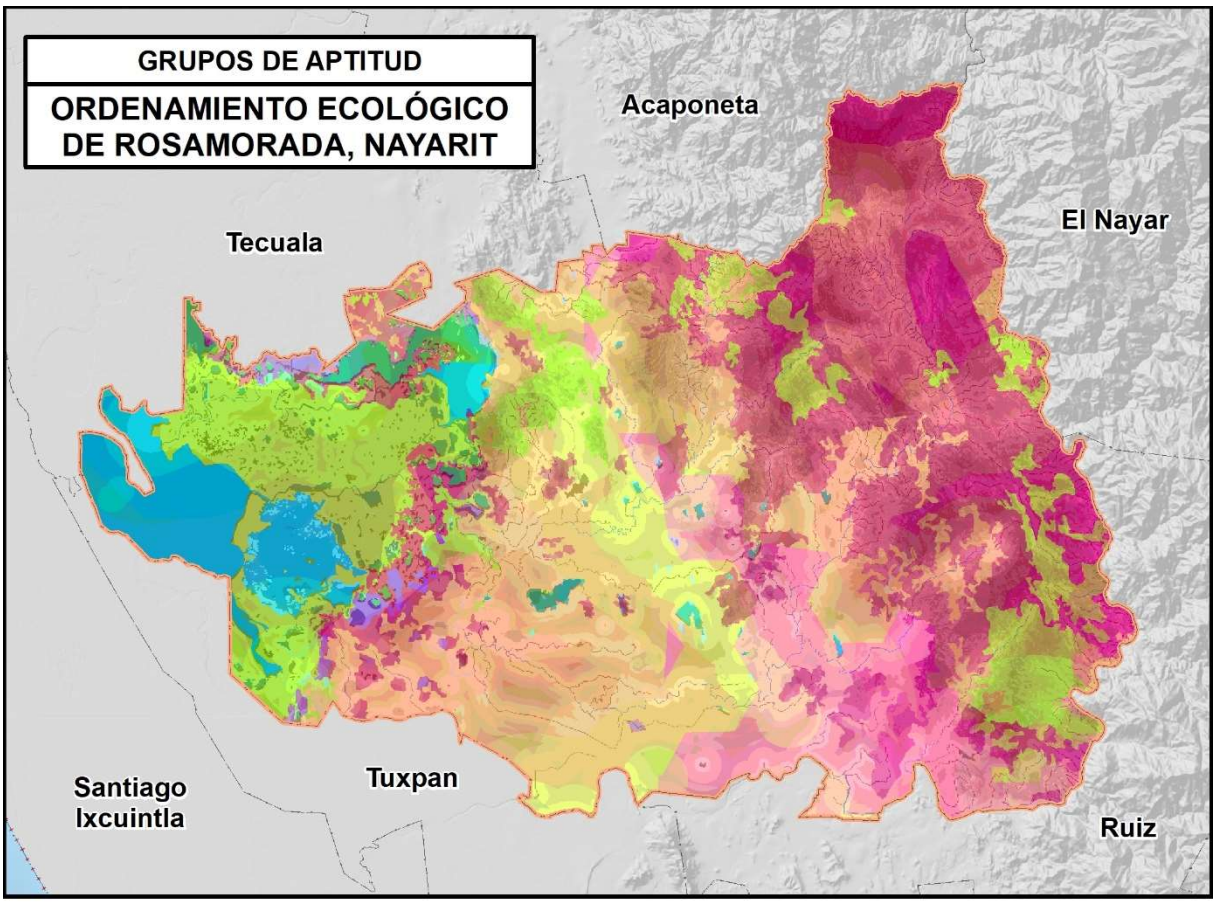


Ilustración V-2. Combinación ráster de modelos de aptitud.
Fuente: Elaboración propia.

El tercer conjunto de información, se refiere a la conjunción de la zonificación para el aprovechamiento agrícola y ganadero, representado en las tonalidades rosas a café claro que abarca la mayor parte de la superficie municipal, y en donde se aprecia con claridad la zona de emisión de la cuenca de los ríos Bejuco y Rosamorada, que dibuja en color café claro, la mayor concentración de suelos de aluvión que favorecen la agricultura.



Mapa V-1. Mapa de grupos de aptitud.
Fuente: Elaboración propia.

Al nexo de estos tres conjuntos, debe aplicarse un análisis detallado, como se muestra en las siguientes gráficas, para delimitar en dónde se ubican las fronteras específicas entre las aptitudes, para la definición precisa de las UGA y las políticas ambientales a instrumentar, según el patrón de distribución del territorio.

La **Tabla V-1** muestra los resultados de la estimación de la varianza para cada uno de los sectores modelados en su aptitud.

Tabla V-1. Matriz de covarianza de los modelos de aptitud.

Aptitud sectorial	Agricultura	Ganadería	Pesca	Acuicultura	Turismo	Conservación
Agricultura	3.195400	2.351020	-0.539030	-0.082330	-1.121340	-1.405350
Ganadería	2.351020	3.051660	-0.896340	-0.083690	-1.214390	-1.561030
Pesca	-0.539030	-0.896340	2.590060	1.429580	0.795990	0.994700
Acuicultura	-0.082330	-0.083690	1.429580	2.727960	0.658840	0.816460
Turismo	-1.121340	-1.214390	0.795990	0.658840	1.649660	1.964540
Conservación	-1.405350	-1.561030	0.994700	0.816460	1.964540	2.566480

Fuente: Elaboración propia.

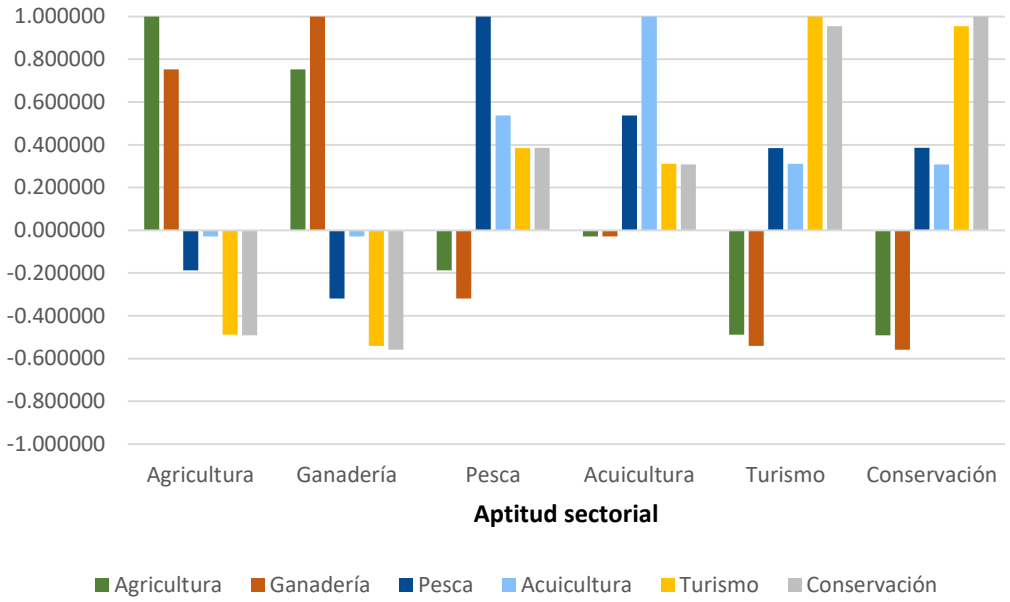
Posteriormente, la misma herramienta calcula la matriz de correlación que traslada los valores de la matriz de covarianzas al origen del plano cartesiano (ver **Tabla V-2**).

Tabla V-2. Matriz de correlación de los modelos de aptitud.

Aptitud sectorial	Agricultura	Ganadería	Pesca	Acuicultura	Turismo	Conservación
Agricultura	1.000000	0.752880	-0.187370	-0.027890	-0.488400	-0.490740
Ganadería	0.752880	1.000000	-0.318820	-0.029010	-0.541250	-0.557790
Pesca	-0.187370	-0.318820	1.000000	0.537820	0.385080	0.385800
Acuicultura	-0.027890	-0.029010	0.537820	1.000000	0.310580	0.308560
Turismo	-0.488400	-0.541250	0.385080	0.310580	1.000000	0.954760
Conservación	-0.490740	-0.557790	0.385800	0.308560	0.954760	1.000000

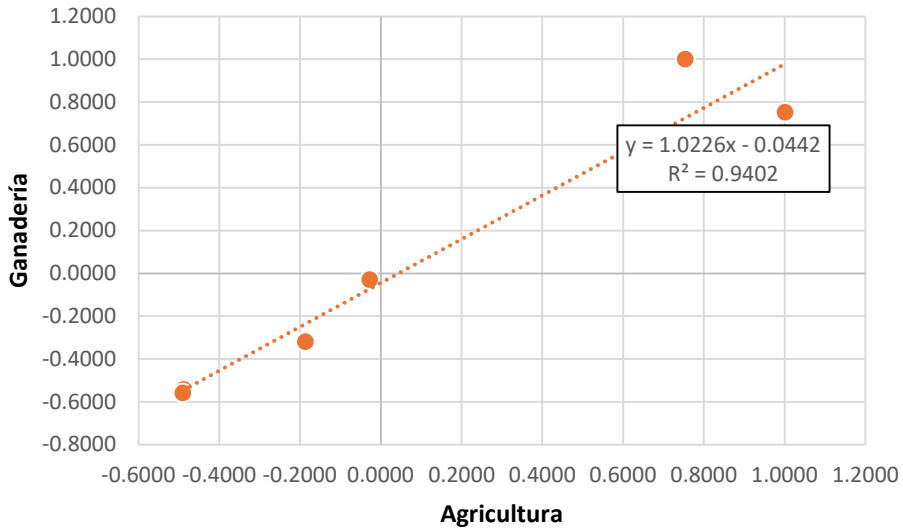
Fuente: Elaboración propia.

Al graficar los valores de la matriz de correlación (**Tabla V-2**), se obtiene un indicador simplificado de la compatibilidad de las aptitudes de los diferentes sectores en el territorio. Por lo tanto, la **Gráfica V-1** muestra a la izquierda en el primer conjunto de barras, cómo se distribuye la información respecto a los pixeles en donde se determinó una alta aptitud para la agricultura, también se identifican valores positivos para la ganadería. En cambio, los valores para la pesca, la acuicultura y la conservación son negativos, lo cual indica que, la aptitud de aprovechamientos agrícolas y ganaderos, es excluyente de la conservación.



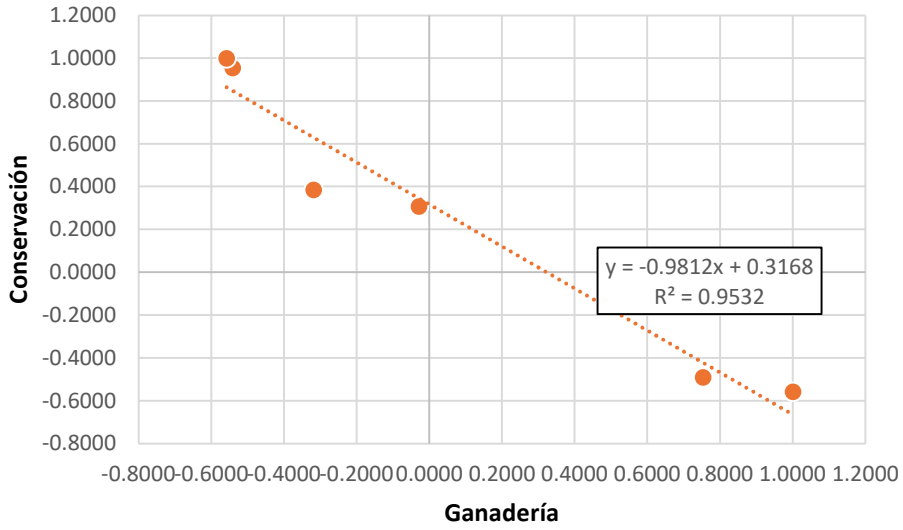
Gráfica V-1. Aptitud sectorial según la matriz de correlación.
Fuente: Elaboración propia.

La **Gráfica V-2** muestra la correlación positiva entre la agricultura y la ganadería, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.94 unidades, lo que afirma el enunciado de la **Gráfica V-1**.



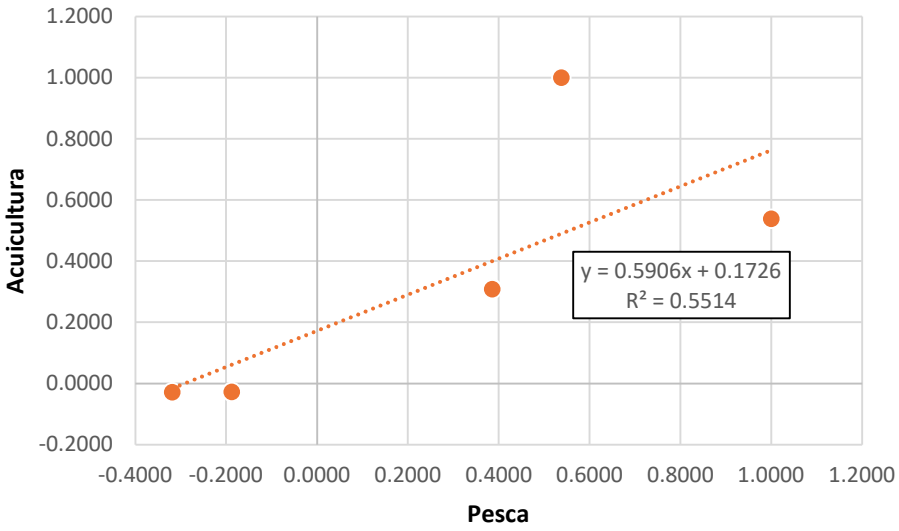
Gráfica V-2. Correlación entre agricultura y ganadería.
Fuente: Elaboración propia.

Al revisar el segundo bloque de información de la **Gráfica V-1** con los valores para la aptitud ganadera, la matriz de correlación indica que, también hay valores positivos en esos pixeles para la agricultura, y negativos para la pesca, la acuicultura, el turismo y la conservación. La **Gráfica V-3** muestra esta última relación, con un coeficiente de determinación alto (R^2 = 0.95 unidades). Cabe mencionar que el R^2 para la correlación Conservación – Agricultura se calculó en 0.85 unidades.



Gráfica V-3. Correlación entre ganadería y conservación.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la disposición de la matriz de correlación para el sector pesquero, se distingue con claridad la correlación positiva entre vocación pesquera y acuícola, así como para el turismo y la conservación. En cambio, este tercer grupo, es excluyente de la agricultura y la ganadería.

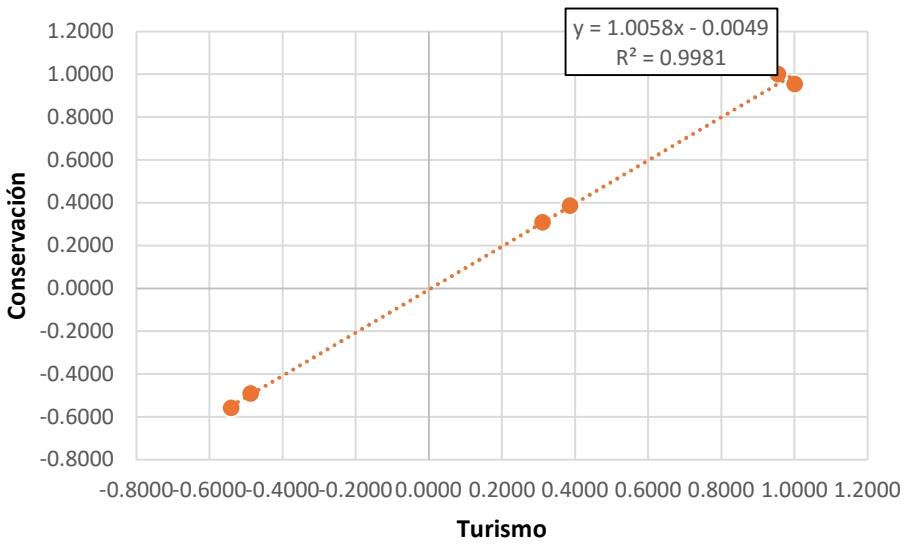


Gráfica V-4. Correlación entre pesca y acuicultura.
Fuente: Elaboración propia.

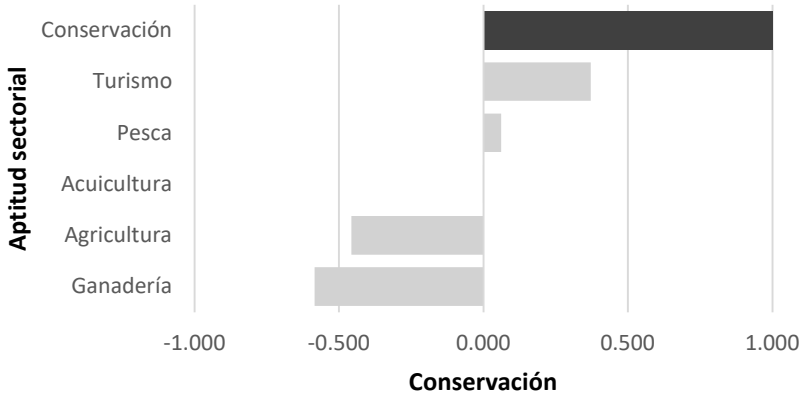
La **Gráfica V-4** presenta el coeficiente de determinación de la relación entre acuicultura y pesca con un R^2 de 0.55 unidades. En el caso del análisis para el sector acuícola, la estructura es muy similar respecto al tercer grupo.

Retomando el penúltimo grupo de la **Gráfica V-1** se aprecia con facilidad que, la barra de color gris que representa al sector conservación, es inferior a la mitad de la barra de color amarillo, que representa al sector turismo. Esto significa que, hay una relación positiva entre las actividades turísticas y la conservación, pero esta coincidencia, no ocurre en la mayoría de las zonas identificadas con mayor vocación para el sector turismo. La diferencia en proporciones se refiere a que, en las zonas en donde prevalece la vegetación primaria, ideal para el turismo, se carece de infraestructura para el acceso a estas zonas. Por ello, la **Gráfica V-5** muestra un coeficiente de determinación de 0.99 unidades.

Los valores que presenta la matriz de correlación para el caso del sector conservación establecen que, las ponderaciones de alta aptitud indicadas en cada píxel para este sector, son compatibles con algunas zonas identificadas con alta aptitud para la pesca y el turismo, y en menor proporción, con algunos sitios con alta aptitud para la acuicultura. La **Gráfica V-6** corrobora la afirmación de que los sitios de mayor aptitud para este sector, son excluyentes de la actividad ganadera y agrícola.



Gráfica V-5. Correlación entre turismo y conservación.
Fuente: Elaboración propia.



Gráfica V-6. Correlación del sector conservación con la aptitud sectorial.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizada la correlación entre sectores, la misma herramienta geomática calcula los eigenvalores para cada uno de los seis grupos de la matriz de correlación. La **Tabla V-3** muestra los resultados, y se aprecia que el Grupo 1 representa el 52.3% de la información, y el Grupo 2 el 24.2% de la información, lo que acumula el 76.5% de la información generada en la sobreposición de las seis capas ráster. Al agregar el 11.1% del tercer grupo, la representación de los datos sube al 87.6%.

Tabla V-3. Estimación de eigenvalores.

Grupos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Eigenvalor	8.261390	3.822440	1.746040	1.197970	0.663170	0.090220
% Variabilidad	52.3	24.2	11.1	7.6	4.2	0.6

Fuente: Elaboración propia.

El eigenvalor indica la dirección del vector, y el eigenvector establece la magnitud de la transformación lineal en otro plano. La **Tabla V-4** muestra la estimación de los eigenvectores para cada grupo, según los sectores analizados en cada capa ráster.

Tabla V-4. Estimación de eigenvectores.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Agricultura	0.48595	0.40827	0.31471	0.44145	-0.55043	0.01656
Ganadería	0.50598	0.32682	0.29139	-0.16236	0.72483	-0.02271
Pesca	-0.31485	0.49163	-0.44767	0.60090	0.31249	-0.00596
Acuicultura	-0.21066	0.68814	-0.12468	-0.63365	-0.25502	0.00058
Turismo	-0.37482	0.06860	0.48182	0.07362	0.07802	0.78176
Conservación	-0.47311	0.08096	0.60659	0.10371	0.05362	-0.62292

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se realiza la estimación de los residuales de Gower (2006, págs. 262-265), para ponderar al igual que se realizó en la **Gráfica V-1**, cuál es la distribución de la información respecto a cada sector. Por ejemplo, de la **Tabla V-5** se desprende que prevalece la correlación positiva entre agricultura y ganadería en tanto que, es negativa para la pesca, la acuicultura, el turismo y la conservación.

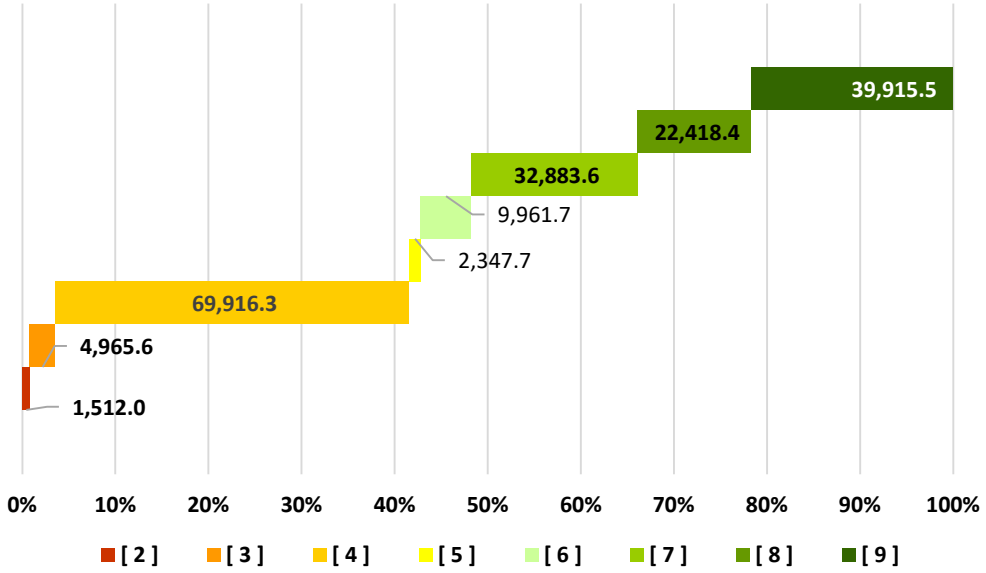
Tabla V-5. Estimación de residuales de Gower.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Agricultura	0.467327	-0.018008	0.045475	0.288630	-0.693223	-0.090200
Ganadería	0.396117	-0.190698	-0.069085	-0.406420	0.490797	-0.220710
Pesca	-0.253478	0.145347	-0.636910	0.528075	0.249692	-0.032725
Acuicultura	0.046017	0.537162	-0.118615	-0.511170	-0.122513	0.169120
Turismo	-0.392192	-0.356427	0.213837	-0.077948	-0.063522	0.676252
Conservación	-0.263790	-0.117375	0.565298	0.178833	0.138770	-0.501737

Fuente: Elaboración propia.

Concluida la regionalización del territorio municipal en torno al patrón de ocupación, se recurrió a una herramienta adicional para determinar el grado de naturalidad a partir de la metodología propuesta por Machado (2004).

La **Gráfica V-7** presenta el índice de naturalidad de Rosamorada. La información surge de un análisis ráster a las capas de uso de suelo y vegetación de la Serie VII (INEGI, 2021), la delimitación de microcuencas presentada en el estudio de caracterización, el parcelamiento de los núcleos agrarios (RAN, 2020) como indicador de la superficie con cambio de uso de suelo para fines agrícolas, ganaderos y acuícolas, así como del modelo de presión presentado también en el estudio de caracterización.



Gráfica V-7. Índice de naturalidad de Rosamorada (hectáreas y porcentajes).
Fuente: Elaboración propia.

Con estas variables se asignaron las ponderaciones propuestas en la escala de cero al diez por el autor (ver **Tabla V-6)** para los temas de elementos bióticos, elementos artificiales, aporte de energía, alteración física, extracción de elementos, nivel de fragmentación, dinámica del agua y dinámica general.

Tabla V-6. Índice de naturalidad de Machado.

Nivel	Descripción
[10]	Sistema natural virgen; sólo procesos y elementos naturales. Presencia inapreciable o anecdótica de elementos antrópicos. Sin o con contaminación físico-química del exterior, totalmente irrelevante.
[9]	Sistema natural; presencia de pocos elementos biológicos exóticos (sin efectos cualitativos); infraestructura artificial mínima o removible. Contaminación físico-química ausente o no significativa.
[8]	Sistema subnatural; eventual presencia extendida de especies exóticas silvestres no dominantes (bajo impacto); elementos artificiales localizados, no extensivos. Contaminación ocasional procesada por el sistema (no supera su resiliencia). Fragmentación irrelevante. Eventual extracción menor de recursos renovables. Dinámica natural apenas alterada.
[7]	Sistema cuasi-natural; actividades antrópicas extensivas de bajo impacto físico; eventuales asentamientos dispersos, inconexos; especies exóticas asentadas, no dominantes: estructuras naturales modificadas, pero no desvirtuadas (recolocación de elementos físicos o bióticos). Eventual extracción de elementos moderada. Poca alteración de la dinámica hídrica.

[6]	Sistema semi-natural; infraestructura antrópica escasa o concentrada; eventual dominancia de especies exóticas. Elementos naturales sensiblemente mermados. Aporte ocasional de energía y extracción de elementos renovables o materiales no determinantes. Dinámica aún gobernada por procesos naturales. Incluye sistemas culturales abandonados en recuperación natural.
[5]	Sistema cultural autosostenido; procesos condicionados por actividades extensivas del hombre; producción biológica no muy forzada. Especies naturales alteradas, o elementos artificiales. Ninguna o poca gestión del agua (pasiva) ocasionalmente manejadas. Ninguna o poca presencia de construcciones.
[4]	Sistema cultural asistido; infraestructuras y/o acondicionamiento del medio físico importantes; producción biológica forzada; aporte intenso de materia (generalmente contaminación asociada). Elementos naturales entremezclados, en mosaico o en corredores. Gestión activa del agua.
[3]	Sistema muy intervenido: aún con áreas con producción biológica (naturales o cultivos), o mezcladas con infraestructuras y construcciones. Biodiversidad natural muy reducida; sus elementos bastante aislados (alta fragmentación). Dinámica hídrica manipulada. Geomorfología usualmente alterada; eventual eliminación de suelo edáfico.
[2]	Sistema semi-transformado; producción biológica no dominante, desarticulada. Predominio de elementos construidos con eventual desarrollo en vertical. Intenso aporte externo de energía y materia (alimentos, agua). Intenso control antrópico del agua.
[1]	Sistema trasformado; gobiernan los procesos antrópicos. Clara dominancia de elementos artificiales; frecuente desarrollo en vertical, intensivo; presencia testimonial de elementos naturales; los exóticos confinados, decorativos o no visibles. Dependencia total de aportes externos de materia y energía. Control absoluto del agua.
[0]	Sistemas artificiales, clausura importante, sin vida macroscópica auto sustentada; la microscópica ausente o en contendores.

Fuente: Machado (2004 pág. 418).

En el caso del nivel [2] que corresponde a un estado semi-transformado donde no hay producción biológica dominante, predominio de elementos construidos, intenso aporte externo de energía y control antrópico del agua, como corresponde a los centros de población urbanos y rurales, se identificaron un total de 1,512 hectáreas, que representan el 0.82% de la superficie municipal. El nivel [4] es el que mayor superficie representa con el 38.01% del territorio, equivalente a 69,916.3 hectáreas. Las zonas propuestas para política de preservación se identificaron en una superficie de 39,915.5 hectáreas, que representan el 21.7% del territorio municipal y se encuentran clasificadas en el nivel [9] como un sistema natural.

Conjuntando el patrón de ocupación del territorio con el índice de naturalidad, se conformaron 24 unidades de gestión ambiental, que cumplen con el parámetro de delimitación por topoforma y microcuenca. Para asegurar que el modelo captara el funcionamiento ecosistémico, y evitar la fragmentación de usos similares de los aprovechamientos agropecuarios, se agregó un criterio de delimitación basado en la calidad ecosistémica de las regiones, y el uso actual para las actividades agropecuarias, urbanas, así como la delimitación de los trazos carreteros, que modifican la hidrodinámica de la zona de emisión de la cuenca de los ríos Bejuco y Rosamorada.

Como resultado de lo anterior, el modelo que se somete a consideración del Comité del ***POELR***, concilia las unidades de gestión ambiental con la regionalización vigente de asentamientos humanos (AH), que a la fecha de la entrega del presente estudio, sólo cuenta con definiciones de reservas urbanas por parte del Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Nuevo Tamarindo" (Ayuntamiento de Rosamorada, 2020) y el Registro Agrario Nacional (RAN, 2020). En este último caso se especifican superficies para los centros de población de Rosamorada, Llano del Tigre, Cofradía de Cuyutlán, Pescadero, Las Pilas, Lázaro Cárdenas, Bonita, Francisco Villa, Minitas y Amapa. En la consulta al Periódico Oficial del Estado de Nayarit, no se identificaron otros planes parciales de desarrollo urbano decretados.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico propone el establecimiento de las 23 unidades de gestión ambiental, en 182,440.5 hectáreas, que equivalen al 99.2% del total del territorio municipal. El restante 0.8% de territorio, se identifica en la UGA 24 como asentamiento humano incluyendo las reservas urbanas estipuladas por el RAN (2020).

La **Tabla V-7** presenta la desagregación de la superficie del municipio de Rosamorada, según el ámbito de planeación del territorio. Respecto al primer ámbito, el ambiental, la **Tabla V-7** presenta la superficie con las políticas ambientales propuestas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, con una superficie total de 144,283.5 hectáreas, que representan el 78.5% de la superficie municipal, con políticas de preservación (24%), de restauración (1.7%), de protección (13.8%), y de aprovechamiento sustentable (39%). Por su parte, el PM-RBMNN comprende dentro de Rosamorada un total de cuatro polígonos que son considerados como la UGA 23, y que abarcan una superficie total de 38,157.0 hectáreas que representan el 20.7% de la superficie municipal, y que cuentan con una política de aprovechamiento sustentable para los usos pesquero, acuícola y minero. También se destinan 251.3 hectáreas con una política de recuperación.

En cuanto a los asentamientos humanos, el RAN establece delimitaciones de reserva urbana para diez centros de población, y la planificación urbana para el resto de los 29 centros de población, está bajo la responsabilidad del Instituto Municipal de Planeación.

Tabla V-7. Distribución de la superficie municipal según instrumento de ordenamiento.

Ámbito de planeación	Instrumento	Política	Uso predominante	Suma de UGA	Área [ha]	Porcentaje [%]
Ambiental	Programa de Ordenamiento Ecológico Local	Preservación	Preservación	9	44,189.1	24.0
		Restauración	Restauración	1	3,081.7	1.7
		Protección	Protección	3	25,367.1	13.8
		Aprovechamiento sustentable	Agricultura	6	63,557.0	34.6
			Ganadería	2	6,651.7	3.6
			Acuicultura	1	1,436.9	0.8
		Subtotal POELR		**22**	**144,283.5**	**78.5**
	Programa de Manejo de la RBMNN	Recuperación	Recuperación	1	251.3	0.1
		Aprovechamiento sustentable	Pesquero - Acuícola		34,597.7	18.8
			Minería		2,673.3	1.5
			Acuícola		634.7	0.3
		Subtotal PM-RBMNN		**1**	**38,157.0**	**20.7**
	Subtotal instrumentos de regulación ambiental			**23**	**182,440.5**	**99.2**
Urbano	**Registro Agrario Nacional** (10 centros de población)				463.5	0.3
	IMPLAN asentamientos humanos (29 centros de población)				1,016.7	0.6
	Subtotal instrumentos de regulación urbana			1	**1,480.2**	**0.8**
Total				**24**	**183,920.7**	**100.0**

Fuente: Elaboración propia. Para el caso de AH con base en (RAN, 2020) y (Ayuntamiento de Rosamorada, 2020).

La **Tabla V-8** muestra la desagregación de la **UGA 24** en 39 centros de población según su carácter urbano o rural, y el establecimiento de reserva urbana según el instrumento de planificación (RAN o PPDU).

Tabla V-8. Superficie de asentamientos humanos urbanos y rurales (hectáreas).

UGA	Nombre	Tipo	Actual	RAN	PPDU	Total
24.01	Rosamorada	AH-Urbano	134.0	1.6		135.6
24.02	San Vicente	AH-Urbano	105.3			105.3
24.03	Chilapa	AH-Rural	112.1			112.1
24.04	Colonias 18 de Marzo	AH-Rural	68.4			68.4
24.05	Pericos	AH-Rural	66.4			66.4
24.06	Llano del Tigre	AH-Rural	50.4	15.9		66.3
24.07	Pimientillo	AH-Rural	58.8			58.8
24.08	Cofradía de Cuyutlán	AH-Rural	54.5	4.1		58.6
24.09	El Tamarindo	AH-Rural	47.3		5.5	52.8
24.10	San Juan Bautista	AH-Rural	51.9			51.9
24.11	Zomatlán del Caimanero	AH-Rural	49.4			49.4
24.12	Pescadero	AH-Rural	31.4	15.7		47.1
24.13	Las Pilas	AH-Rural	34.9	5.9		40.8
24.14	Paramita	AH-Rural	39.8			39.8
24.15	Paso Real del Bejuco	AH-Rural	39.4			39.4
24.16	Santa Fe	AH-Rural	39.0			39.0
24.17	Lázaro Cárdenas	AH-Rural	15.1	22.2		37.3
24.18	Mojocuautla (Adjuntas)	AH-Rural	34.4			34.4
24.19	San Marcos Cuyutlán	AH-Rural	33.8			33.8
24.20	Bonita	AH-Rural	14.7	16.5		31.2

24.21	La Boquita	AH-Rural	30.4			30.4
24.22	San Miguelito	AH-Rural	27.4			27.4
24.23	Teponahuaxtla (Huaixta)	AH-Rural	26.6			26.6
24.24	Providencia	AH-Rural	26.2			26.2
24.25	San Diego del Naranjo	AH-Rural	24.1			24.1
24.26	Francisco Villa	AH-Rural	21.9	1.4		23.3
24.27	San Juan Corapan	AH-Rural	22.9			22.9
24.28	Vicente Guerrero (El Mogote)	AH-Rural	22.1			22.1
24.29	Los Medina	AH-Rural	21.4			21.4
24.30	Los Arrayanes	AH-Rural	16.2			16.2
24.31	Puente el Bejuco (El Capricho)	AH-Rural	12.1			12.1
24.32	Minitas	AH-Rural	11.2	0.8		12.0
24.33	Abelardo L. Rodríguez (Amapa)	AH-Rural	1.6	9.8		11.4
24.34	Agua Aceda	AH-Rural	11.2			11.2
24.35	La Loma	AH-Rural	8.7			8.7
24.36	Los Leandros	AH-Rural	8.0			8.0
24.37	El Ochenta	AH-Rural	4.0			4.0
24.38	Coyotes	AH-Rural	2.4			2.4
24.39	Rosarito	AH-Rural	1.5			1.5
			1,380.8	**93.8**	**5.5**	**1,480.2**

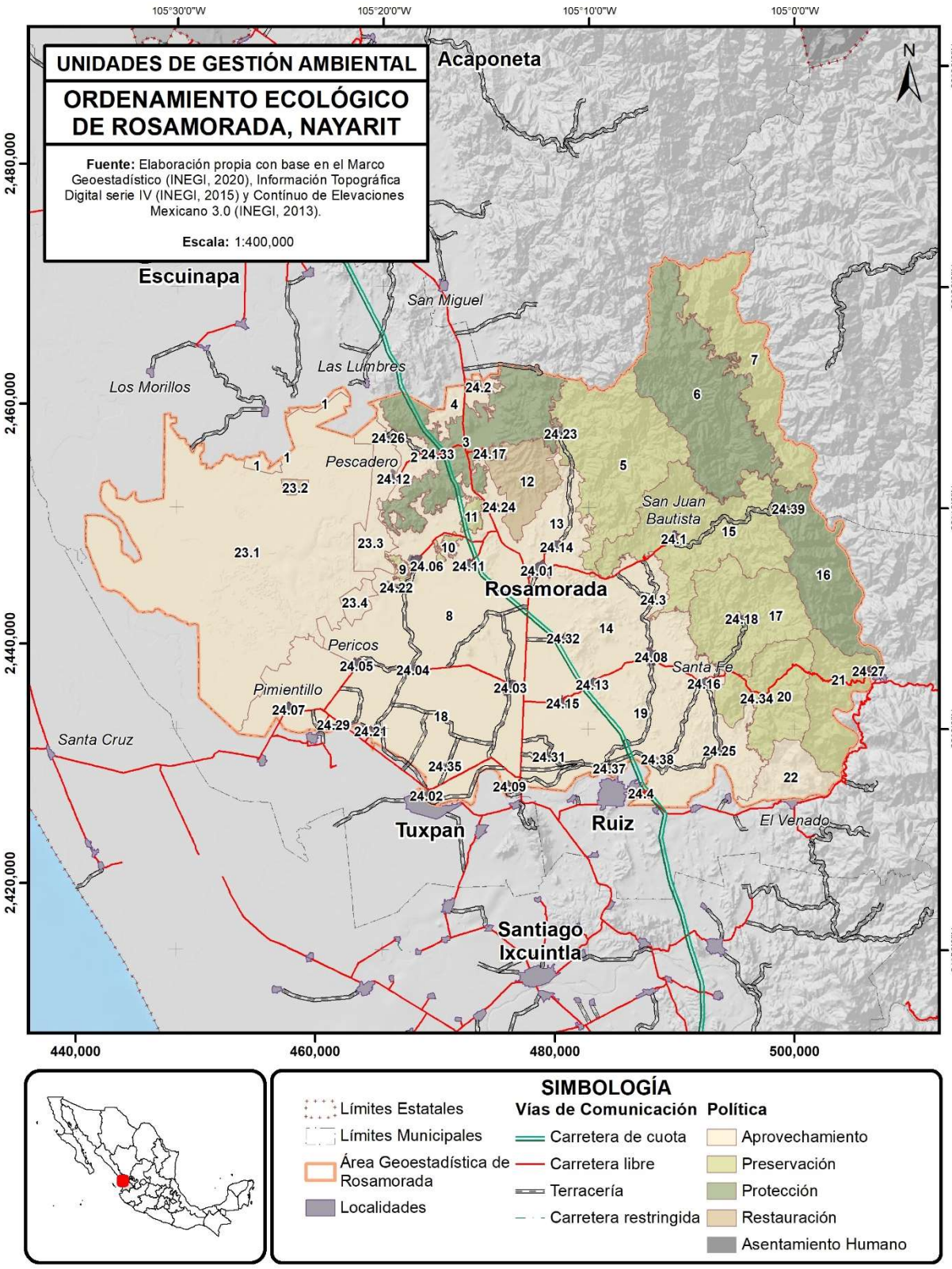
Fuente: Elaboración propia con base en (RAN, 2020) y (Ayuntamiento de Rosamorada, 2020).

En el **Mapa V-2** se presenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico con las 24 UGA que solventan la continuidad del uso actual de suelo, el estado de la vegetación y del suelo, el funcionamiento ecosistémico de la parte alta y media de las cuencas Bejuco, Rosamorada, y la zona de emisión del Grupo de Corrientes Marismas Nacionales y de las cuencas Rosamorada, Bejuco y San Pedro, que posibilitan entre otras cosas, el abasto de agua.

El modelo propone continuar con el uso del 39% del territorio, en donde ya se realizan aprovechamientos agrícolas, acuícolas, ganaderos y turísticos, para transitar hacia un aprovechamiento sustentable que garantice la permanencia de estas actividades en un total de nueve UGA. De igual manera, la pesca y la acuicultura continuarán desarrollándose dentro de las zonas de amortiguamiento I y II del Programa de Manejo de la RBMNN en una extensión de 34,597.7 hectáreas bajo las especificaciones del propio Programa de Manejo.

Se identificaron 3,081.7 hectáreas en donde predomina el pastizal inducido como resultado de procesos extractivos no regulados y cambios de uso de suelo, que limitan la continuidad de los corredores biológicos y con algún deterioro, lo que amerita la aplicación de medidas de restauración, para propiciar la recuperación de la vegetación, e incidir en el abasto de agua a partir del funcionamiento ecosistémico de vegetación secundaria.

Se registraron en la zona de captación y transporte de las cuencas Bejuco y Rosamorada, 44,189.1 hectáreas de vegetación secundaria como resultado de procesos extractivos no intensivos y sin regulación, que afectan la capacidad de captación, retención y transporte de agua superficial, por lo que el modelo propone la aplicación de acciones de preservación.



Mapa V-2. Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico al Comité del ***POELR***.

Fuente: Elaboración propia.

Para asegurar la continuidad de los procesos productivos del sector primario, es fundamental contar con el abasto de agua. Se identificaron 25,367.1 hectáreas, en donde el territorio mantiene aún la vegetación original de bosque, selva húmeda y selva subhúmeda, que proveen entre otros servicios ecosistémicos, la captación, retención y transporte de agua superficial, desde un transecto de dos microcuencas hacia la planicie, por lo que el modelo propone en esta superficie una política de protección.

V.2. Políticas ambientales

Como se indicó en el apartado de fundamentos jurídicos (2021, págs. 3-11), las unidades de gestión ambiental deberán ser congruentes con la imagen objetivo definida por el Comité del ***POELR*** y por la población en general, mediante procesos de planeación participativa. Así, en una UGA, el Modelo de Ordenamiento Ecológico establece una política acorde a la imagen objetivo. Estas políticas pueden ser de restauración, protección, preservación y aprovechamiento sustentable. Para la consecución de la política establecida para cada UGA, se define un lineamiento ecológico que puede estar soportado por más de un objetivo específico como se aprecia en la **Ilustración V-1**.

La fracción V del Artículo 44 de la Ley Estatal de Planeación (Congreso del Estado de Nayarit, 2019), establece al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los instrumentos del Sistema Estatal de Planeación. En la fracción II del Artículo 45, la misma ley indica que, los municipios, tendrán como instrumento de planeación al Sistema municipal de planeación del desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial.

De acuerdo con Quiñones-Valdez (2010), todos los actos jurídicos que tiene a su cargo el poder ejecutivo son formalmente actos administrativos. En tal sentido, el Decreto del ***POELR*** será un acto administrativo porque el Ayuntamiento de Rosamorada:

- Procede por medio de mandatos que se fundan en razones de orden público.
- Es el único ente facultado para su decreto, basado en un ejercicio de participación ciudadana, y
- Mediante situaciones jurídicas impersonales, aplicables a la generalidad, regula el uso del suelo de los particulares.

Una vez identificada la facultad de la autoridad municipal para la definición de las políticas ambientales, se presenta la articulación básica entre ellas: el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la protección del ambiente y la restauración y preservación del equilibrio ecológico. La concurrencia de estas cuatro políticas ambientales, hace posible el objetivo principal de la política ambiental que es el desarrollo sustentable. La LGEEPA establece que, el ordenamiento y los criterios ecológicos, constituyen algunos de los instrumentos de política ambiental para la implementación de acciones de política ambiental.

La fracción III del Artículo 3 de la LGEEPA, define al aprovechamiento sustentable como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. En la fracción XXVII del mismo artículo, se define a la protección como el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro; la fracción XXXIV expresa a la restauración como el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales y finalmente, en la fracción XXV, la preservación es definida como el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de

los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.

Por lo tanto, y de acuerdo con el manual del proceso de ordenamiento ecológico (SEMARNAT, 2006), las unidades de gestión ambiental deberán contar con una definición precisa de las diferentes políticas ambientales, a partir de las categorías enunciadas previamente en la LGEEPA, y el contexto específico que determinan los estudios previos de caracterización, diagnóstico y pronóstico. A continuación, se presenta el alcance de este sistema de categorías en la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico.

V.3.a Aprovechamiento sustentable

La categoría de aprovechamiento sustentable se asigna a aquellas áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con usos de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento.

El decreto de la RBMNN establece que fuera de la zona de amortiguamiento (explicada en la siguiente sección) se considerará como zona de influencia, a la articulación de las cuencas hidrológicas presentadas en el estudio de caracterización. En tal sentido, la **Tabla V-9** muestra las UGA registradas con una política aprovechamiento sustentable fuera de la zona de amortiguamiento del decreto de la RBMNN, y dentro de la frontera municipal de Rosamorada.

Tabla V-9. UGA de aprovechamiento sustentable.

UGA	Nombre	Usos predominantes	Hectáreas
1	Humedales Laureles	Ac-Ga	547.8
2	Valle F. Villa-Pescadero	Ag-Ac	1,436.9
4	Valle de Bonita	Ag	1,326.0
8	Valle de Zomatlán	Ag-Ac-Ga	16,184.7
13	Valle de Providencia	Ga-Ag-Tu	4,207.6
14	Valle de Rosamorada	Ag-Ga-Tu	12,363.0
18	Valle de Pimientillo	Ag-Ac-Ga	16,873.1
19	Valle del Bejuco	Ag-Ga-Tu	16,262.3
22	El Venado	Ga-Ag	2,444.1
		Total	**71,645.6**

Donde: Ag = agricultura, Ga = ganadería, Ac = acuicultura, Tu = turismo,
Fuente: Elaboración propia.

En el **Mapa V-3** se observa que, la **UGA 1 Humedales Laureles** se conforma por tres polígonos en la zona fronteriza entre Tecuala y Rosamorada. El trazo de estos polígonos es resultado de la diferencia simétrica entre los límites del PM-RBMNN y los límites del municipio de

Rosamorada. En estos polígonos predominan los aprovechamientos acuícolas y en menor proporción la ganadería.

La **UGA 2 Valle de Francisco Villa y Pescadero** se conforma con 1,436.9 hectáreas que en su mayoría son terrenos no forestales, en los que se practica la agricultura de temporal con una pendiente menor al 15%, y en menor proporción se realizan actividades acuícolas. El valle agrícola se encuentra entre los centros de población Amapa, Francisco Villa y Pescadero.

La **UGA 4 Valle de Bonita** se ubica al norte del municipio, en la frontera con Tecuala y Acaponeta, y tiene la particularidad de ser cruzada tanto por la autopista Tepic-Mazatlán como por la carretera internacional No. 15, y por las vías del ferrocarril, precisamente a la altura del poblado Bonita. En esta UGA predominan los terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor al 15%.

La **UGA 8 Valle de Zomatlán**, es una de las más grandes del modelo y se extiende en 16,184.7 hectáreas entre las localidades de Chilapa, Colonias 18 de Marzo, Pericos, San Miguelito, Llano del Tigre y Zomatlán. Predominan en esta UGA los terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y acuícolas en menor proporción, delimitado al oriente por la carretera internacional No. 15, al norte por vegetación secundaria de selva, al sur por el camino Chilapa-Pericos, y al poniente por el polígono de la RBMNN.

La **UGA 13 Valle de Providencia** se conforma de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y turísticas en menor proporción, delimitada al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte por pastizal inducido para ganadería, al sur por el camino Rosamorada-San Juan Bautista, y al poniente por la carretera internacional No. 15.

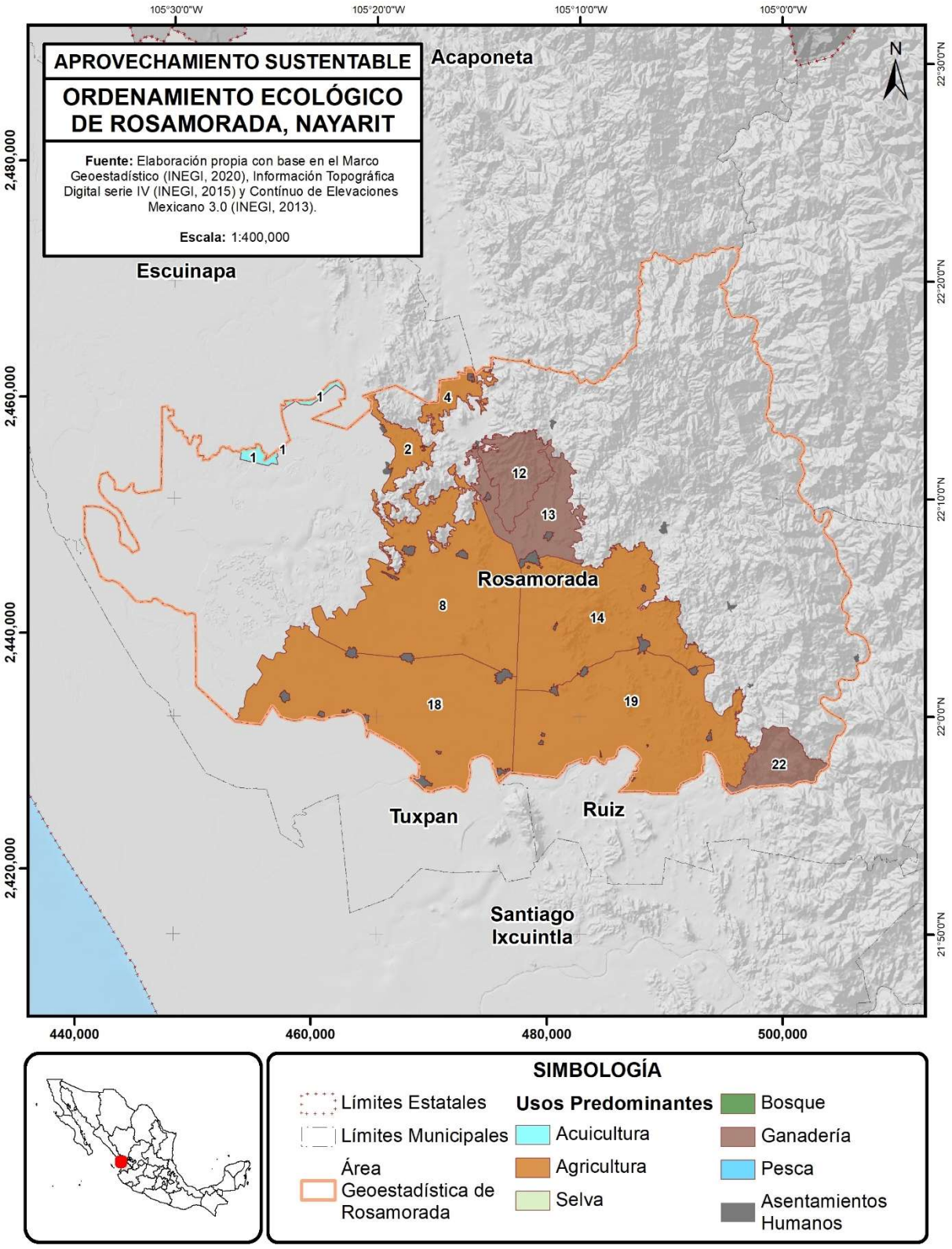
La **UGA 14 Valle de Rosamorada** abarca una superficie de 12,363.0 hectáreas de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y turísticas en menor proporción, se delimita al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte por las UGA 13, 5 y 15, al sur por el camino Paso Real del Bejuco - Santa Fe, y al poniente por la carretera internacional No. 15.

La **UGA 18 Valle de Pimientillo** es la más grande en la propuesta del modelo de ordenamiento con una superficie de 16,873.1 hectáreas, en las que predominan los terrenos no forestales dedicados a la agricultura de riego y en menor proporción temporal, con pendiente menor o igual al 5%, con actividades acuícolas y ganaderas, delimitado al oriente por la carretera internacional No. 15, al norte por la UGA 8, al sur por la frontera con el municipio de Tuxpan, y al poniente por el polígono de la RBMNN. El valle agrícola se encuentra entre las localidades de El Tamarindo, La Loma, La Boquita, Los Medina, Vicente Guerrero, Pimientillo, Pericos, Colonias 18 de Marzo y Chilapa.

La **UGA 19 Valle del Bejuco** cuenta con una extensión de 16,262.3 hectáreas, en las que predominan los terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal y de riego en menor medida, con pendiente menor o igual al 5%, donde también se realizan actividades ganaderas y turísticas, delimitado al oriente por la carretera internacional No. 15, al norte por la UGA 8, al sur por la frontera con el municipio de Tuxpan, y al poniente por el polígono de la RBMNN. Este valle agrícola se encuentra entre las localidades de El Capricho, Los Leandros, Paso Real del Bejuco, Las Pilas, Cofradía de Cuyutlán, Santa Fe, San Diego del Naranjo, Coyotes y El Ochenta.

Finalmente la **UGA 22 El Venado**, acumulan 2,444.1 hectáreas en las cuales predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas y agrícolas, que se ubican en la zona de transporte de la cuenca del río San Pedro.

En el mismo **Mapa V-3** se identifica en la zona sur del municipio, en las fronteras con Tuxpan y Ruiz, que las UGA 18 y 19, reflejan la opinión de los agricultores y ganaderos en los talleres de planeación participativa, en el sentido de que la conjunción de estas UGA representan la zona de mayor productividad agrícola y ganadera ya que, representa la zona de emisión del río Bejuco y favorece en particular, la economía de los ejidos San Diego Naranjo, Santa Fe, San Marcos Cuyutlán, Cofradía de Cuyutlán, Las Pilas, Paso Real del Bejuco, El Tamarindo, San Vicente, Chilapa, La Boquita, Los Medina, El Mogote y El Pimientillo. Esta percepción de los productores fue ratificada en los modelos de aptitud. De igual manera, la conjunción de las UGA 8 y 14 representa la zona de emisión de la cuenca Rosamorada que beneficia a los ejidos de Cofradía de Cuyutlán, Minitas, Rosamorada, Colonia 18 de Marzo, Pericos, San Miguel y Llano del Tigre.



Mapa V-3. Política de aprovechamiento sustentable en el municipio.
Fuente: Elaboración propia.

V.3.b Aprovechamiento sustentable en la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales

La **Tabla V-10** muestra tres unidades de gestión ambiental que se extraen de la zonificación establecida en el PM-RBMNN, para la superficie de amortiguamiento correspondiente al municipio de Rosamorada, con política de aprovechamiento sustentable.

Tabla V-10. UGA de aprovechamiento en la zona de amortiguamiento de la RBMNN.

UGA	Nombre	Clasificación del PM-RBMNN		Hectáreas
		Nombre	Subzonificación	
23.1	RBMNN ASRN	El Roblito - Paso Hondo - Mexcaltitán (I)	Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	34,597.7
23.3	RBMNN M	Francisco Villa - Pescadero (I)	Aprovechamiento Especial	2,673.3
23.4	RBMNN E	San Miguel - Zomatlán (I)	Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas	634.7
			Subtotal zona de amortiguamiento	**37,905.7**

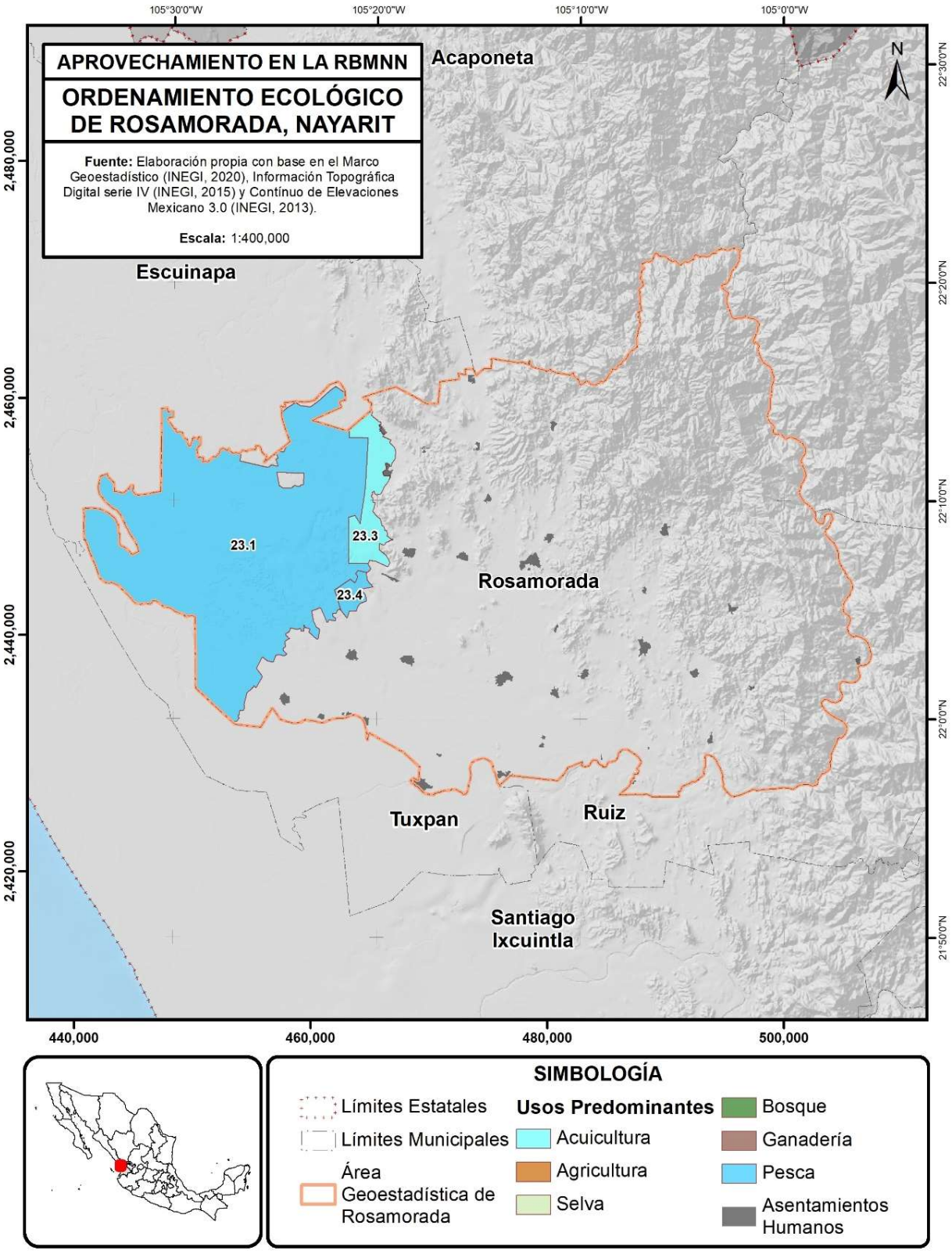
Fuente: Elaboración propia con base en (CONANP, 2013).

En el **Mapa V-4** se identifica al poniente del municipio, la **UGA 23.1** que en el PM-RBMNN se denomina El Roblito - Paso Hondo - Mexcaltitán (I), la más extensa de todo el Modelo de Ordenamiento y de toda la RBMNN ya que, la superficie total (que abarca a los municipios de Tecuala, Rosamorada, Tuxpan y Santiago Ixcuintla) es de 122,704.27 hectáreas, y la intersección correspondiente al municipio de Rosamorada es de 34,597.7 hectáreas, en las cuales el PM-RBMNN describe la existencia de aguas marinas y dulces, que forman cuerpos lagunares costeros que funcionan como un corredor biológico para refugio, alimentación y reproducción de aves residentes y migratorias. Añade el PM-RBMNN, que esta subzona brinda diversos servicios ambientales a las comunidades, como la captación de agua, evita la salinización de suelos, mejora la calidad del agua, disminuye la erosión costera, disminuye los efectos devastadores de los huracanes en la zonas costeras, captura bióxido de carbono, fija nitrógeno al suelo, ofrece una gran variedad de recursos forestales tanto industriales como de autoconsumo, son proveedores de alimento de origen animal (terrestre y acuático) y vegetal, así como de materiales que son utilizados para el autoconsumo, y son sitios de belleza paisajística, lo que le confiere una gran importancia ecológica y económica. Las actividades permitidas son la apertura y mantenimiento de senderos, brechas y caminos, aprovechamiento forestal, colectas científicas, construcción de obras pública o privada, dragado exclusivamente para el desazolve de esteros y cuerpos de agua asociados a los mismos, educación ambiental, establecimiento de unidades de manejo ambiental, filmaciones, actividades de fotografía y captura de imágenes y sonidos, investigación científica y monitoreo del ambiente, pesca, acuicultura y turismo de bajo impacto.

En el **Mapa V-4** también se puede identificar al poniente de Francisco Villa y Pescadero, la **UGA 23.3** que representa la fracción correspondiente al municipio de Rosamorada, de la Subzona de aprovechamiento especial Francisco Villa-Pescadero (I), con una superficie total de 2,973.5 hectáreas, de las cuales el 89.7% recaen en el municipio de Rosamorada, y el restante 10.3% en Tecuala. El polígono correspondiente a Rosamorada forma parte del sistema lagunar el

Chumbeño con mayor mortandad de mangle blanco, provocado por el efecto de la apertura del canal de Cuautla, observándose bosques de mangle blanco muertos por hipersalinidad. Las actividades principales son la pesca de camarón, escama, acuicultura, silvicultura y el aprovechamiento minero. Las actividades permitidas son: actividades de exploración y explotación minera, acuicultura, agricultura de humedal, apicultura, aprovechamiento forestal, colecta científica, construcción de obra pública o privada, dragado exclusivamente para el desazolve de esteros y cuerpos de agua asociados a los mismos, educación ambiental, establecimiento de unidades de manejo ambiental, filmaciones, actividades de fotografía y captura de imágenes y sonidos, ganadería estabulada y semiestabulada, investigación científica y monitoreo del ambiente, pesca, silvicultura y turismo de bajo impacto ambiental.

Al poniente de San Miguelito se encuentra la **UGA 23.4** clasificada en la subzonificación del PM-RBMNN con aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, dado que, los recursos naturales, son aprovechados de manera continua con fines acuícolas. En general, indica el PM-RBMNN que estas áreas están representadas por vegetación halófita asentadas en planicies de inundación; con infraestructura para el cultivo de camarón ubicadas en marismas bajas, estas zonas están asociadas a comunidades de manglar colindantes en áreas de marismas altas, matorral espinoso en planicies de inundación.



Mapa V-4. Política de aprovechamiento sustentable en la zona de amortiguamiento de la RBMNN.
Fuente: Elaboración propia.

Para las unidades de gestión ambiental 23.1, 23.2, 23.3 y 23.4, no se emiten lineamientos ecológicos adicionales a los ya establecidos en el propio PM-RBMNN.

V.3.c Restauración

La captación de agua es una de las funciones principales que tiene la vegetación de selva. Como se comentó previamente, la política de restauración se aplica en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro, o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro. En tal sentido, en el valle que conforman Teponahuaxtla, Paramita, Providencia y Lázaro Cárdenas, se han identificado 3,081.7 hectáreas que pueden ser restauradas para cumplir nuevamente con esta función de provisión de agua y pastoreo. Por ello, se propone destinar esta superficie en la **UGA 12 Meseta ganadera**, para la ejecución de acciones de restauración de pastizales (ver **Tabla V-11** y **Mapa V-5**). En esa UGA con predominio de terrenos preferentemente forestales dedicados a la ganadería, se registran pendientes mayores o iguales al 15%, y fue delimitada al oriente por parcelamientos agrícolas, al norte por vegetación primaria de selva, y al sur y al poniente por parcelamientos agrícolas.

Tabla V-11. UGA de restauración.

UGA	Nombre	Uso predominante	Hectáreas
12	Meseta ganadera	Ganadería	3,081.7

Fuente: Elaboración propia.

Cabe agregar que el PM-RBMNN establece el polígono Laguna El Chumbeño como zona de recuperación. Este polígono consta de 251.3 hectáreas, se ubica frente a la comunidad de Francisco Villa y es catalogado en el modelo como la **UGA 23.2 R**. Este polígono tiene una superficie alterada o modificada por la actividad humana o fenómenos naturales. Agrega el PM-RBMNN, que se caracteriza por presentar un alto nivel de deterioro del suelo; perturbación severa de la vida silvestre; relativamente poca diversidad biológica; pobre o nula regeneración natural de la cubierta vegetal; procesos de azolvamiento, desertificación acelerada y erosión y alteración ocasionada por fenómenos naturales y humanos. En esta subzona se busca detener la degradación de los recursos naturales y establecer acciones orientadas hacia la restauración del área. En su rehabilitación deberán utilizarse preferentemente, especies nativas de la región; o bien especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales. Asimismo, esta subzona será de carácter provisional, realizando en ellas acciones de monitoreo y evaluación para detectar los cambios que se presenten.

V.3.d Preservación

La política de preservación está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante, y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos. Por lo anterior, se han identificado un total de 44,189.1 hectáreas en las que el modelo propone la aplicación de políticas de preservación como se aprecia en la **Tabla V-12** y el **Mapa V-5**.

La **UGA 5 Teponahuaxtla** cuenta con 10,123.7 hectáreas, en las que predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes menores o iguales al 30%, con una pequeña superficie dedicada a las actividades ganaderas y agrícolas. La UGA se delimita al oriente por bosque de encino, al norte por la frontera con el municipio de Acaponeta, al sur con el parteaguas de la cuenca Bejuco y al poniente con por parcelamientos agrícolas.

La **UGA 7 San Pedro 1** cuenta con 7,175.8 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades ganaderas y agrícolas. La UGA se delimita al oriente por la frontera con el municipio Del Nayar y el cauce del río San Pedro, al norte por la frontera con el municipio de Acaponeta, al sur con vegetación secundaria de bosque, y al poniente con el parteaguas de la cuenca Bejuco.

La **UGA 9 San Miguelito**, **UGA 10 Llano del Tigre**, y **UGA 11 Providencia**, conjuntan un total de 921 hectáreas que en su mayoría son terrenos forestales con vegetación secundaria de selva con pendientes menores al 60%, y que tienen en común el haber quedado aisladas dentro del Valle Agrícola de Zomatlán, y cumplen con una importante función de captación de agua.

Tabla V-12. UGA de Preservación.

UGA	Nombre	Uso predominante	Ha
5	Teponahuaxtla	S-Ga-Ag	10,123.7
7	San Pedro 1	Bosque-Ag-Ga	7,175.8
9	San Miguelito	Selva	223.0
10	Llano del Tigre	Selva	267.8
11	Providencia	Selva	430.2
15	San Juan Bautista	S-Fo-Ag	9,892.5
17	Mojocuautla	S-Fo-Ag	6,748.9
20	Agua Aceda	S-Ga-Ag-Tu	5,131.5
21	San Juan Corapan	S-Ga-Ag	4,195.8
Total			**44,189.1**

Donde: S = selva, Ag = agricultura, Ga = ganadería, Fo = aprovechamiento forestal, Tu = turismo.
Fuente: Elaboración propia.

La **UGA 15 San Juan Bautista** se integra con una superficie de 9,892.5 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades de aprovechamiento forestal y agrícolas en la zona central, delimitada al oriente por bosque de encino, al norte con las UGA 5 y 6, al sur con la UGA 17 y al poniente con la UGA 14. El polígono retoma la zona de transporte de las microcuencas del río Bejuco.

La **UGA 17 Mojocuautla** tiene una superficie de 6,748.9 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades de aprovechamiento forestal y agrícolas en la zona central, delimitado al oriente por bosque de pino encino, al norte con el parteaguas de microcuencas del río Bejuco, al sur con el parteaguas de la cuenca del río San Pedro, y al poniente con los aprovechamientos agrícolas de la UGA 19.

La **UGA 20 Agua Aceda** se compone de 5,131.5 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas, agrícolas y de turismo en la zona central, delimitado al oriente por el parteaguas de las microcuencas del río San Pedro, al norte con el parteaguas de microcuencas del río Bejuco, al sur con el parteaguas de la cuenca del río San Pedro, y al poniente con los aprovechamientos agrícolas de la UGA 19.

La **UGA 21 San Juan Corapan**, cuenta con 4,195.8 hectáreas en las cuales predominan los terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas y agrícolas, se ubican en la zona de transporte de la cuenca del río San Pedro.

V.3.e Protección

La política de protección corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. En estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. La política de preservación de áreas naturales implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Se restringen las actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. Por lo anterior, se han identificado un total de 25,367.1 hectáreas en las que el modelo propone la aplicación de políticas de protección como se aprecia en la **Tabla V-13** y el **Mapa V-5**.

La **UGA 3 Selva norte** cuenta con 8,582.0 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación primaria de selva, con pendientes menores o iguales al 30%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas, delimitado al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte con la frontera de los municipios de Tecuala y

Acaponeta, al sur con pastizal inducido y con el valle agrícola de Zomatlán, y al poniente con el valle agrícola Francisco Villa-Pescadero.

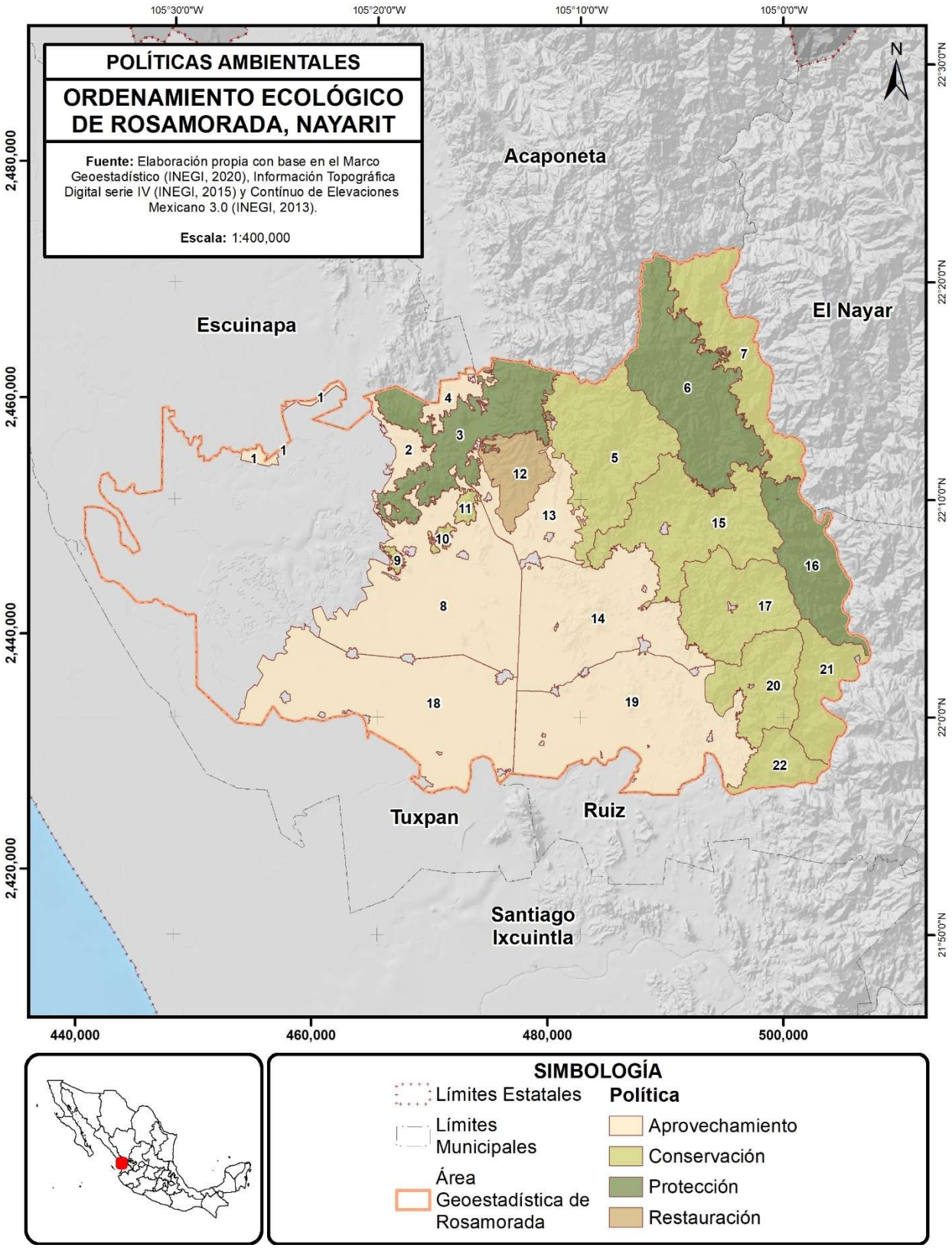
Tabla V-13. UGA de Protección.

UGA	Nombre	Uso predominante	Hectáreas
3	Selva norte	Selva	8,582.0
6	Bejuco	Bosque	10,933.1
16	San Pedro 2	B-Fo-Ag	5,851.9
Total			**25,367.1**

Donde: B = bosque, Fo = aprovechamiento forestal, Ag = agricultura.
Fuente: Elaboración propia.

La **UGA 6 Bejuco** comprende 10,933.1 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación primaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas. El polígono se delimita al oriente por vegetación secundaria de bosque, al norte con la frontera del municipio de Acaponeta, al sur con vegetación secundaria de selva y bosque, y al poniente con el parteaguas de la cuenca Rosamorada.

Finalmente, la **UGA 16 San Pedro 2** cuenta con 5,851.9 hectáreas en las que predominan los terrenos forestales con vegetación primaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas, delimitado al oriente por el río San Pedro que marca también la frontera con el municipio Del Nayar, al norte con vegetación secundaria de bosque, al sur con vegetación secundaria de selva y bosque y al poniente con el parteaguas de la cuenca Bejuco.



Mapa V-5. Políticas de restauración, preservación y protección.

Fuente: Elaboración propia.

V.3. Tablero de las unidades de gestión ambiental

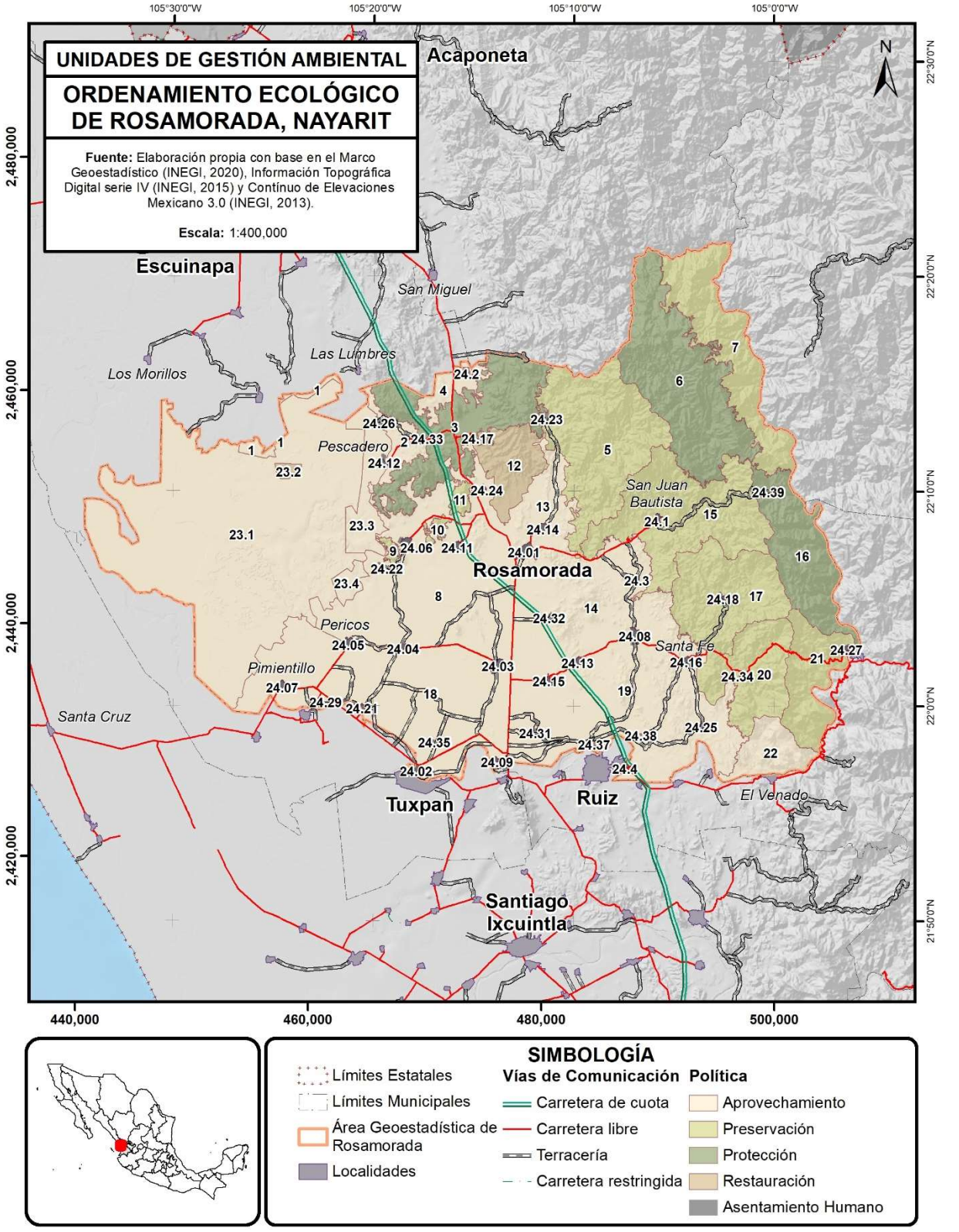
Las fichas de cada una de las 23 unidades de gestión ambiental tienen la siguiente estructura:

- Croquis de ubicación y mapa de la UGA con base en la fotografía satelital. Se especifica la superficie en términos de la zonificación forestal, la cobertura de uso de suelo y vegetación, los tipos de suelo, la cota de elevación, las localidades urbanas y rurales, sitios de importancia cultural[11], la población, los ejidos, las especies identificadas, las corrientes permanentes, el acuífero y la proporción de la UGA dentro del mismo, las designaciones nacionales e internacionales para la conservación, la concurrencia con otros instrumentos de conservación (CONAFOR, 2022), así como la política ambiental propuesta para dicha UGA.
- Se especifica el tablero de aptitudes para los sectores participantes en los diferentes talleres de planeación participativa, en un arreglo de cinco categorías, que especifica en hectáreas y porcentajes la aptitud muy baja, baja, media, alta y muy alta.
- Se describen los conflictos identificados en las etapas de caracterización y diagnóstico.
- El lineamiento ecológico, describe el estado deseado de la UGA y se utilizó la escala propuesta en el índice de naturalidad (Machado, Redondo, & Carralero, 2004).
- La estrategia ecológica especificando objetivos, responsables de ejecución y programas asociados para su cumplimiento.
- Los usos actuales, compatibles, incompatibles y condicionados.
- Los criterios de regulación ecológica en materia de biodiversidad, agua, suelo, residuos, zona costera y sus implicaciones para la regulación de infraestructura turística, emisiones a la atmósfera, agricultura, aprovechamiento forestal, ganadero, minero, pesquero, acuícola, así como especificaciones en materia de cambio climático y cambio de uso de suelo.

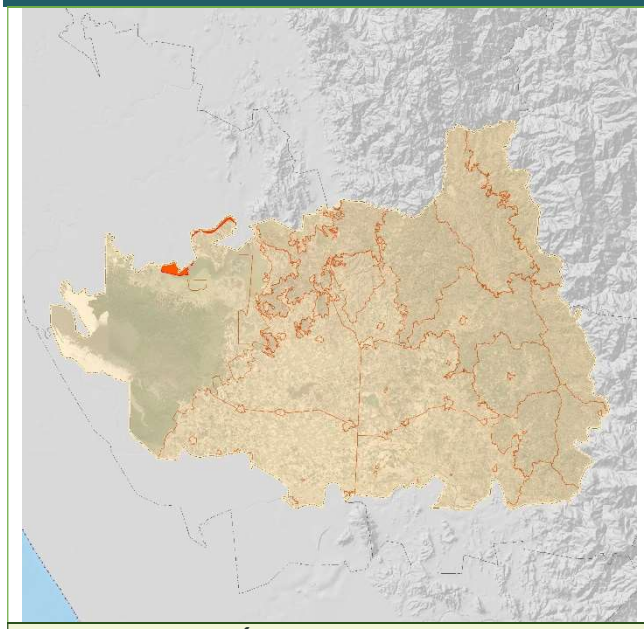
Como se indicó en la **sección I.3** del estudio de caracterización, se determinó una zonificación forestal al interior del municipio para contabilizar la compensación de cambio de uso de suelo respecto a zonas rehabilitadas y acreditar la tasa cero de deforestación, para establecer la alineación del ***POELR*** con el compromiso suscrito por México en el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015). En consecuencia, los lineamientos especifican su congruencia con las contribuciones no condicionadas por México, que se incluyen dentro de la estrategia de adaptación basada en ecosistemas, para fortalecer las acciones de protección y restauración de ecosistemas, y alcanzar la tasa cero de deforestación (INECC, 2016).

[11] Registrados como resultado del Protocolo de Consulta a los Pueblos y Comunidades Indígenas del municipio de Rosamorada publicado en la Gaceta Municipal el día 30 de marzo de 2023.

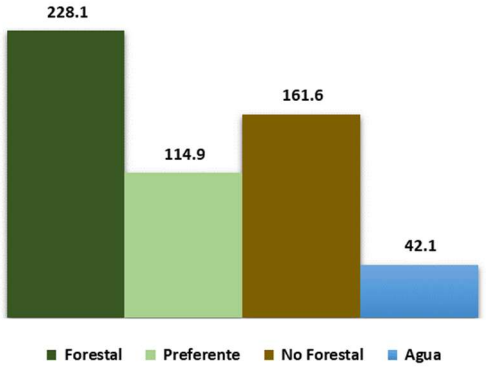
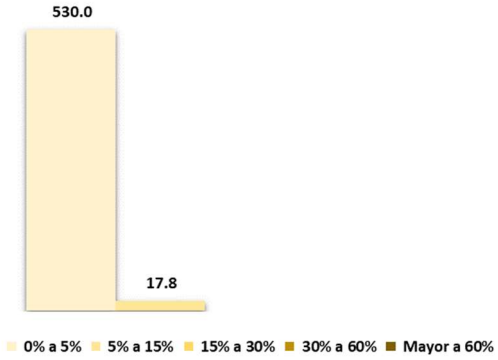
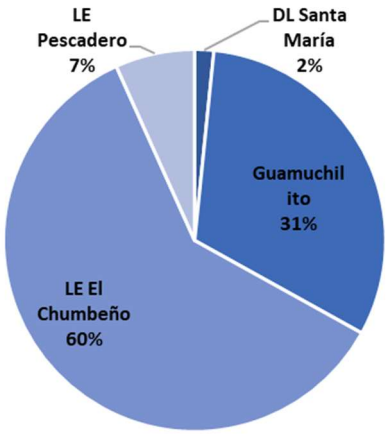
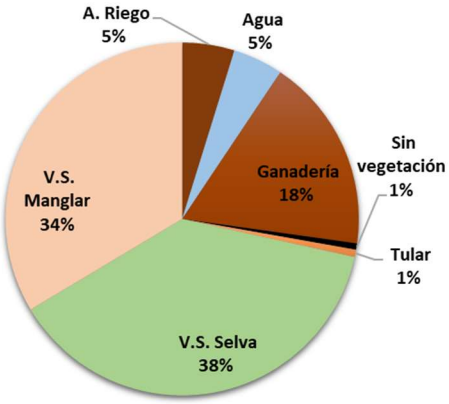
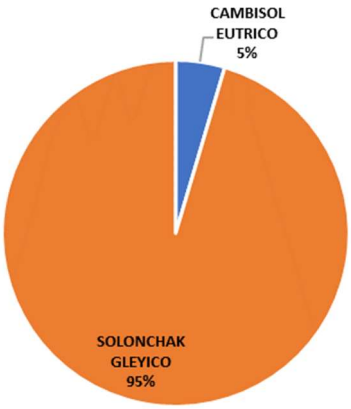
ROSAMORADA
MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL
UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL



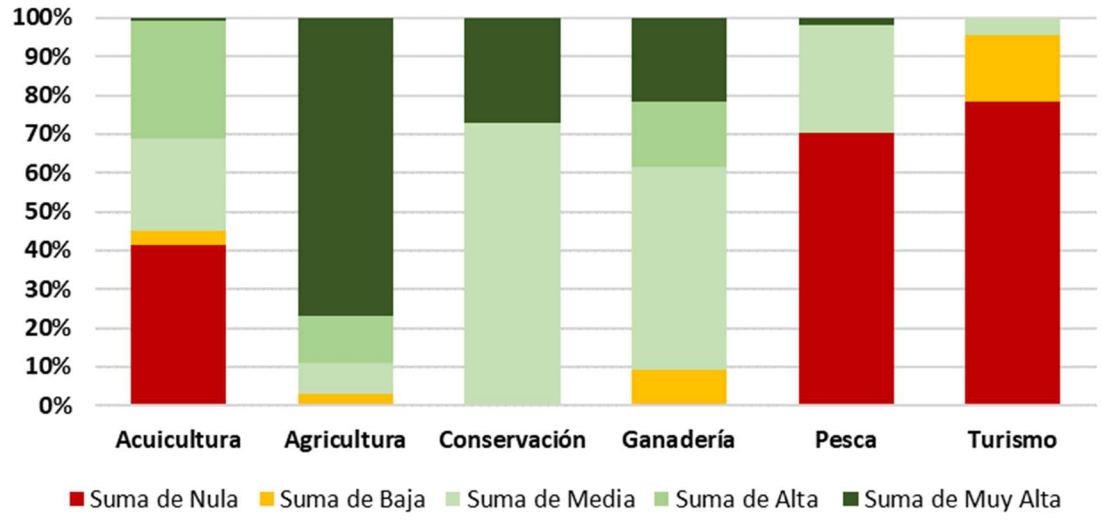
UGA 01 – HUMEDALES LAURELES



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	547.8
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Acuicultura, Ganadería	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la acuicultura, con pendiente menor o igual al 5% y con actividades ganaderas en menor proporción, delimitado por la diferencia simétrica entre el polígono del PM RBMNN y la frontera municipal
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Francisco Villa 325.7, La Magdalena 206.7, Villa de Guadalupe 8.1	0 a 2
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente De Agua 3.0, línea Central 0.9	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Laureles 4.9, Llano del Tigre 26.7, Pescadero y P. Villa 22.2 San Felipe Aztatán 285.2	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

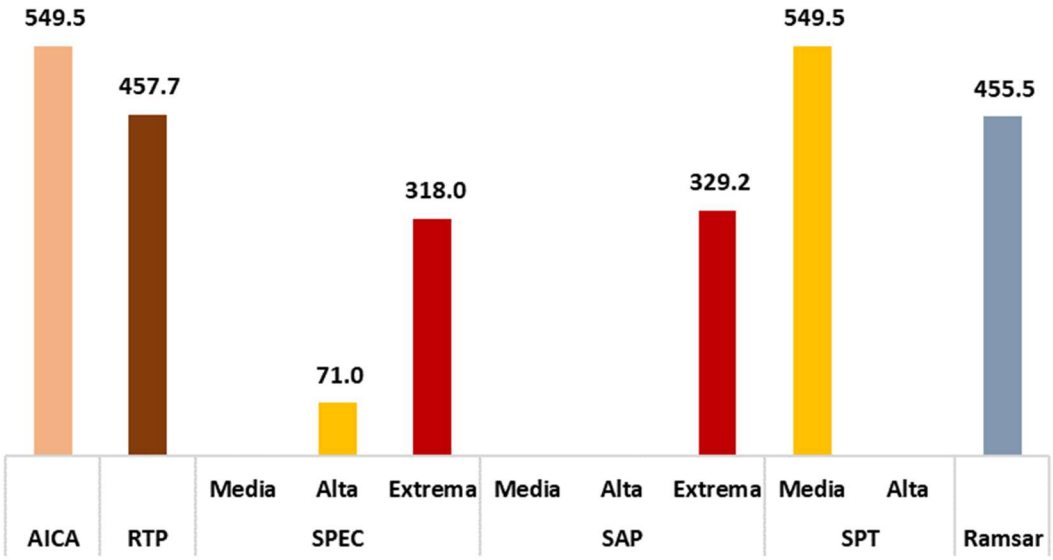


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
2									

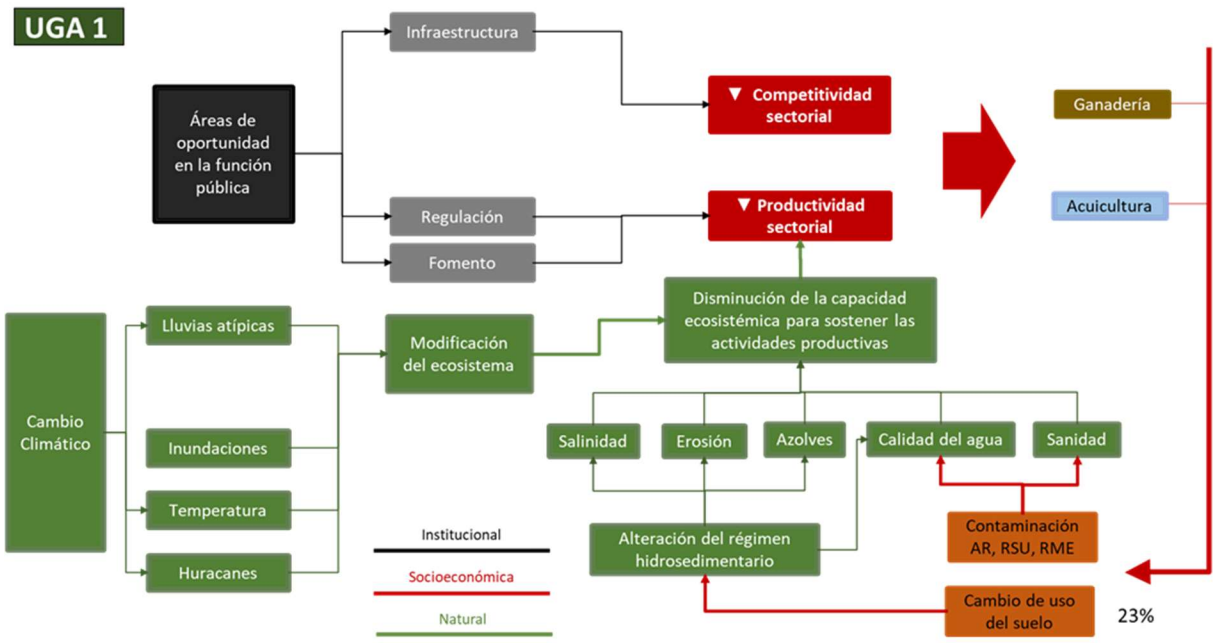
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



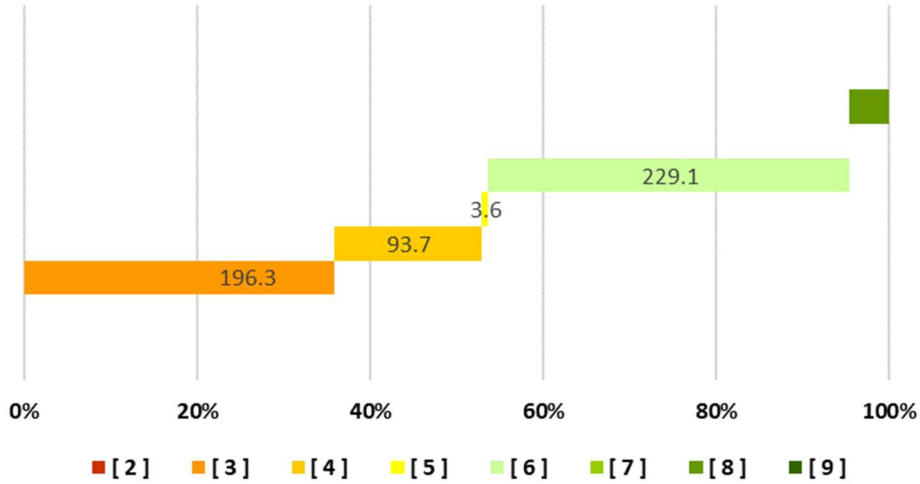
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 23.2% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas acuícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). La disminución de las actividades productivas, interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que a pesar de la modificación a la cobertura de suelo en el 23.2% de la UGA prevalece un sistema natural de nivel 6 por la permanencia de 183 ha de manglar y 207 ha de selva que coexiste con un sistema cultural asistido de nivel 3 y 4 por la superficie dedicadas a la ganadería y acuicultura.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se mantiene un conjunto de subsistemas naturales con un índice de naturalidad entre 6 y 7 y un grupo proporcional de sistemas culturales asistidos de entre 3 y 4, donde los terrenos forestales (228.1 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Acuicultura y Ganadería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 45.6 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 276.5 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 83.0 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Acuicultura, Ganadería	Acuicultura, Ganadería, Pesca	Vivienda rural, Desarrollo urbano, Minería

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

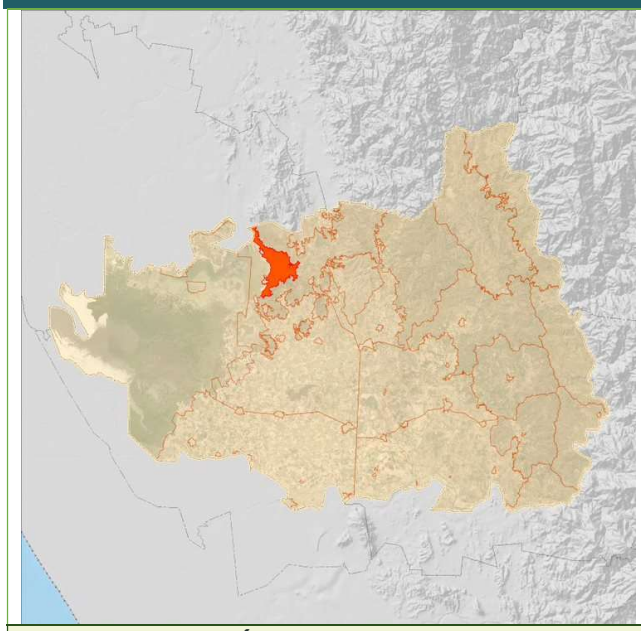
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

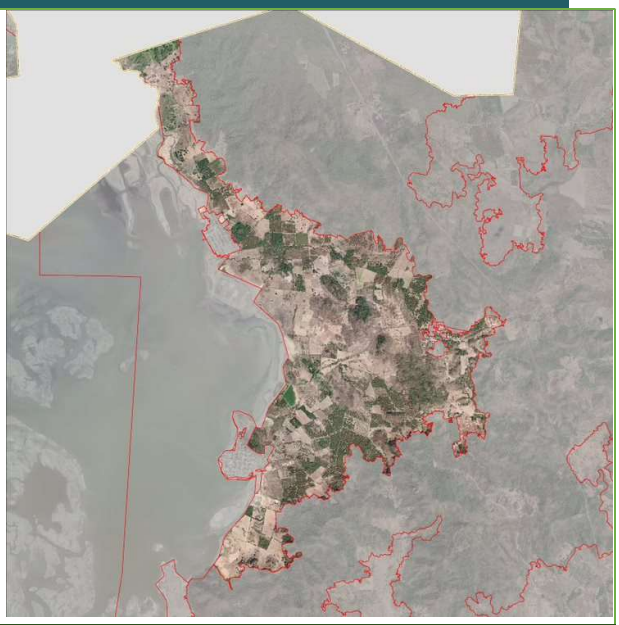
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

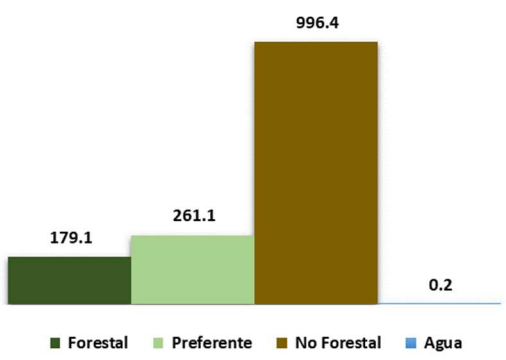
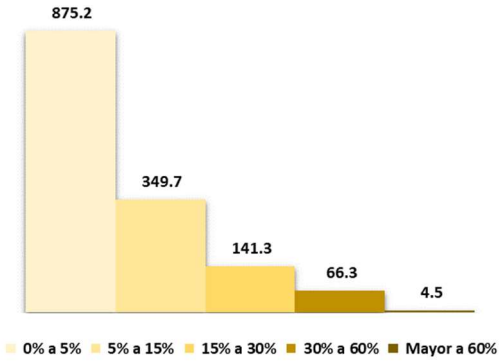
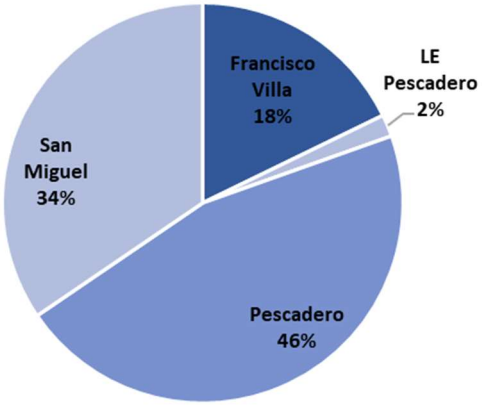
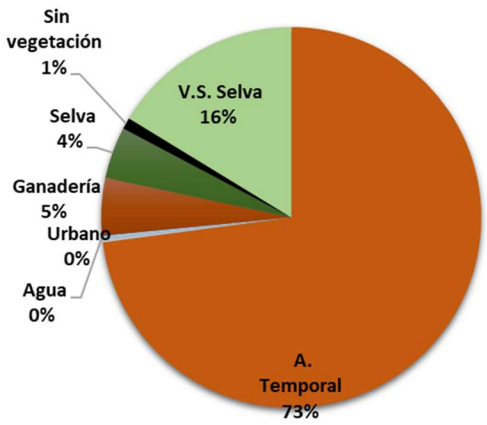
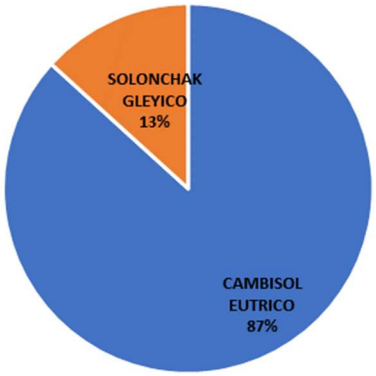
Acuicultura: A5, Ac1, Ac2, Ac3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R2, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Pesca: Pe1, Pe2, Pe3, R1, R2

UGA 02 – VALLE F. VILLA-PESCADERO

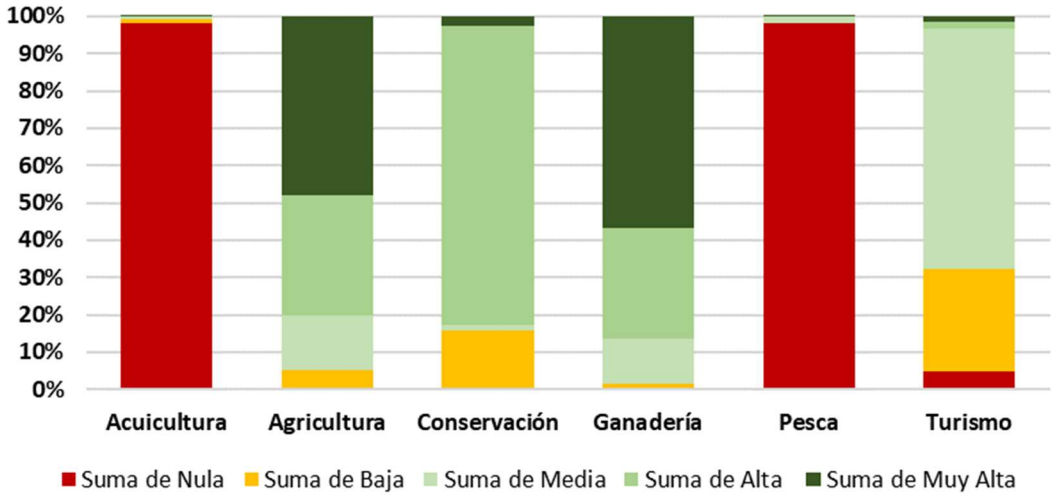




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	1,436.9
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Acuicultura, Vivienda rural	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 5% y con actividades acuícolas en menor proporción
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Abelardo L. Rodríguez (Amapa) Francisco Villa	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Bonita 71.4, El Pescadero 1,251.3, Francisco Villa 2.4, Las Lumbres 0.0, Llano Del Tigre 101.4	-5 a 135
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 29.7	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pescadero y P. Villa 3.1	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

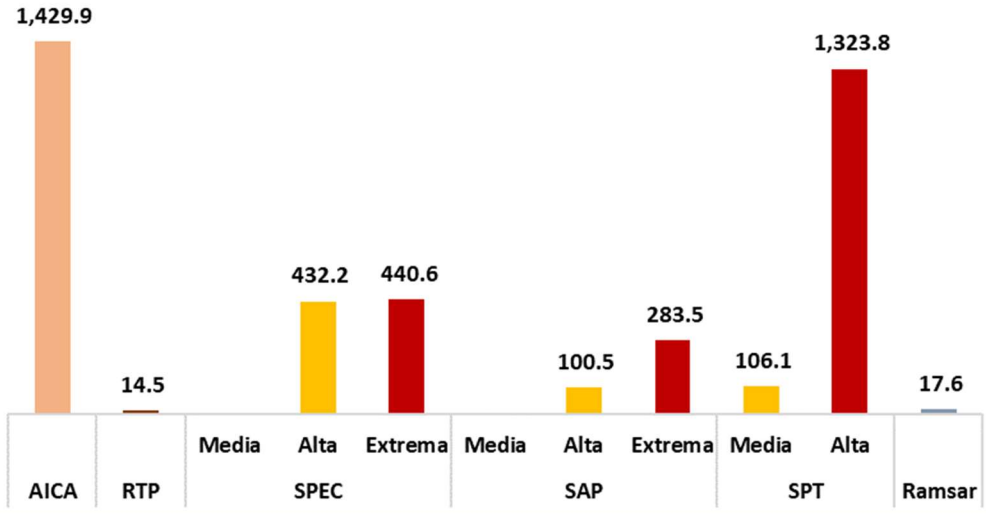


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
7									

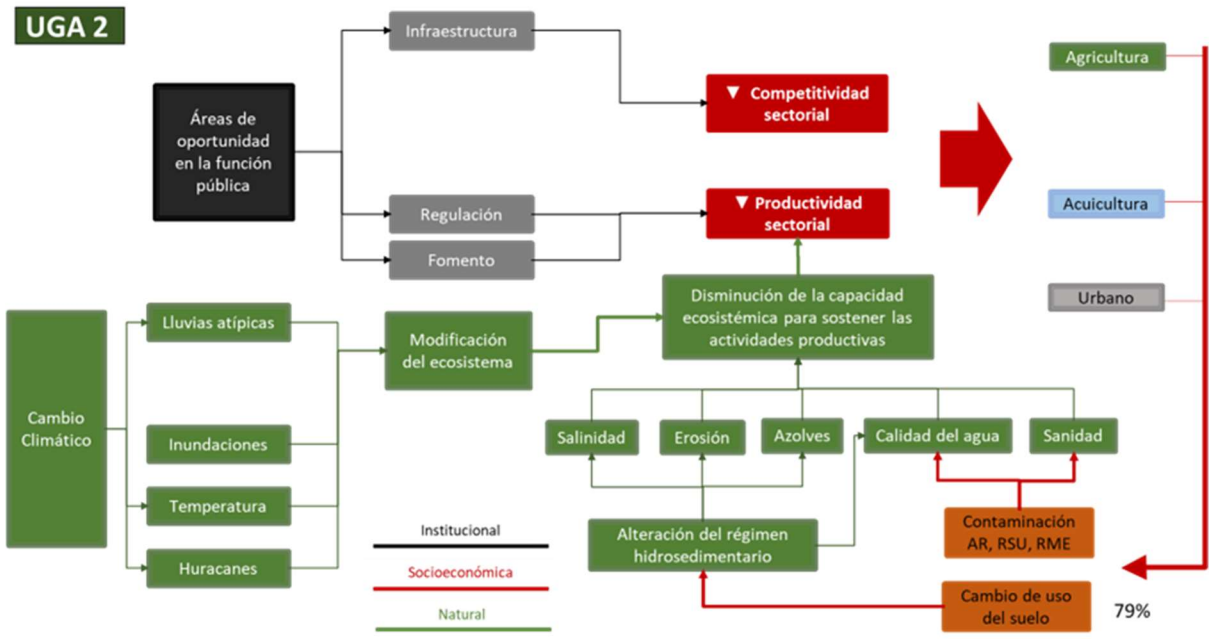
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



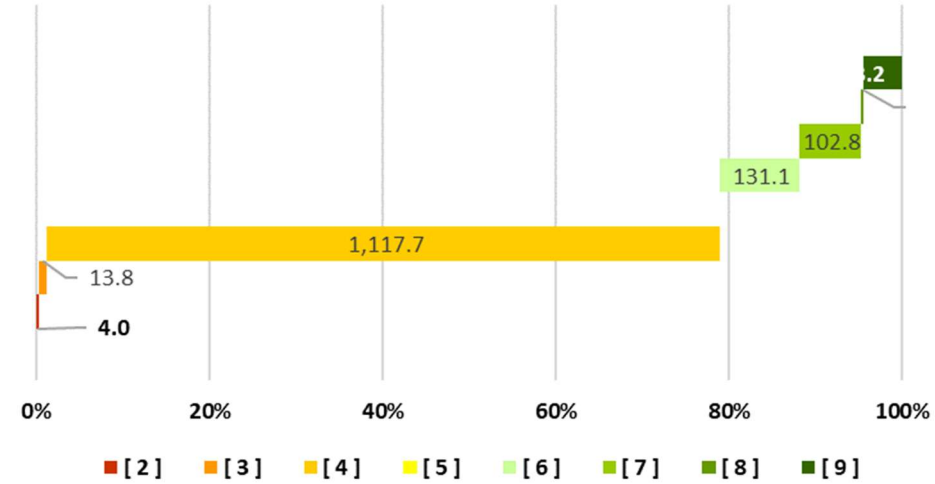
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	193.6	100.0		
Moderado			1,180.0	100
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 79.0% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y acuícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en La Puntilla, San Cayetano, Novillero y Playa Novillero. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Finalmente, interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 79% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 80% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 6 y otro del nivel 7 por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 80% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 6 y otro del nivel 7 por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva, donde los terrenos forestales (179.1 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura y Acuicultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 35.8 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 1,275.5 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 377.3 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Acuicultura, Vivienda rural	Agricultura, Acuicultura, Vivienda rural, Ganadería	Desarrollo Urbano, Minería

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

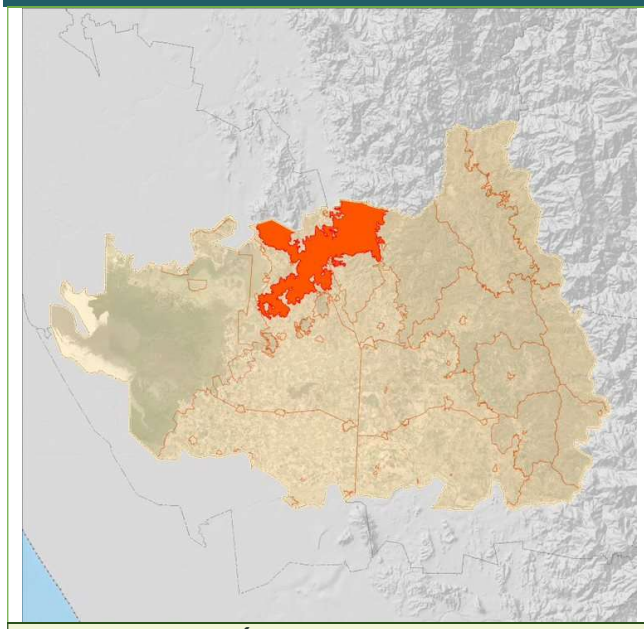
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

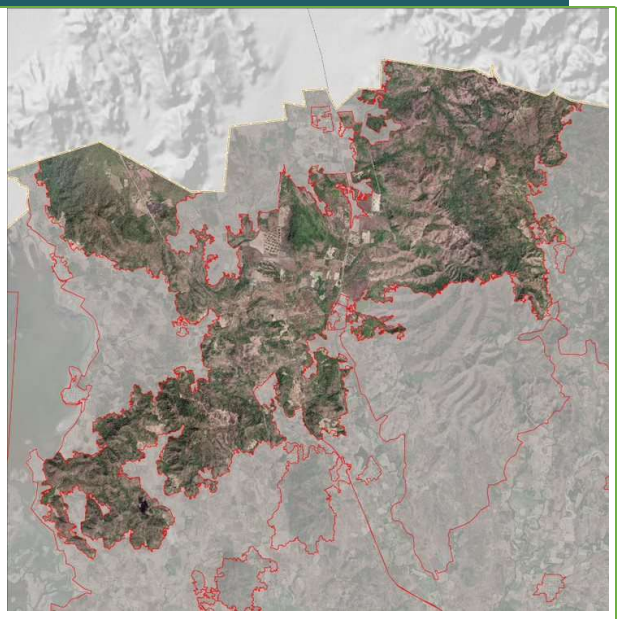
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Acu 1 Restaurar del humedal	1	Realizar un taller entre productores para promover la adopción de buenas prácticas, identificar acciones de dragado y suscribir un código de conducta que incluirá intercambios de conocimientos entre productores, esquemas de comunicación, monitoreos y capacitación	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	2	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	3	Ejecución de dragados basados en un ejercicio de diagnóstico participativo	SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, Ayuntamiento, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
Acu 2 Operar el ordenamiento acuícola	1	Regularizar unidades de producción acuícola mediante la integración de un inventario con fotointerpretación satelital y un padrón de titulares con su estatus respecto al marco normativo	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	2	Coordinar el acompañamiento tecnológico para el diseño de paquetes de sustitución de materiales e innovación de procesos para generación de economías de escala	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	3	Realizar taller de diagnóstico participativo para la restauración del régimen hidrosedimentario con acciones de dragado	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	4	Diseñar el programa de saneamiento e infraestructura para su integración al portafolio	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	5	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Acu 3 Evitar cambios de uso de suelo en la UGA para impedir la disminución de la superficie actual mangle y vegetación secundaria de mangle	1	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficinas de Pesca, Acuicultura, CONANP, PROFEPA y Ejidos	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

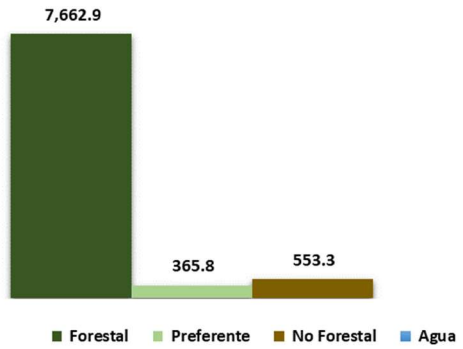
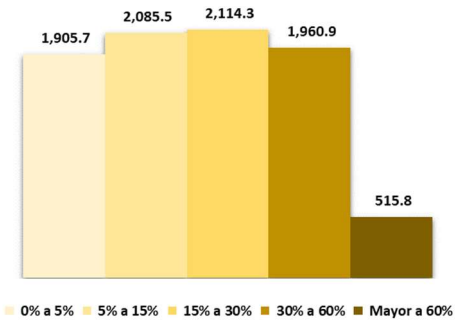
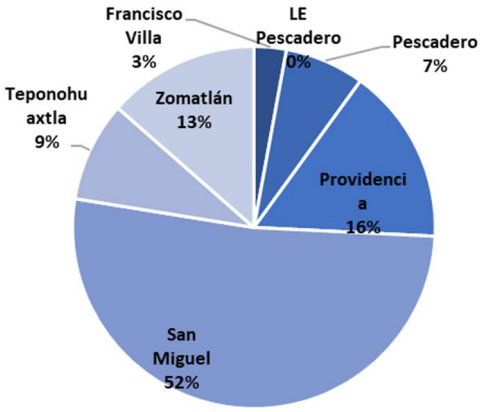
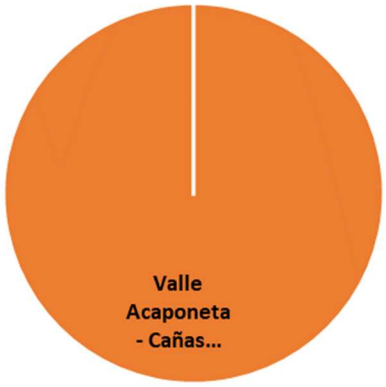
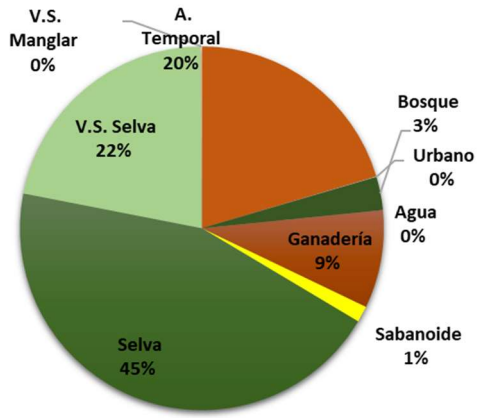
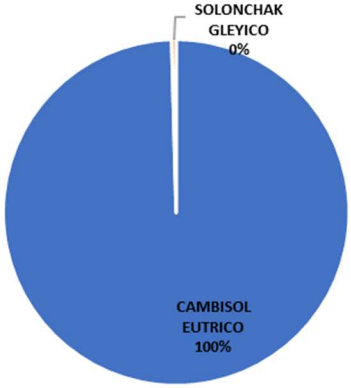
Acuicultura: A5, Ac1, Ac2, Ac3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R2, S2
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Vivienda rural: B1, B2, B3

UGA 03 – SELVA NORTE

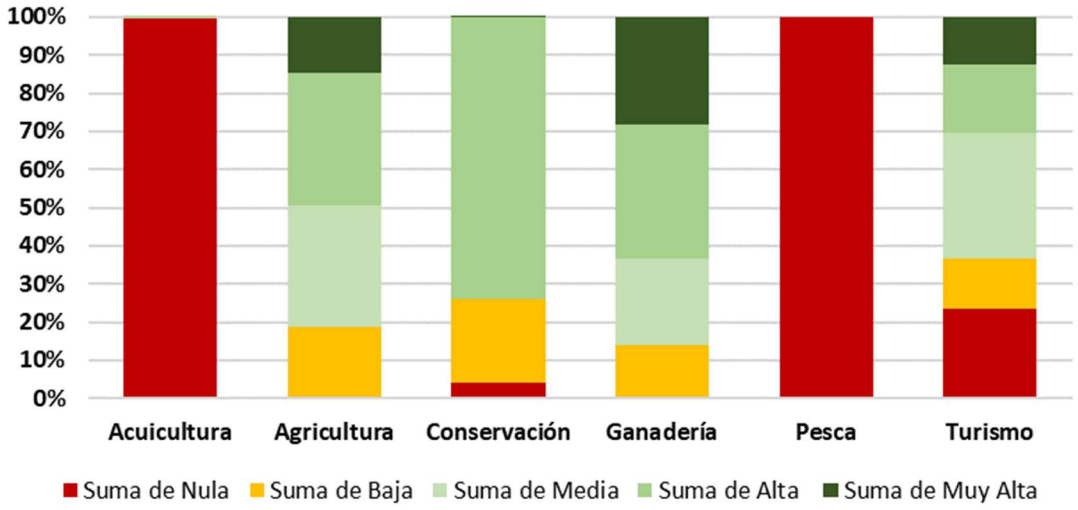




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Protección	8,582.0
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva	Predominio de terrenos forestales con vegetación primaria de selva, con pendientes menores o iguales al 30%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas, delimitado al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte con la frontera de los municipios de Tecuala y Acaponeta, al sur con pastizal inducido y con el valle agrícola de Zomatlán y al poniente con el valle agrícola Francisco Villa-Pescadero.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	Petroglifos de la época del Hueytlanonazgo de Aztatlán en Teponahuaxtla
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Bonita 1,265.7, El Pescadero 1,289.8, La Providencia 505.3, Lázaro Cárdenas 1,353.9, Llano Del Tigre 1,014.3	0-440
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 214.4	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	658.9 ha del Programa de Pago por Servicios Ambientales en 2022 en el ejido Bonita. 827.8 ha del Programa de Pago por Servicios Ambientales en 2020 en el ejido Llano del Tigre

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

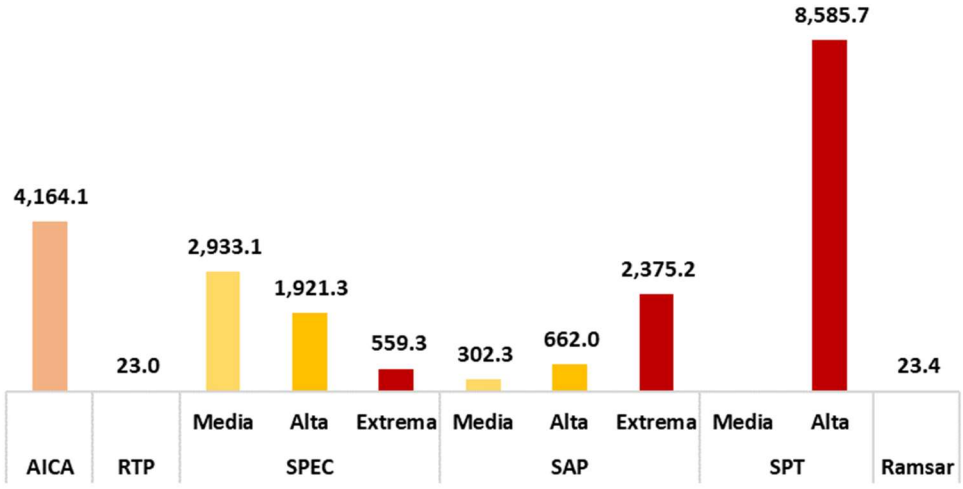


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
4	1	2							

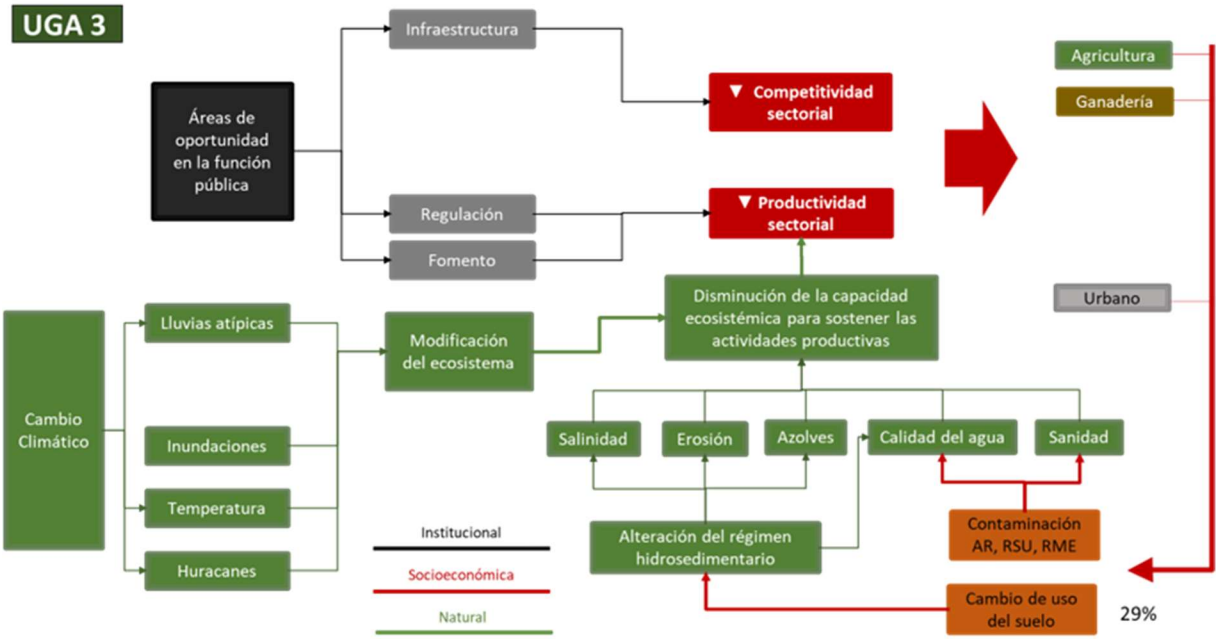
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



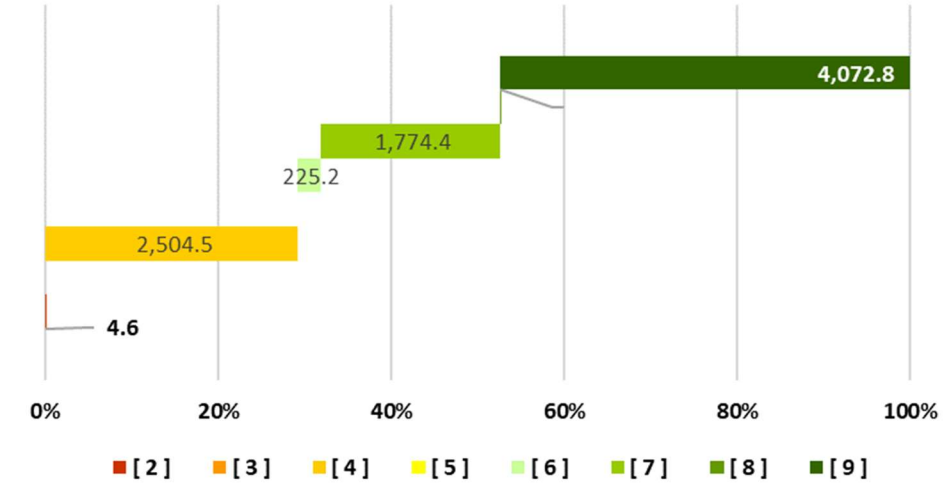
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	3,925.2	100.0	264.4	5.7
Moderado	-	-	4,394.2	94.3
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 29.2% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Lázaro Cárdenas y Amapa. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Finalmente, interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que a pesar de la modificación a la cobertura de suelo en el 29.2% de la UGA, prevalece un sistema natural de nivel 7 y 9 por la permanencia de 3,820 ha de selva y 1,870 ha de vegetación secundaria de selva, así como 250 hectáreas de bosque. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 y permanece el sistema natural de nivel 9 en el 70% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4, donde los terrenos forestales (7,662.9 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería, Vivienda rural y Desarrollo urbano, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 1,532.6 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 919.1 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 275.7 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Desarrollo urbano, Minería, Investigación	Pesca, Acuicultura

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Mi 1 Evitar la contaminación de la UGA	1	Operar en las etapas de exploración y explotación con apego a las condicionantes de la concesión	Oficina de Desarrollo Económico del Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Registrar ante el REPDA el consumo de agua	CONAGUA	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
Pro 1 Demostrar a los posesionarios de parcelas ejidales y pequeños propietarios el valor de ausencia de la selva o bosque y su repercusión en la economía local	1	Convocar a reuniones informativas a los ejidos	Comité del POEL	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento

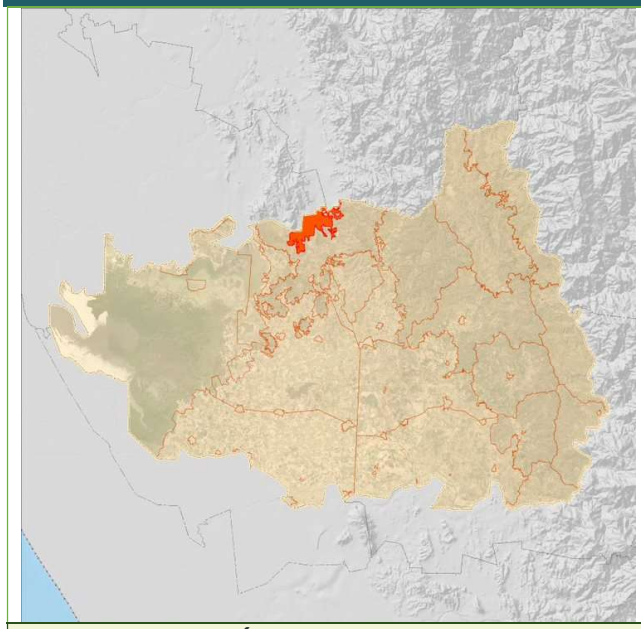
Pro 2 Establecer acuerdos de intención sobre el manejo de la UGA	1	Elaborar portafolio con proyectos de inversión en la UGA con la conducción de prestadores de servicios turísticos y conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, IMPLAN	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	2	Realizar una sesión conjunta del comité del POEL con comisariados ejidales para suscribir la adhesión voluntaria al SMPSA	Comité POEL	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Pro 3 Prevenir actividades ganaderas	1	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Integrar la estructura poblacional de especies clave para la aptitud sectorial para estimar la rentabilidad de la actividad ganadera en la UGA	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	10	Programa municipal de fomento ganadero	SEDESU, Economía, Ayuntamiento
Pro 4 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pro 5 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

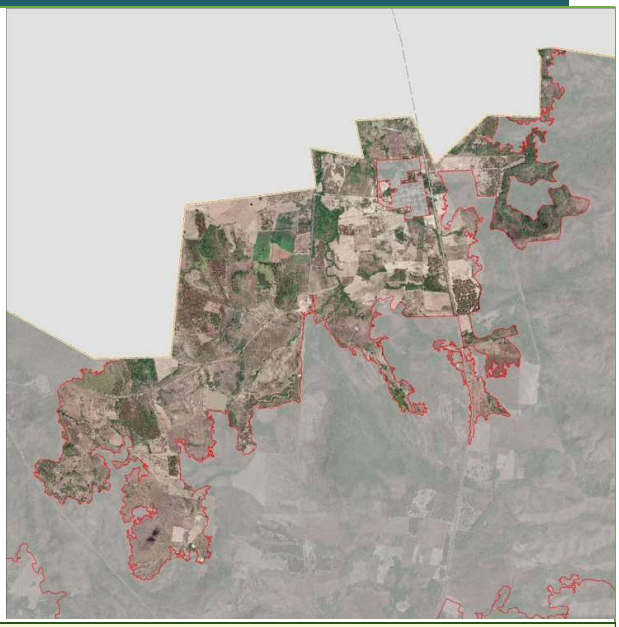
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B10, B2, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5

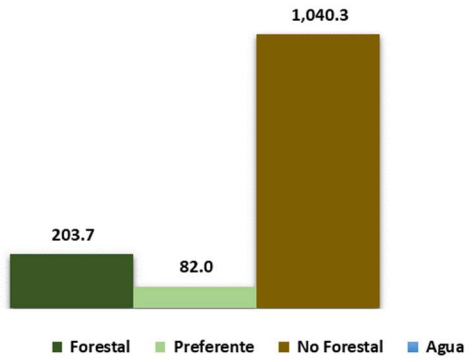
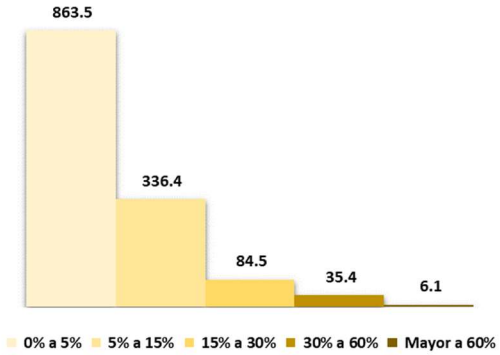
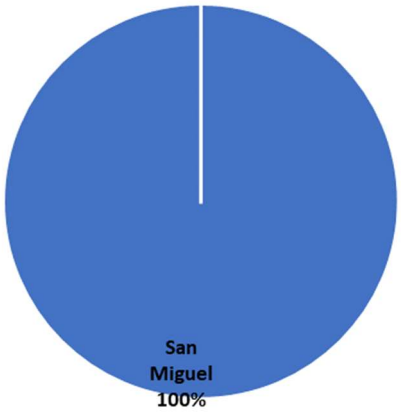
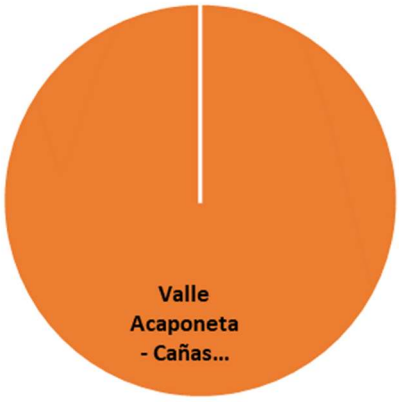
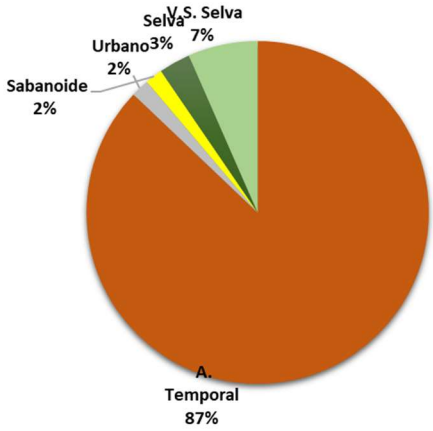
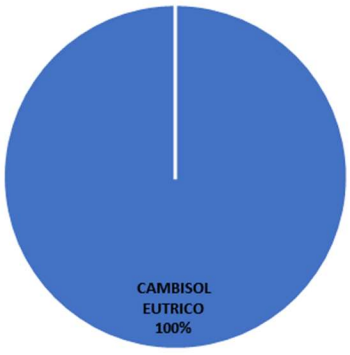
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, B5, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, R1, S2
Investigación: B8
Minería metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1, R3, R4, R5
Minería no metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

UGA 04 – VALLE DE BONITA

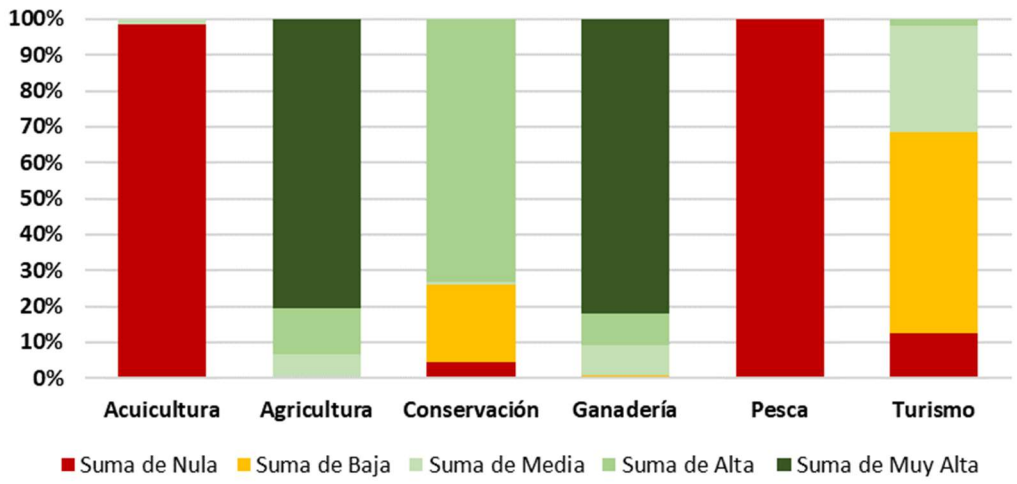




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	1,326.0
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Vivienda rural	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor al 15%, delimitado al norte por la frontera municipal y al sur por vegetación forestal.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Bonita	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Bonita 1,037.5, Lázaro Cárdenas 227.3, Tierras Generosas 0.0	25 a 222
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 21.0, Línea Central 0.1	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

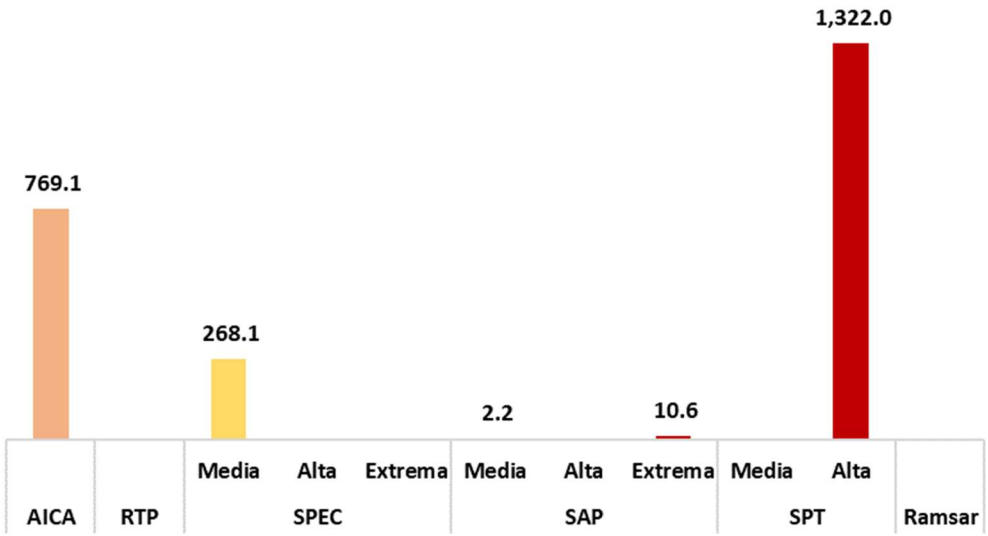


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
5	1	3	4						

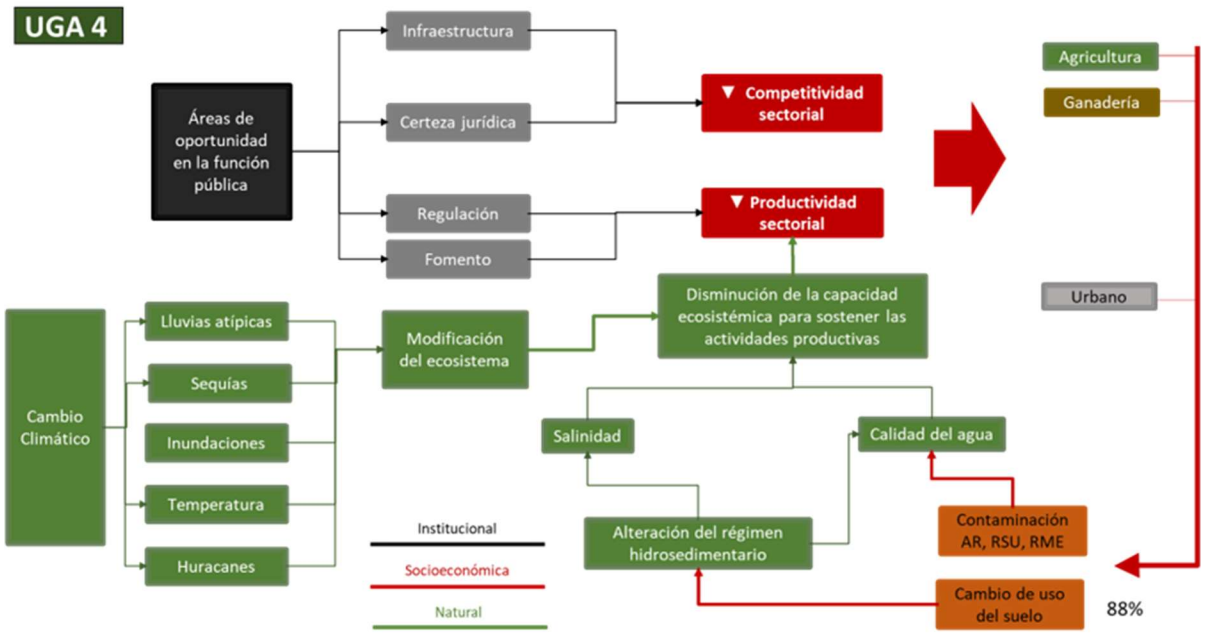
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



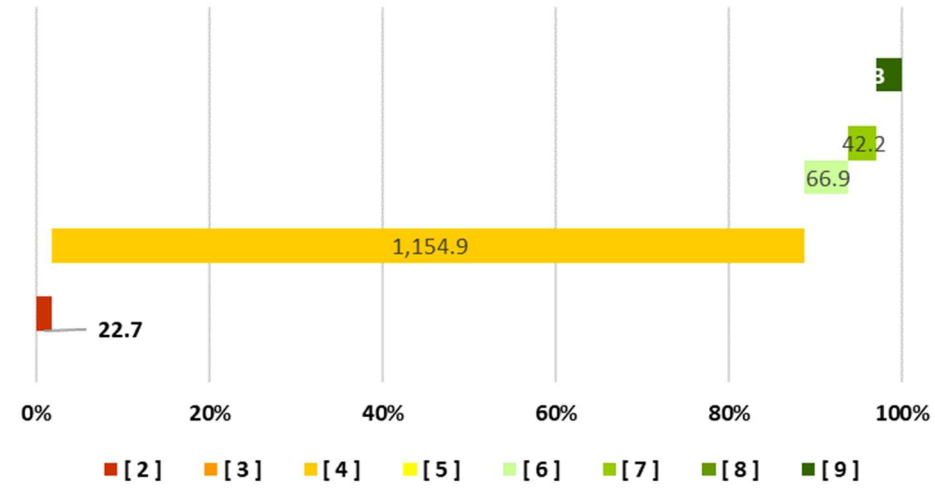
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 88.8% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en La Bonita. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 88.8% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 90% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 7 y otro del nivel 8por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 90% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 7 y otro del nivel 8 por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva, donde los terrenos forestales (203.7 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura y Ganadería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 40.7 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 1,122.4 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 336.7 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Ganadería, Vivienda rural	Agricultura, Vivienda rural, Desarrollo urbano	Pesca, Minería

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

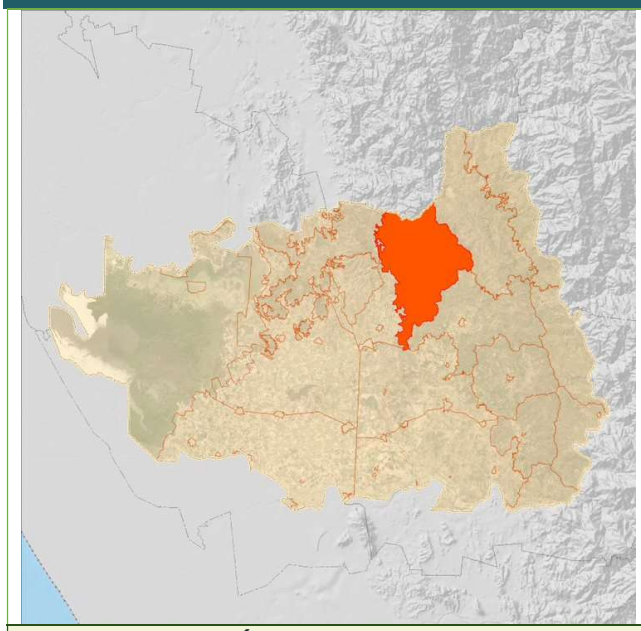
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento

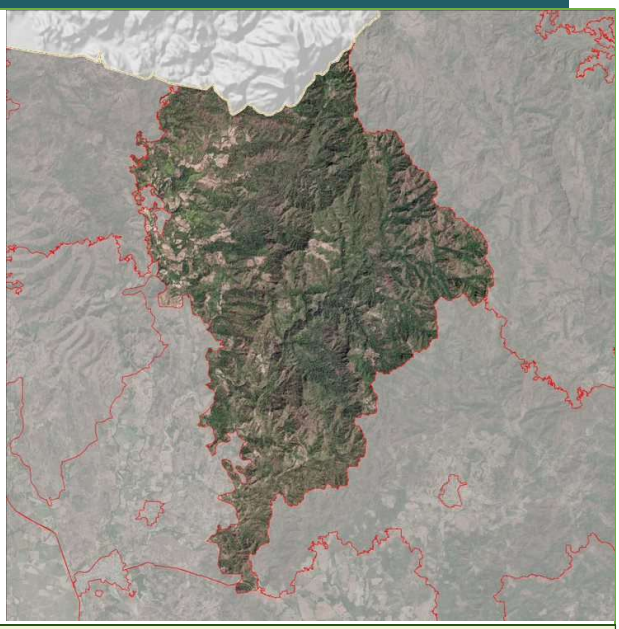
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

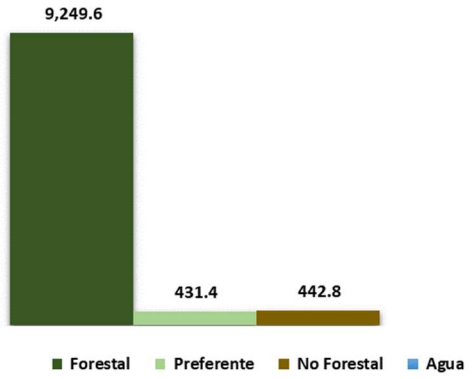
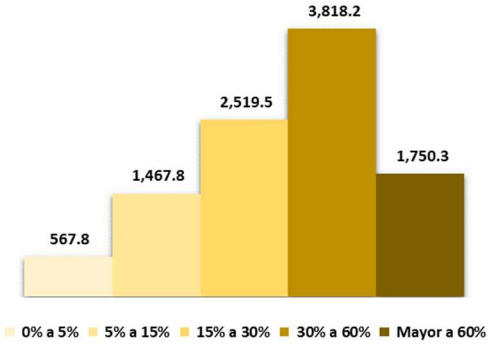
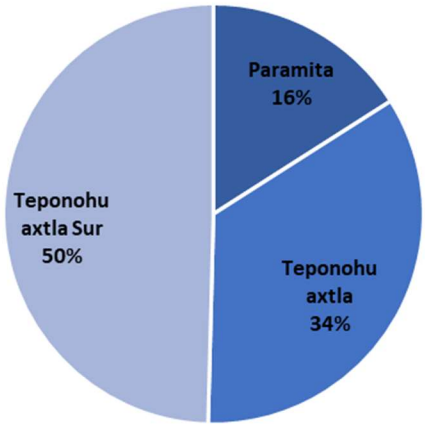
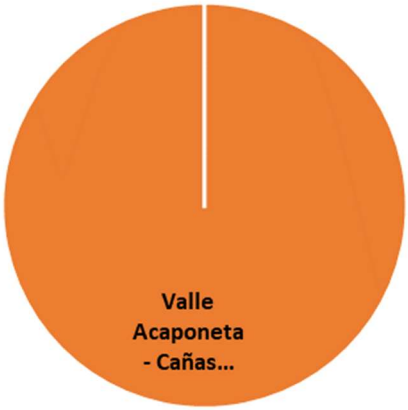
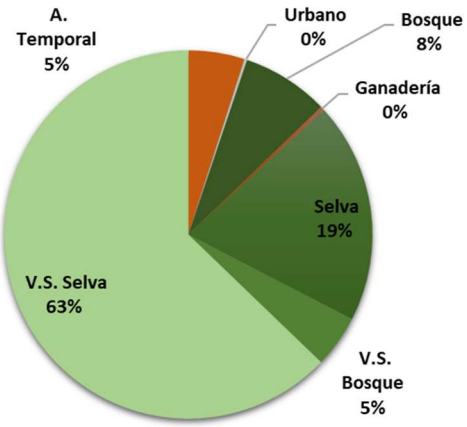
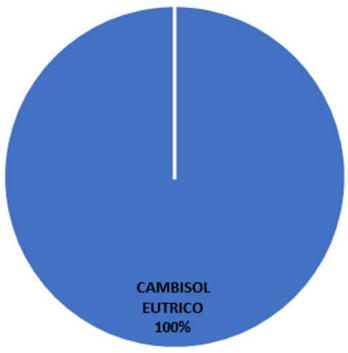
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1 M2, M3, R1, R3, R4, R5
Vivienda rural: B1, B2, B5

UGA 05 – TEPONAHUAXTLA

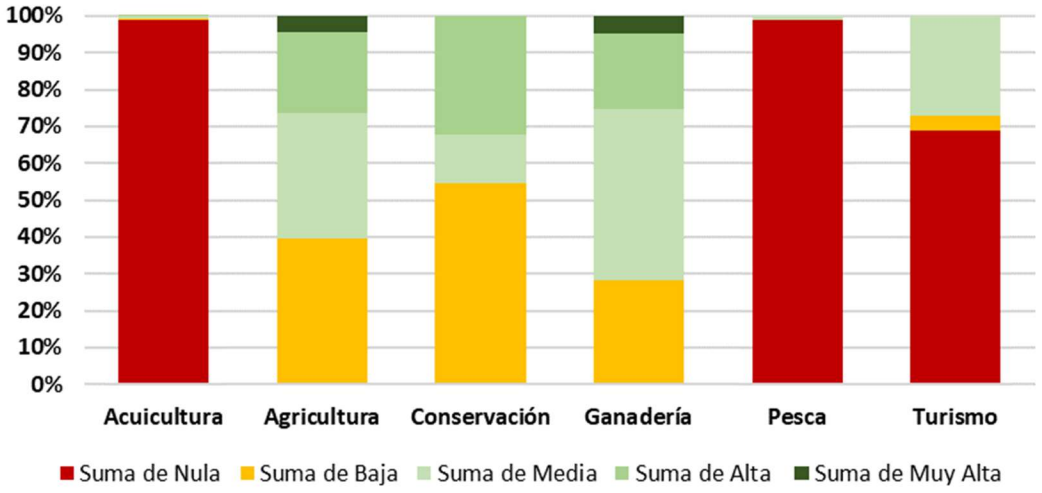




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	10,123.7
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva, Ganadería, Agricultura	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 15%, con actividades ganaderas y agrícolas, delimitado al oriente por bosque de encino, al norte por la frontera con el municipio de Acaponeta, al sur con el parteaguas de la cuenca Bejuco y al poniente con parcelamientos agrícolas.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Teponahuaxtla (Huaixta)	Petroglifos de la época del Hueytlanonazgo de Aztatlán en Paramita
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Paramita Antes Ayotuxpa 600.9, Rosarito 76.5, San Blasito 3,313.6	29 a 1075
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 338.6	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

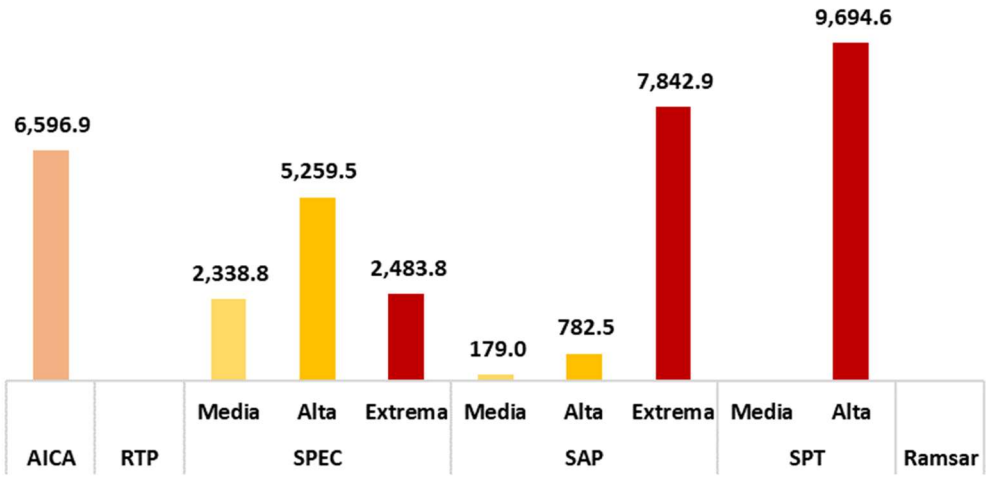


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
		1							

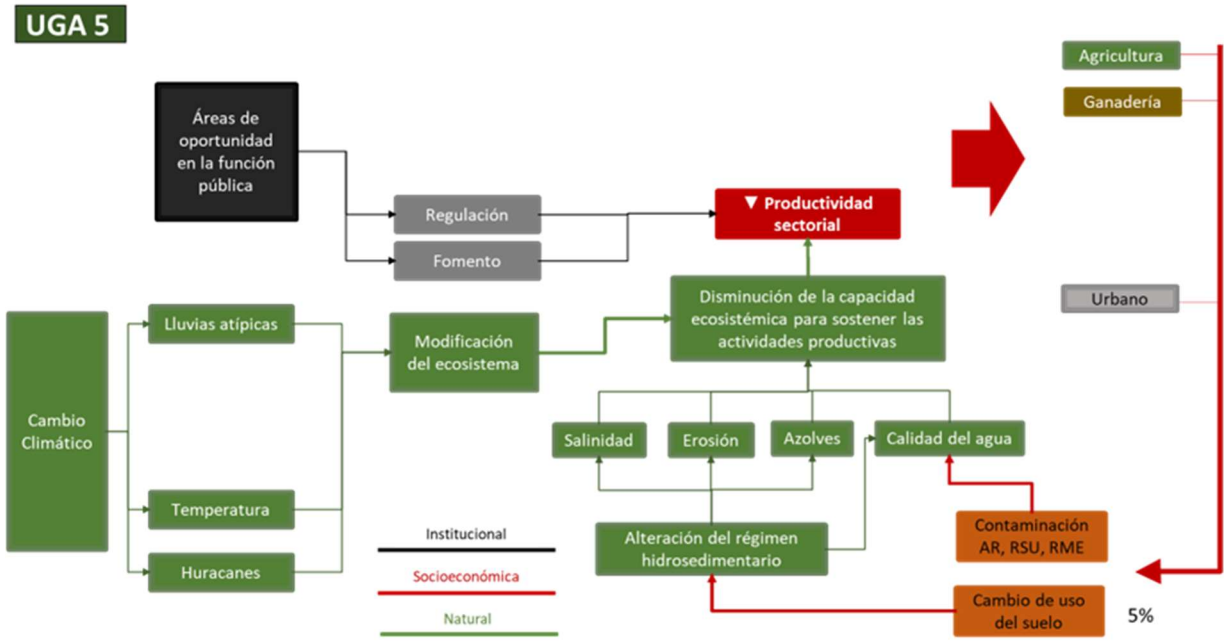
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



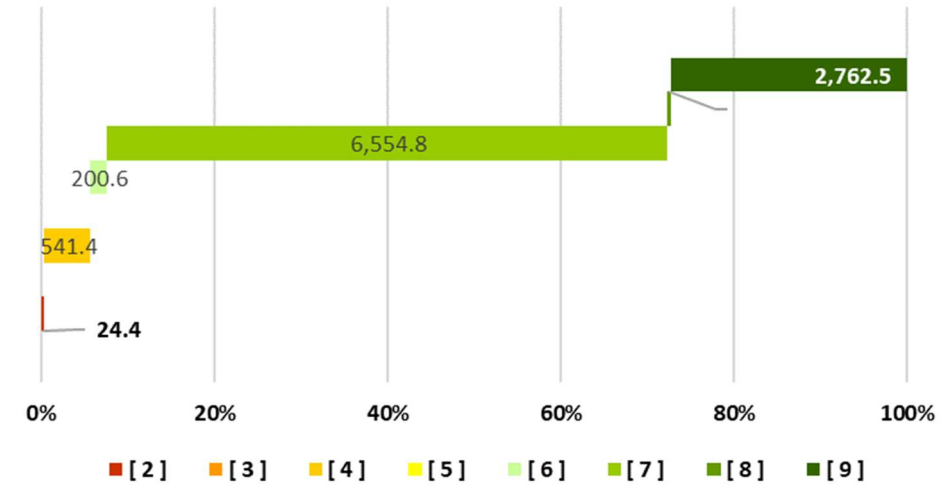
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Son bajos los conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 5.5% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Teponohuaxtla. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo (5.5% de la UGA), prevalece un sistema natural de nivel 7 y 9 por la permanencia de 6,360 ha de vegetación secundaria de selva y 1,970 ha de vegetación primaria de selva. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 y permanece el sistema natural de nivel 9 en el 90% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4, donde los terrenos forestales (9,662.9 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 1,849.9 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 874.2 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 262.3 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Minería, Investigación	Pesca

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

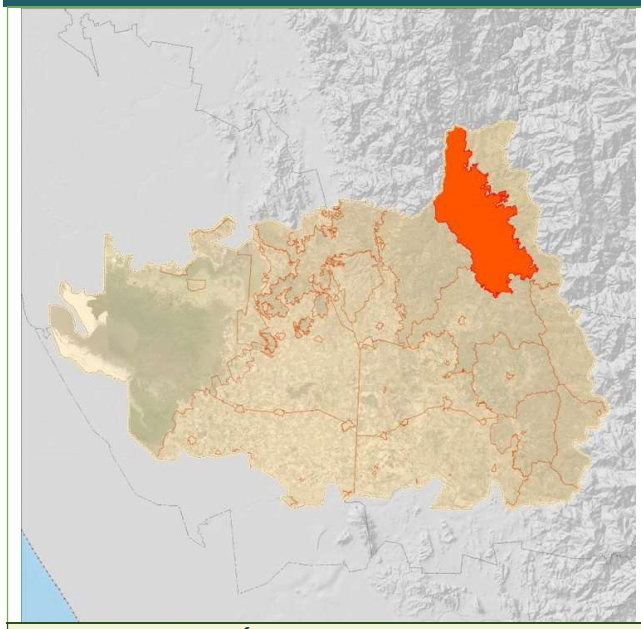
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Mi 1 Evitar la contaminación de la UGA	1	Operar en las etapas de exploración y explotación con apego a las condicionantes de la concesión	Oficina de Desarrollo Económico del Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Registrar ante el REPDA el consumo de agua	CONAGUA	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento

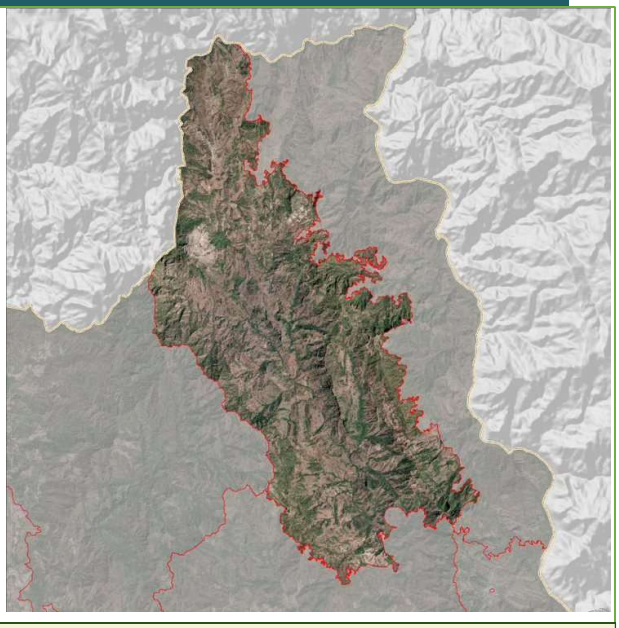
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

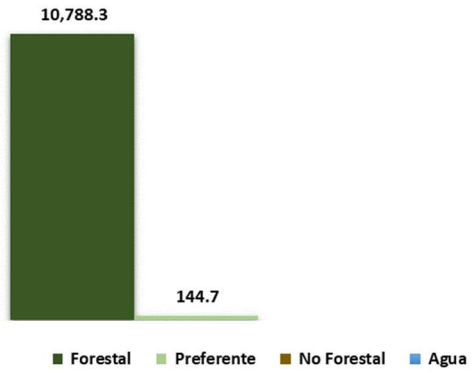
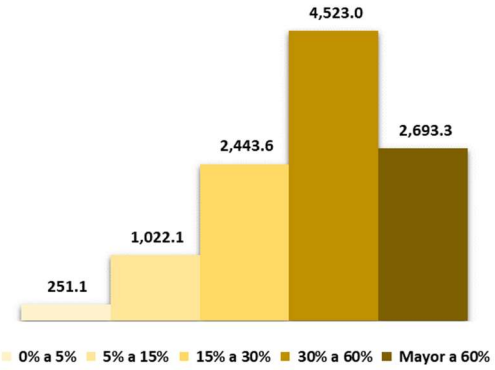
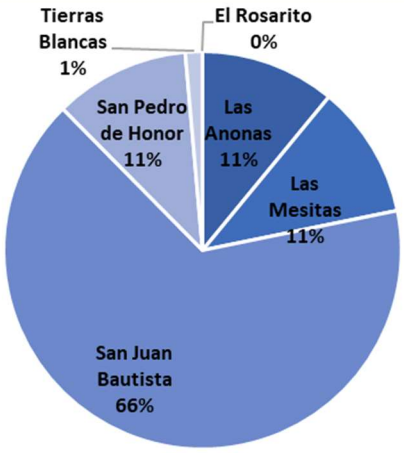
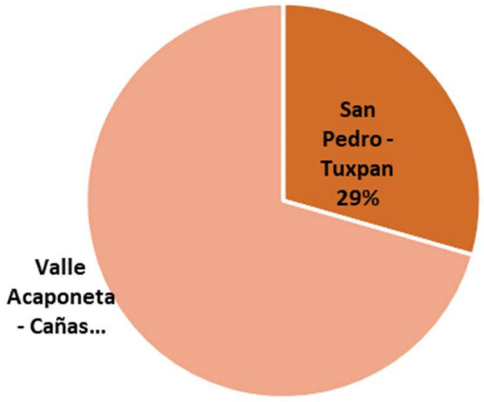
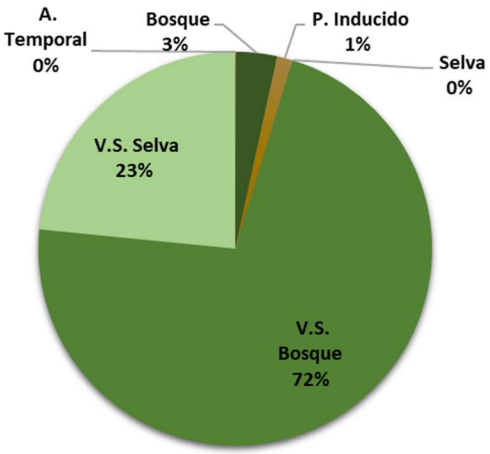
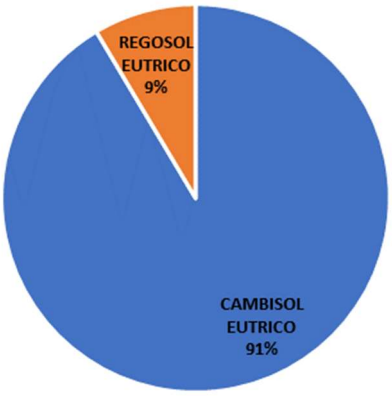
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Minería metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1, R3, R4, R5
Minería no metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

UGA 06 – BEJUCO

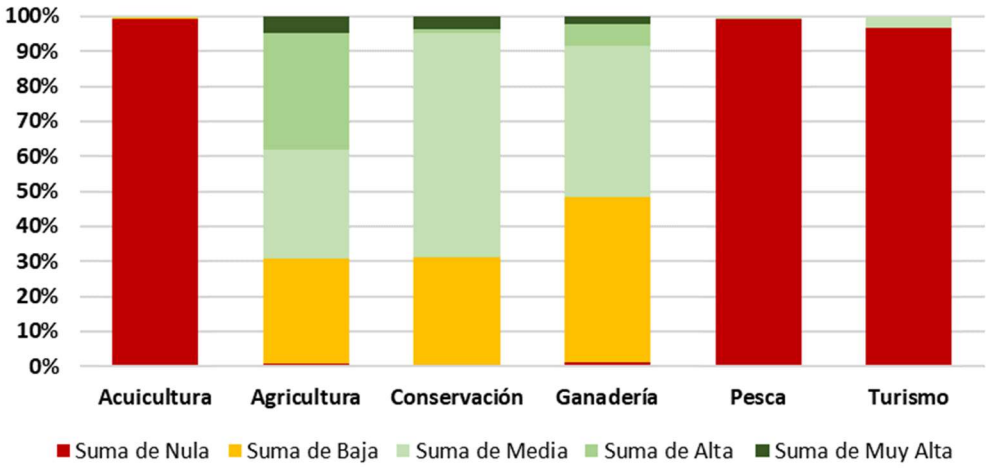




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Protección	10,933.1
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Bosque	Predominio de terrenos forestales con vegetación primaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas, delimitado al oriente por vegetación secundaria de bosque, al norte con la frontera del municipio de Acaponeta, al sur con vegetación secundaria de selva y bosque y al poniente con el parteaguas de la cuenca Rosamorada.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Rosarito 3,992.1, San Blasito 6,929.8	157 a 1343
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 470.9	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

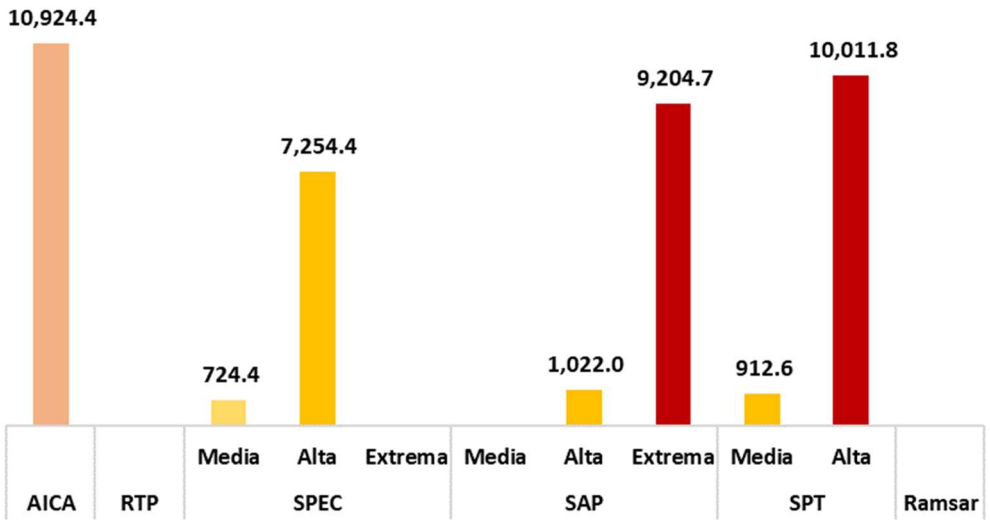


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
		2							

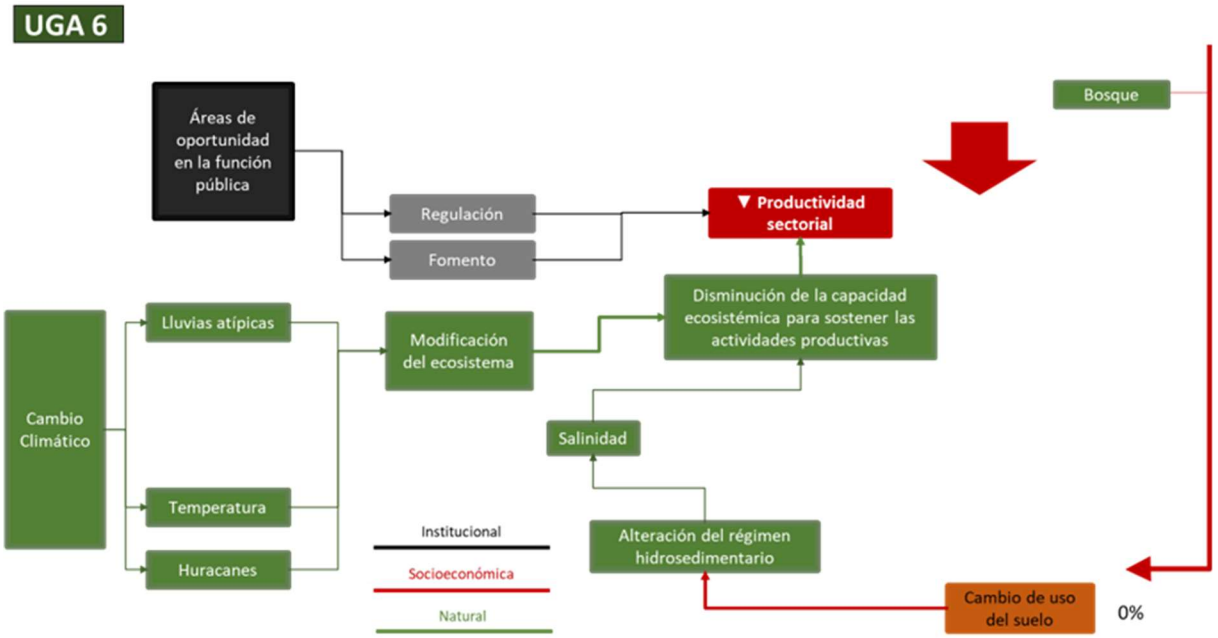
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



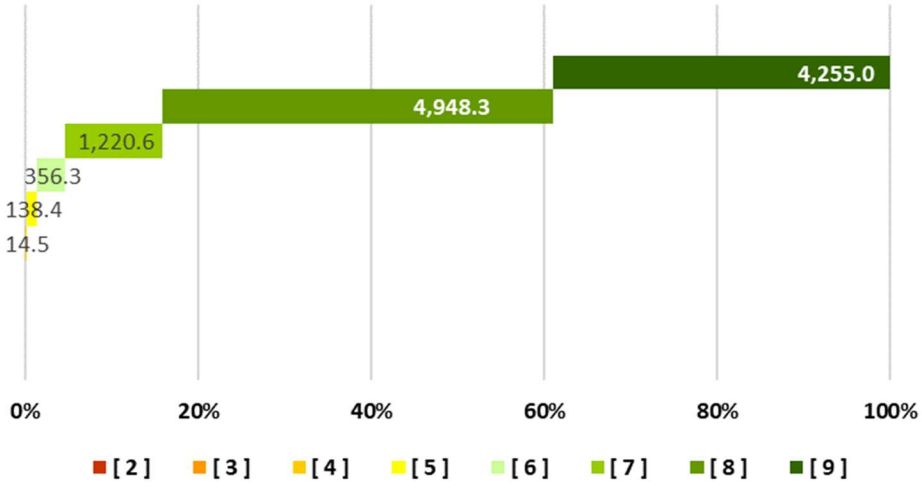
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

No se registran conflictos por cambio de uso de suelo en esta UGA. No se registra emisión de aguas residuales (AR) ni generación de residuos sólidos urbanos (RSU) ya que no hay centros de población dentro de la UGA. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar prevalece un sistema natural de nivel 7, 8 y 9 por la permanencia de 7,860 ha de vegetación secundaria de bosque, 2,560 ha de vegetación secundaria de selva y 370 ha de bosque. Esta UGA constituye la principal zona de captación de agua que drena hacia los valles agrícolas de Rosamorada y Bejuco y es la zona articuladora del corredor biológico que se extiende hasta Tecuala y Acaponeta.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 y permanece el sistema natural de nivel 9 en el 98% de la UGA, donde los terrenos forestales (10,788.3 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Agroforestería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 539.4 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 144.7 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 115.8 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Bosque, Vivienda rural	Conservación, Bosque, Investigación, Agricultura, Ganadería, Vivienda Rural	Pesca, Minería, Desarrollo Urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

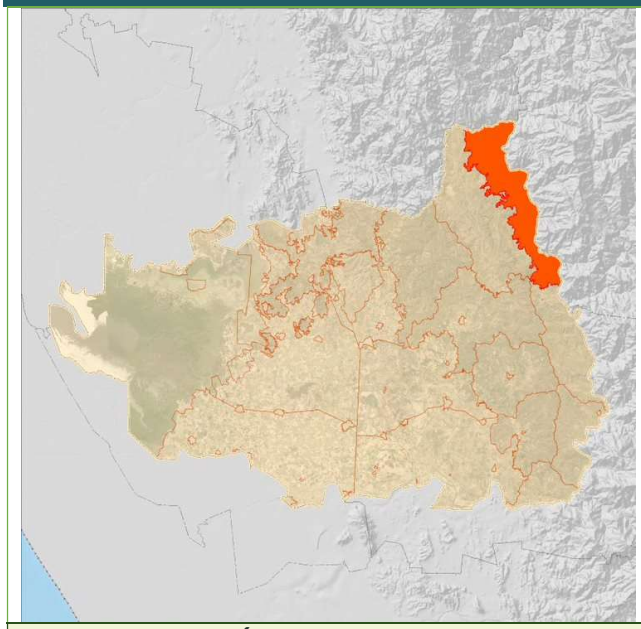
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Pro 1 Demostrar a los posesionarios de parcelas ejidales y pequeños propietarios el valor de ausencia de la selva o bosque y su repercusión en la economía local	1	Convocar a reuniones informativas a los ejidos	Comité del POEL	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
Pro 2 Establecer acuerdos de intención sobre el manejo de la UGA	1	Elaborar portafolio con proyectos de inversión en la UGA con la conducción de prestadores de servicios turísticos y conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, IMPLAN	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	2	Realizar una sesión conjunta del comité del POEL con comisariados ejidales para suscribir la adhesión voluntaria al SMPSA	Comité POEL	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Pro 3 Prevenir actividades ganaderas	1	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Integrar la estructura poblacional de especies clave para la aptitud sectorial para estimar la rentabilidad de la actividad ganadera en la UGA	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	10	Programa municipal de fomento ganadero	SEDESU, Economía, Ayuntamiento

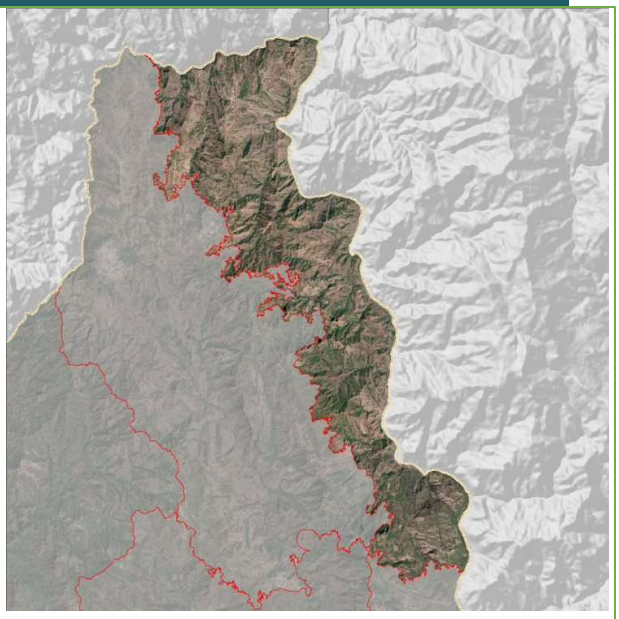
Pro 4 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pro 5 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

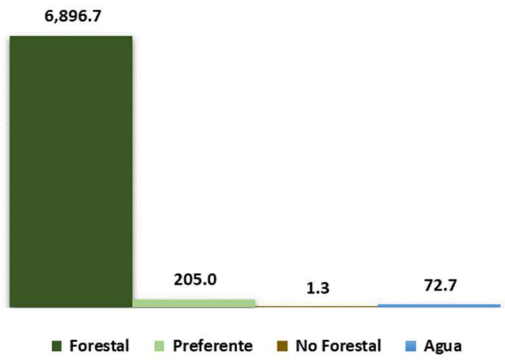
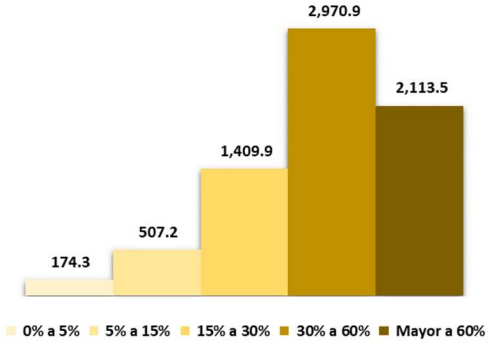
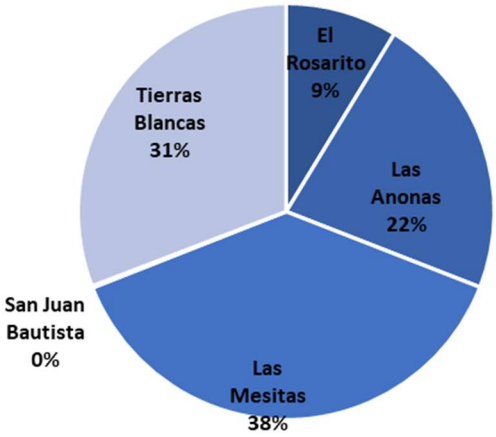
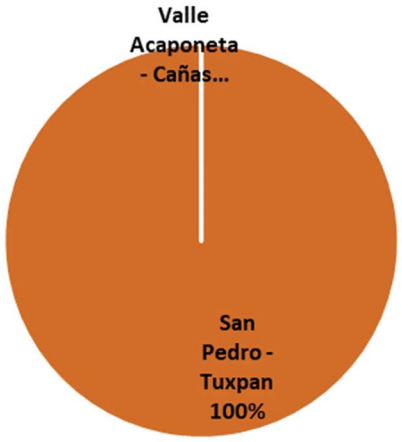
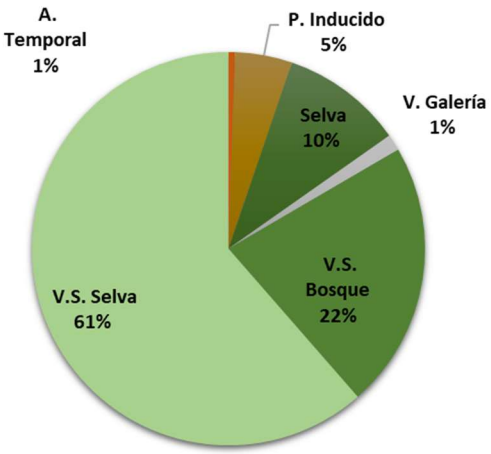
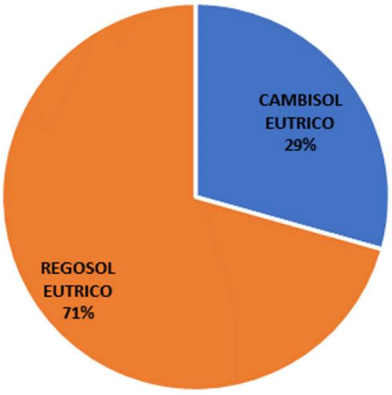
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

UGA 07 – SAN PEDRO 1

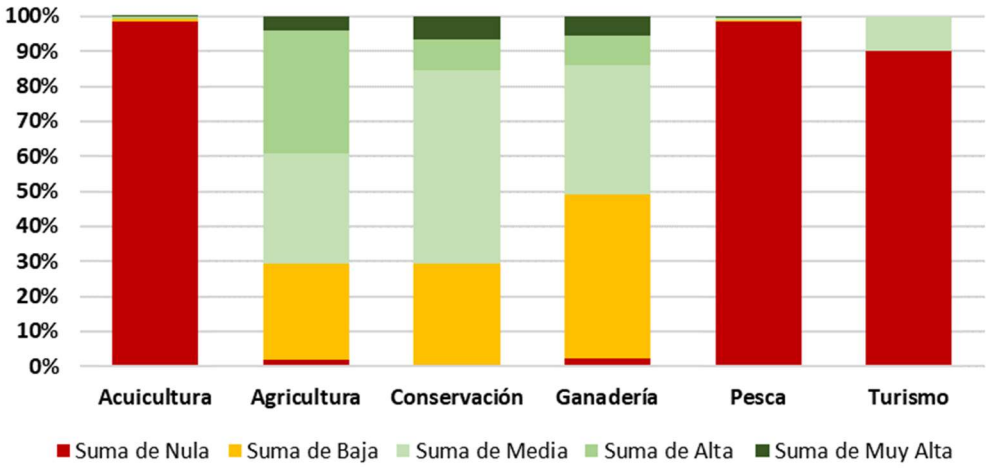




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	7,175.8
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Bosque, Agricultura, Ganadería	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades ganaderas y agrícolas, delimitado al oriente con la frontera con el municipio Del Nayar y el cauce del río San Pedro, al norte por la frontera con el municipio de Acaponeta, al sur con vegetación secundaria de bosque y al poniente con el parteaguas de la cuenca Bejuco.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Rosarito 2,005.2, San Blasito 5,164.9	40 a 1158
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 350.7, Línea Central 11.1	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

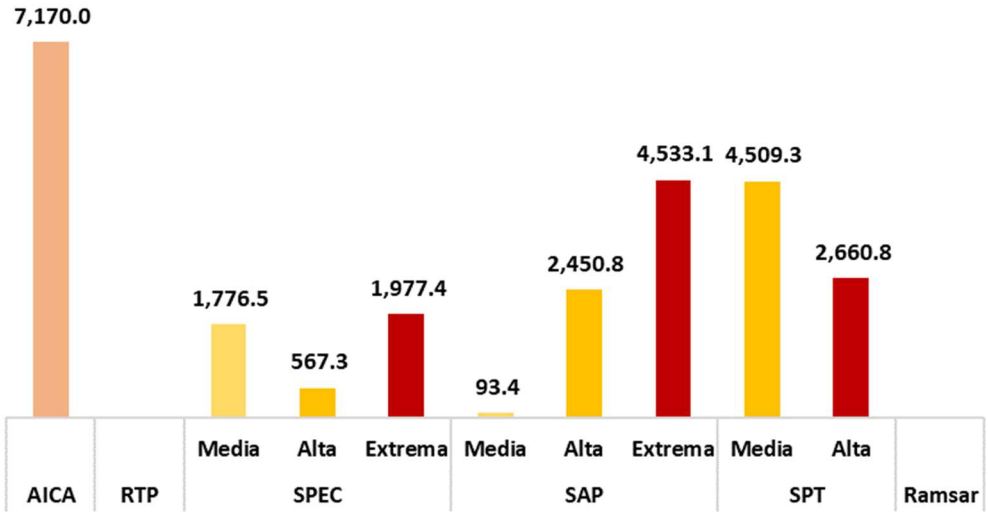


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
2			2						

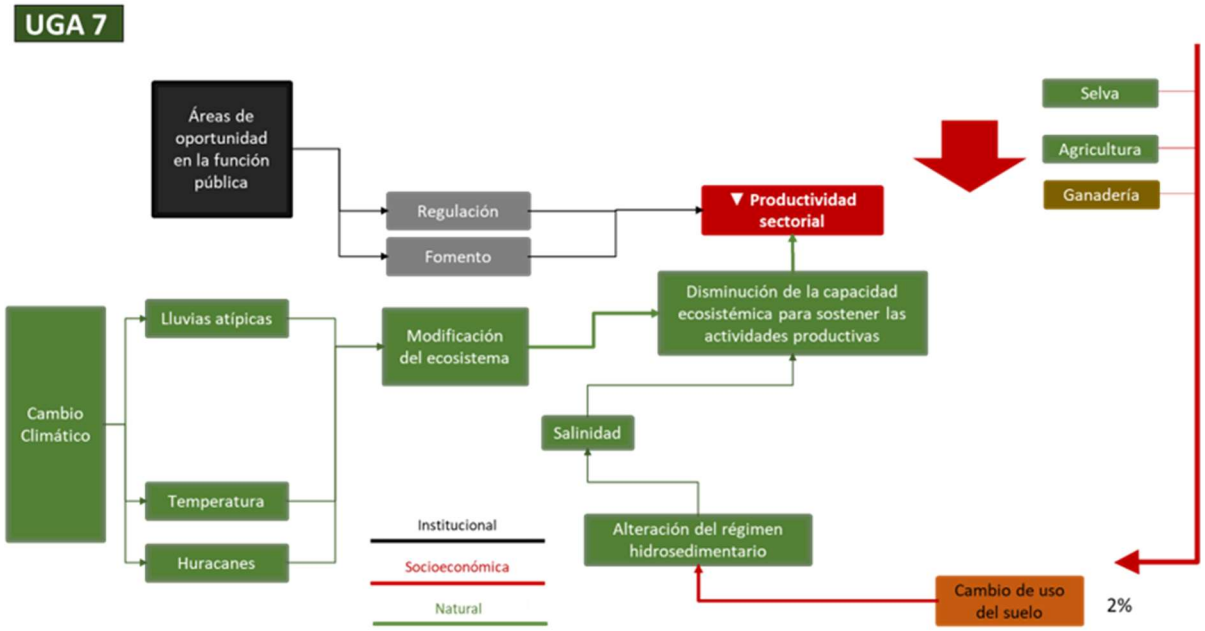
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



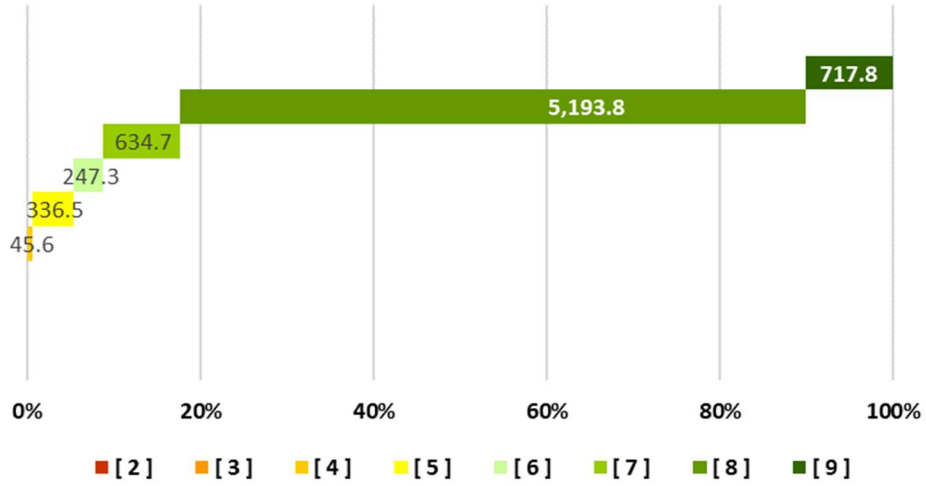
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Son bajos los conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de 557.8 ha a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Sólo se registra la emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y no se identifican la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por algún centro de población. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo, prevalece un sistema natural de nivel 8 y 9 por la permanencia de 4,410 ha de vegetación secundaria de selva, 1,580 ha de bosque y 720 ha de vegetación primaria de selva. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece el subsistema natural de nivel 8 y 9 en el 80% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 5 y4, donde los terrenos forestales (6,896.7 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Agroforestería Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 1,849.9 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 206.3 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 61.9 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Bosque, Agricultura, Ganadería	Conservación, Bosque, Investigación, Agricultura, Ganadería, Vivienda Rural	Pesca, Minería, Desarrollo Urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

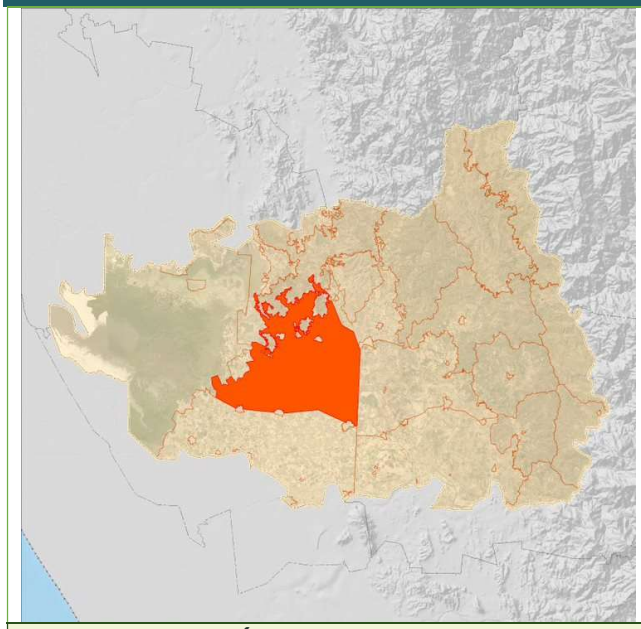
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento

medio de la gobernanza	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

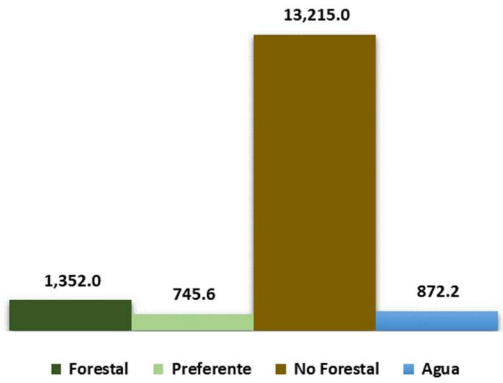
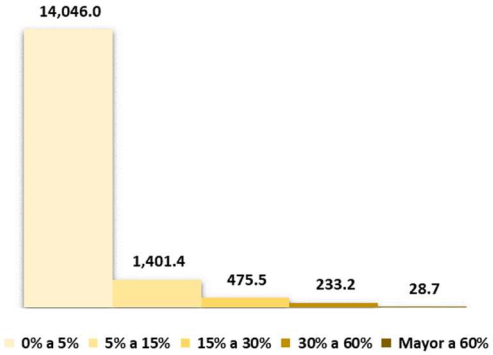
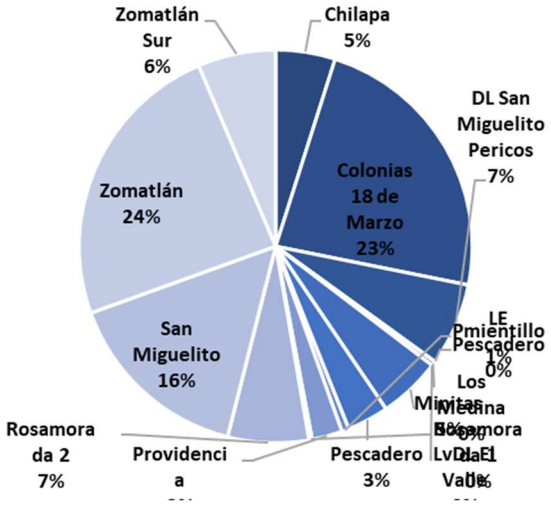
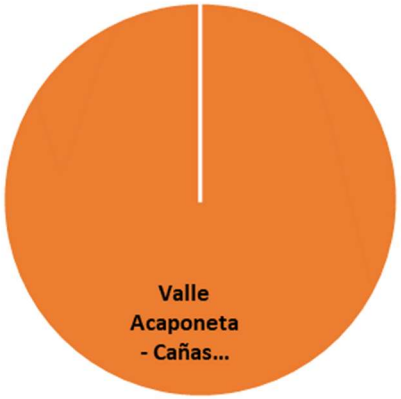
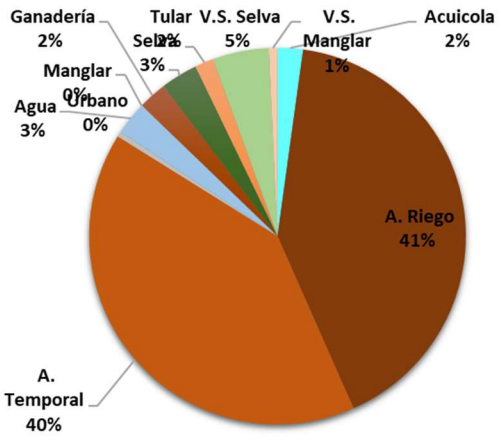
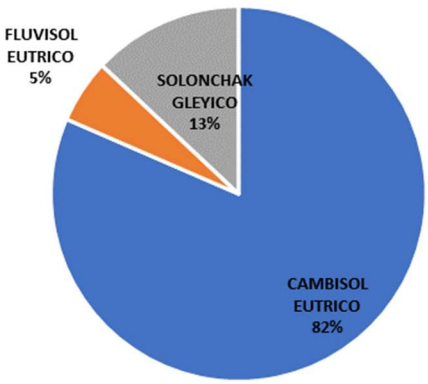
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

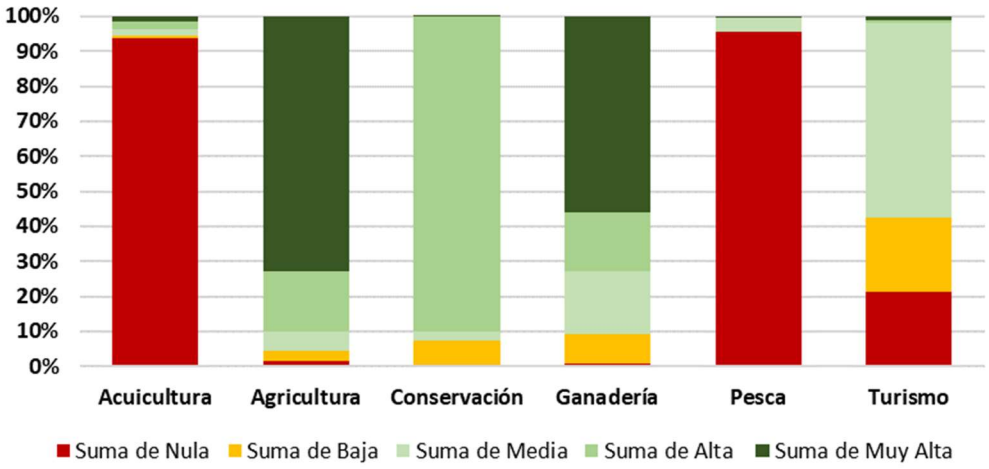
UGA 08 – VALLE DE ZOMATLÁN



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	16,184.7
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Acuicultura, Ganadería	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y acuícolas en menor proporción, delimitado al oriente por la carretera internacional No. 15, al norte por vegetación secundaria de selva, al sur por el camino Chilapa-Pericos y al poniente por el polígono de la RBMNN.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Chilapa, San Miguelito, Zomatlán del Caimanero	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Chilapa 1,803.0, Colonia 18 de Marzo 3,138.9, El Pescadero 84.9, Francisco Villa 0.6, La Boquita 39.9, La Providencia 411.9, Llano del Tigre 2,340.5, Paso Real del Bejuco 361.3, Pericos 1,482.4, Rosamorada 3,566.2, San Miguel 1,090.6	-9 a 212
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Canal 6.8, Corriente de Agua 222.5, Línea Central 15.7	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pericos 141.0, Pescadero y P. Villa 2.7	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

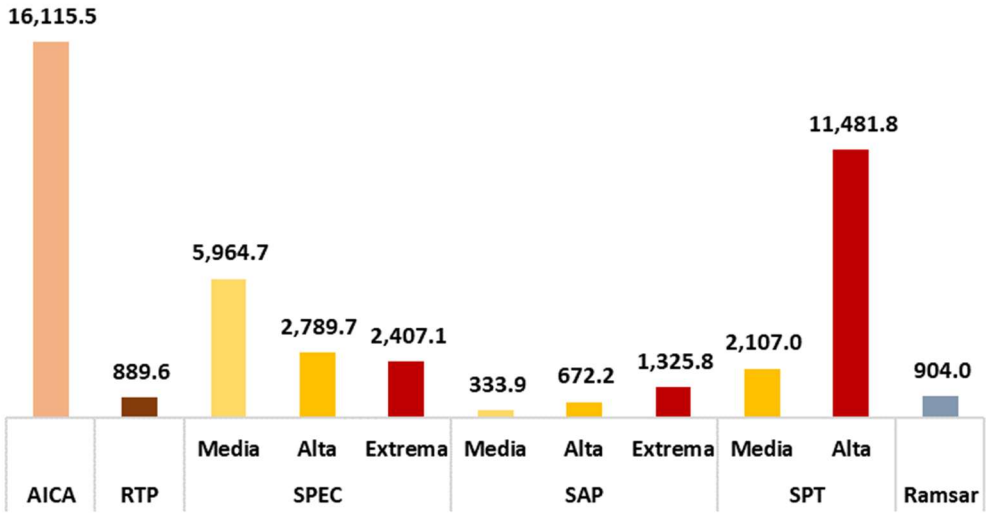


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
5	1	3	4						

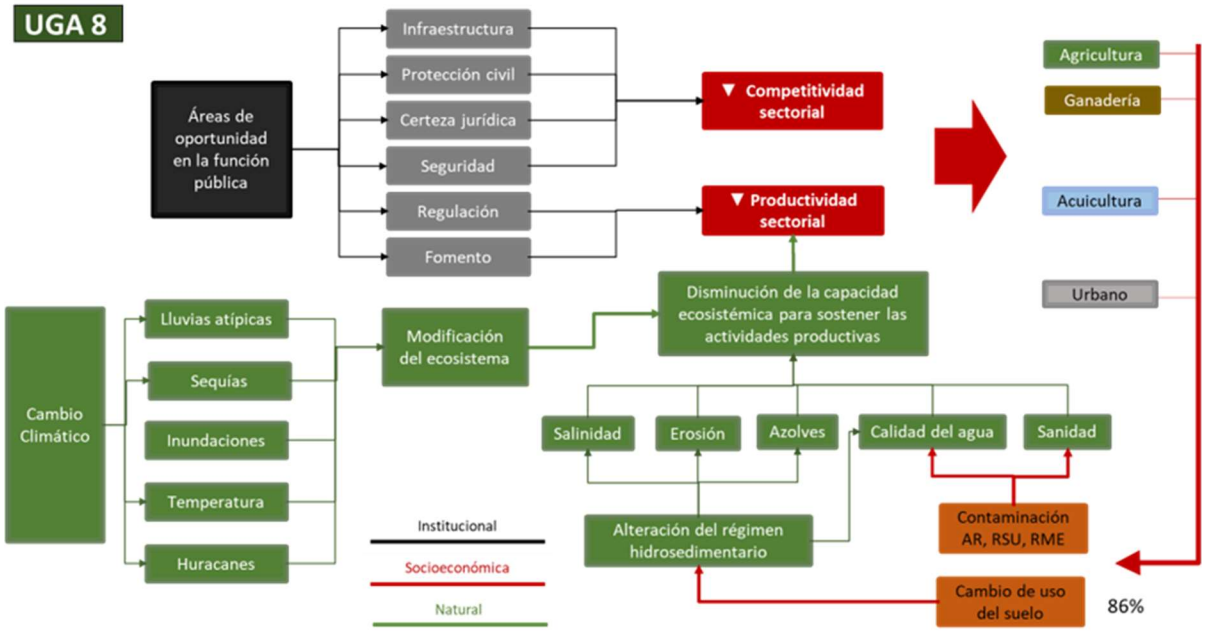
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



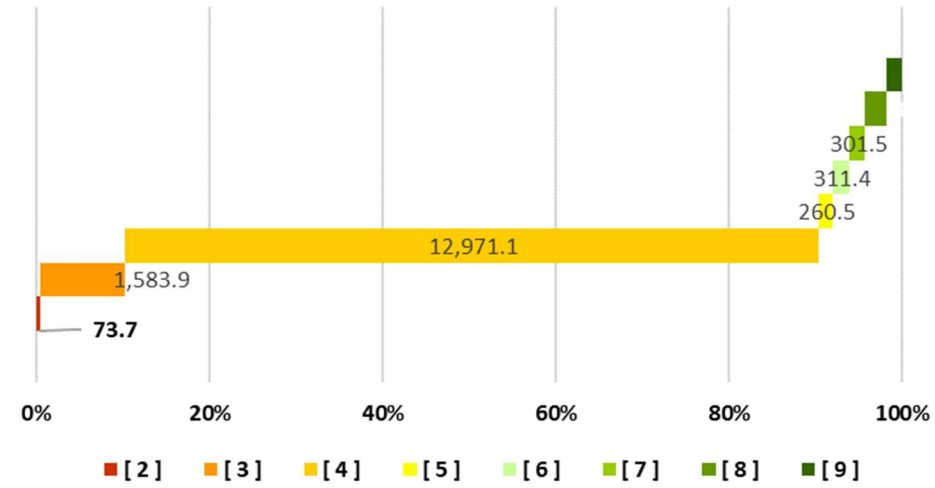
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero			3,445.4	21.8
Moderado			12,384.4	78.2
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 86.8% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas, ganaderas y acuícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Zomatlán del Caimanero, Llano del Tigre, San Miguelito, Pericos, Colonias 18 de Marzo, Chilapa y Rosamorada. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 86.8% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 3 y 4 en el 90% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 6 a 8 por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 3 y 4 en el 90% de la UGA y una proporción menor al 10% de un sistema subnatural de nivel 6 a 8 por la presencia de vegetación primaria y secundaria de selva, donde los terrenos forestales (1,352.0 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura y Ganadería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 270.4 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 13,960.6 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 4,188.2 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Acuicultura, Ganadería	Agricultura, Acuicultura, Ganadería, Vivienda rural, Desarrollo Urbano	Pesca, Minería

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

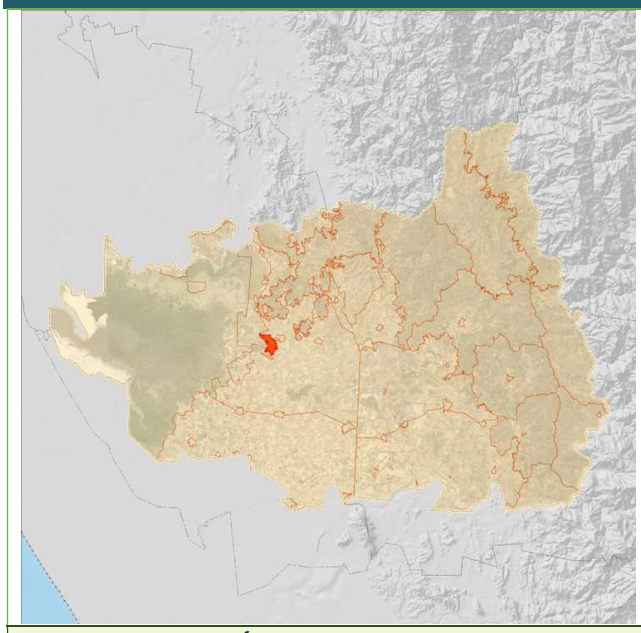
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Acu 1 Restaurar del humedal	1	Realizar un taller entre productores para promover la adopción de buenas prácticas, identificar acciones de dragado y suscribir un código de conducta que incluirá intercambios de conocimientos entre productores, esquemas de comunicación, monitoreos y capacitación	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	2	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	3	Ejecución de dragados basados en un ejercicio de diagnóstico participativo	SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, Ayuntamiento, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
Acu 2 Operar el ordenamiento acuícola	1	Regularizar unidades de producción acuícola mediante la integración de un inventario con fotointerpretación satelital y un padrón de titulares con su estatus respecto al marco normativo	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	2	Coordinar el acompañamiento tecnológico para el diseño de paquetes de sustitución de materiales e innovación de procesos para generación de economías de escala	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	3	Realizar taller de diagnóstico participativo para la restauración del régimen hidrosedimentario con acciones de dragado	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, REPDA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	4	Diseñar el programa de saneamiento e infraestructura para su integración al portafolio	Oficina de Pesca del Ayuntamiento, IMPLAN, SEMARNAT, CONAPESCA, SuMar	9	Programa municipal de ordenamiento acuícola	Ayuntamiento
	5	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Acu 3 Evitar cambios de uso de suelo en la UGA para impedir la disminución de la superficie actual mangle y vegetación secundaria de mangle	1	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficinas de Pesca, Acuicultura, CONANP, PROFEPA y Ejidos	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

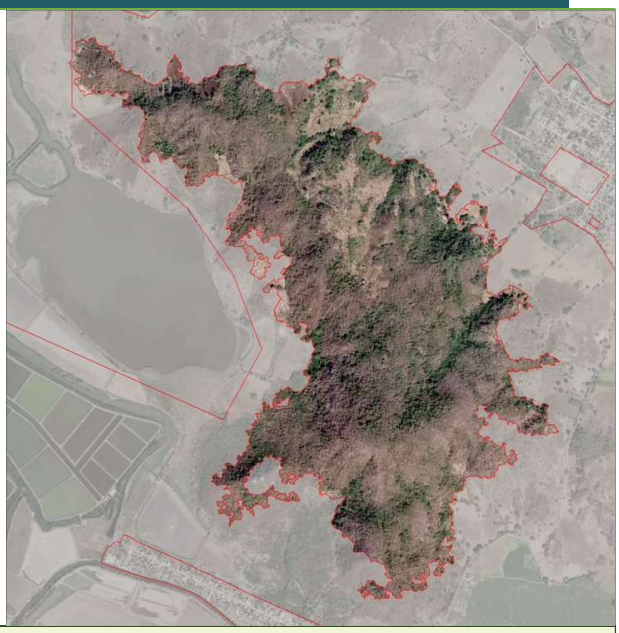
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

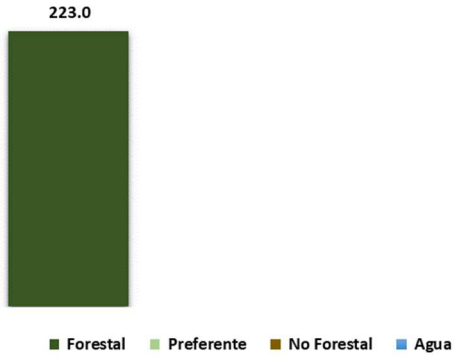
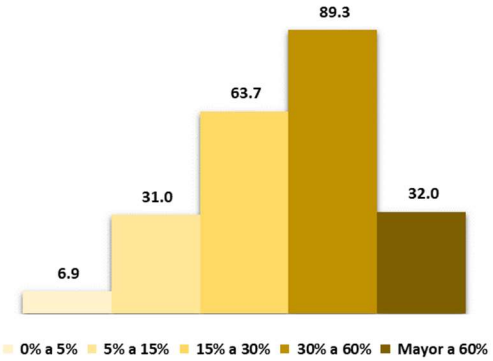
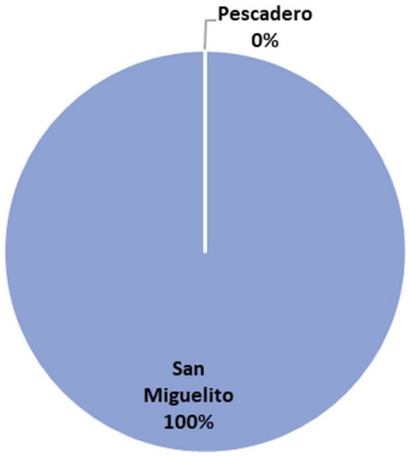
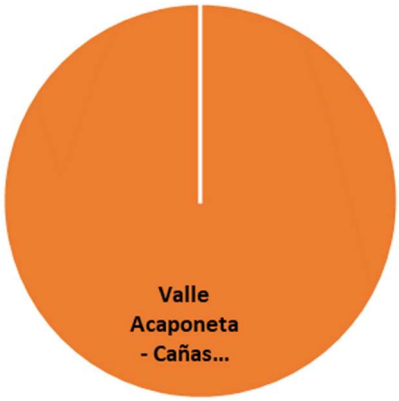
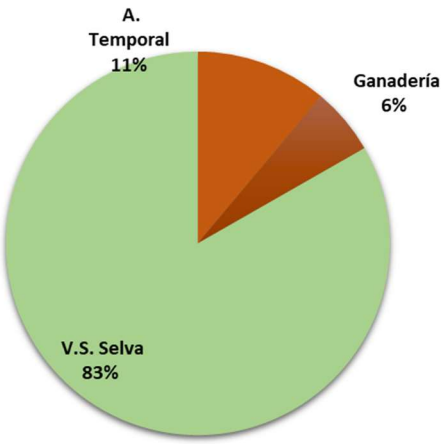
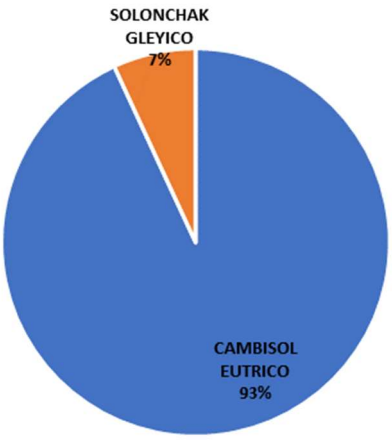
Acuicultura: A5, Ac1, Ac2, Ac3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R2, S2
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5, Z1, Z2, Z3, Z4
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Vivienda rural: B1, B2, B5

UGA 09 – SAN MIGUELITO

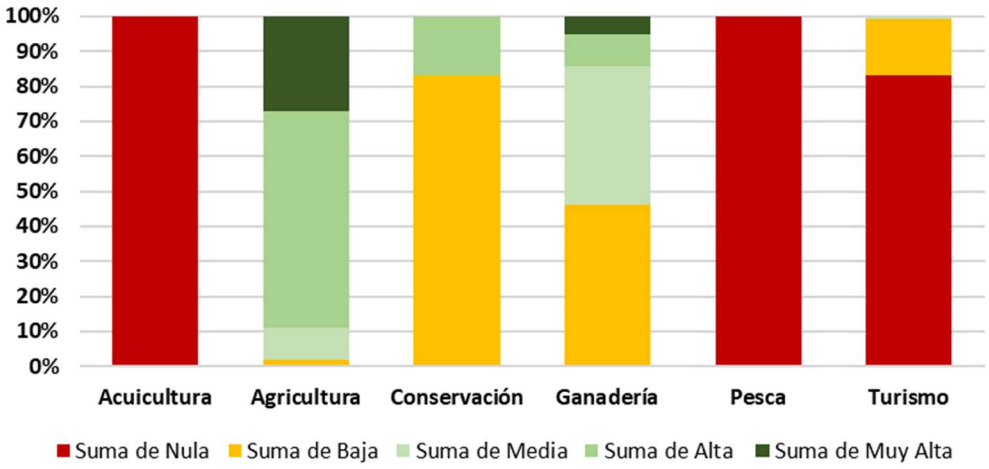




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	223.0
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes menores o iguales al 60%, delimitado por el Valle Agrícola de Zomatlán.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Llano del Tigre 222.8	6 a 226
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 2.4	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	141.2 ha del Programa de Pago por Servicios Ambientales en 2020 en el ejido Llano del Tigre

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

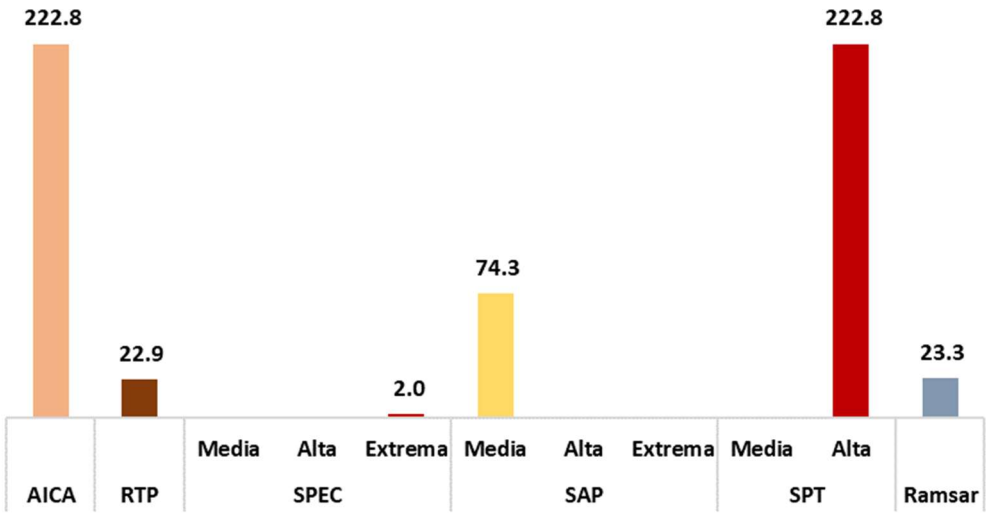


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
		1							

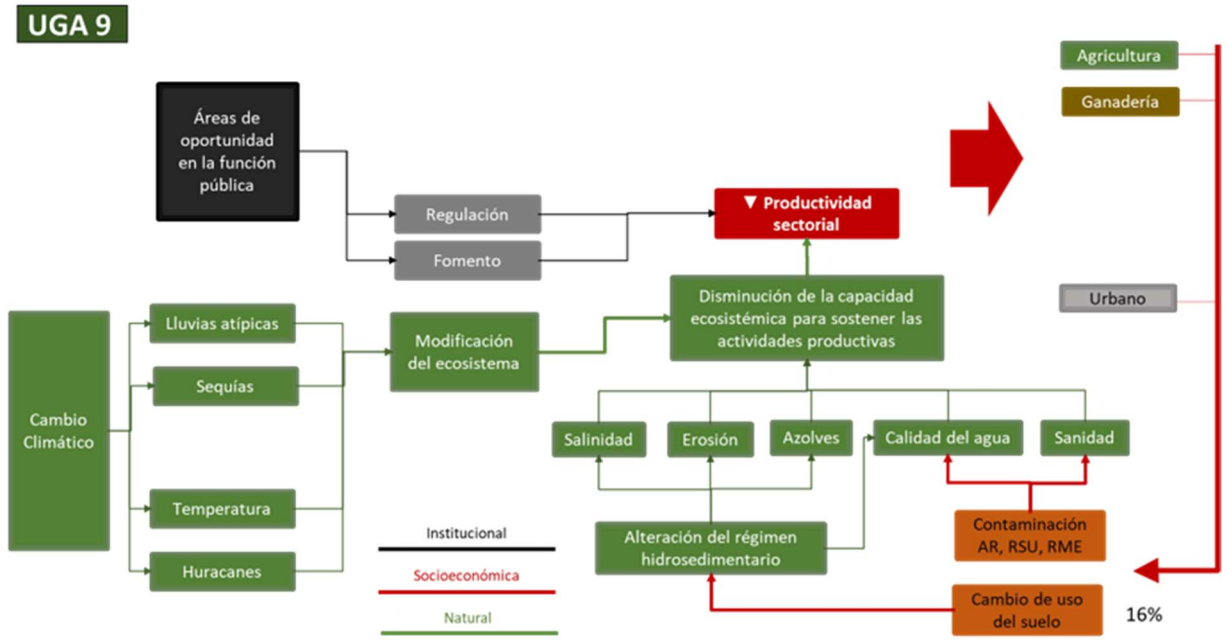
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



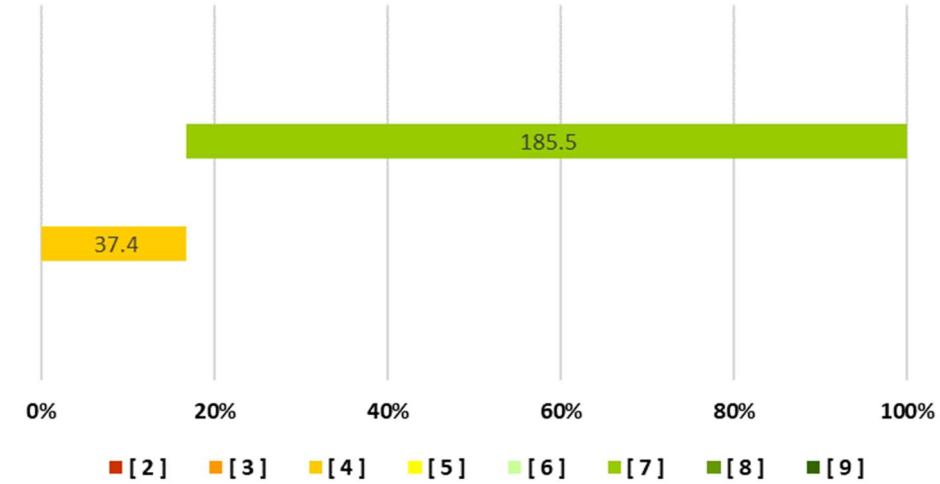
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado			222.8	100.0
Extremo				

CONFLICTOS:

Bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 16.7% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en San Miguelito y Llano del Tigre. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo, prevalece un sistema natural de nivel 7 por la permanencia de 185.5 ha de vegetación secundaria de selva. La conjunción de esta vegetación con las UGA Llano del Tigre, Providencia y Selva norte, permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y río Rosamorada.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece el subsistema natural de nivel 7 en el 83% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 5 y4, donde los terrenos forestales (223.0 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura y Ganadería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 44.6 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Selva, Agricultura, Ganadería	Pesca, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

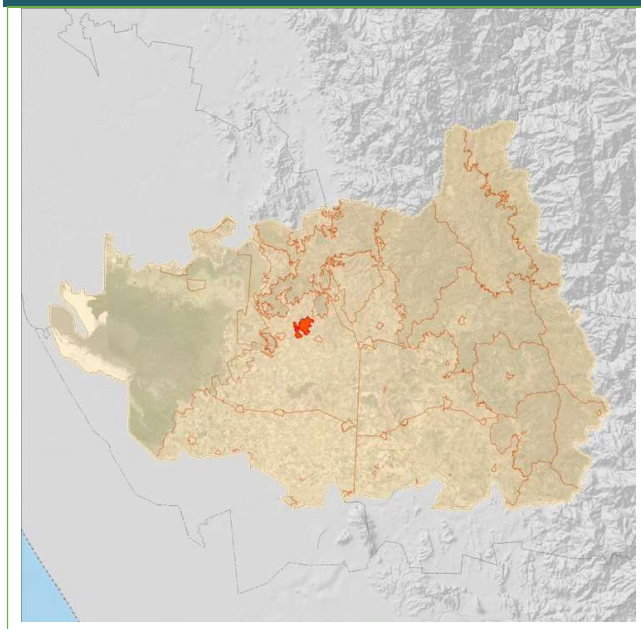
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento

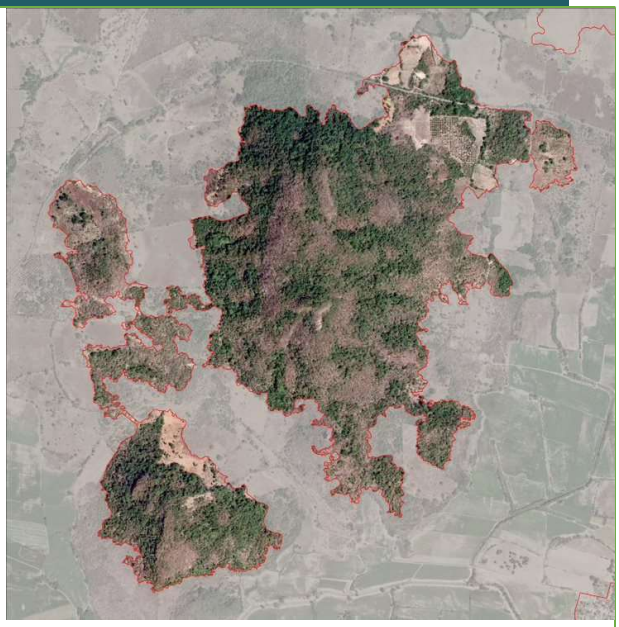
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

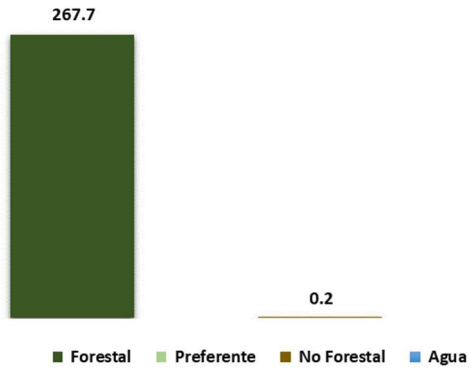
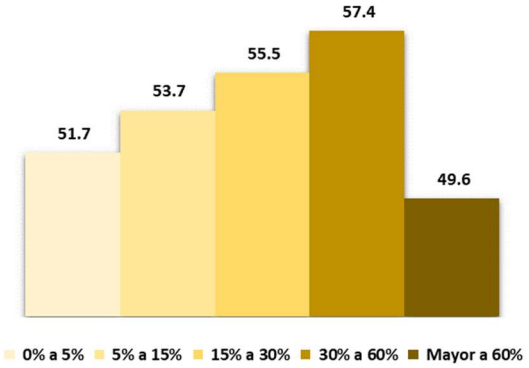
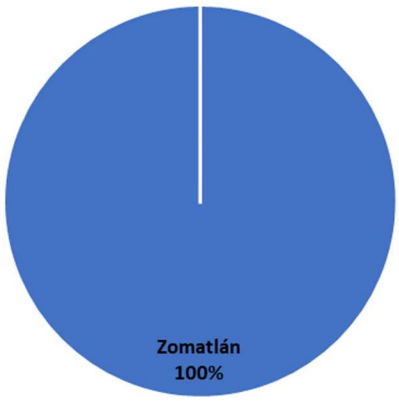
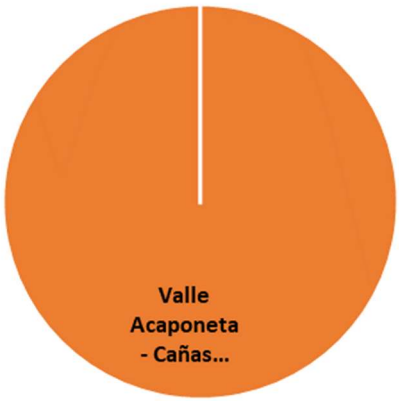
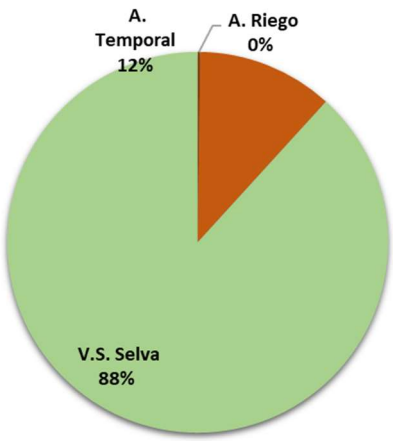
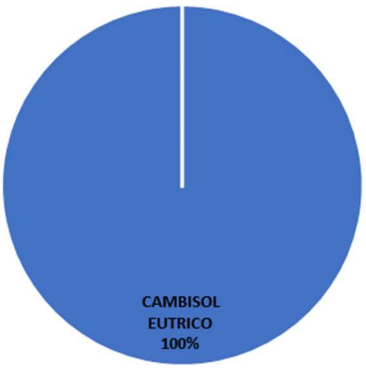
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9

UGA 10 – LLANO DEL TIGRE

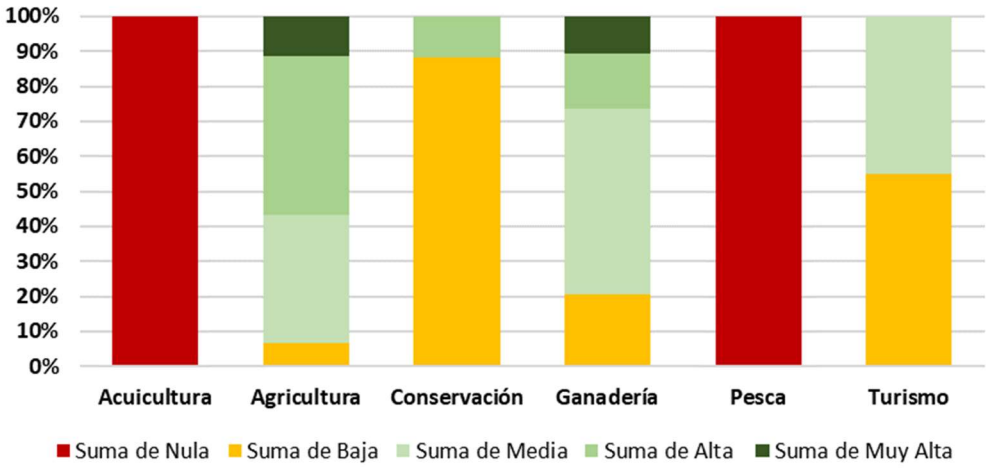




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	267.8
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes menores o iguales al 60%, delimitado por el Valle Agrícola de Zomatlán.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	Petroglifos de la época del Hueytlanonazgo de Aztatlán en Los Topiles
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Llano del Tigre 19.3	5 a 329
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 5.8	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL (porcentajes)

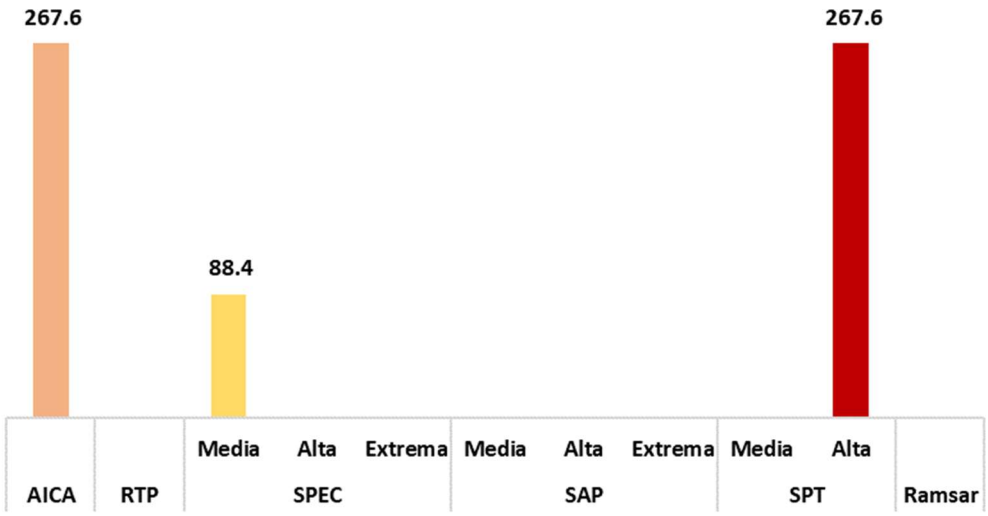


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

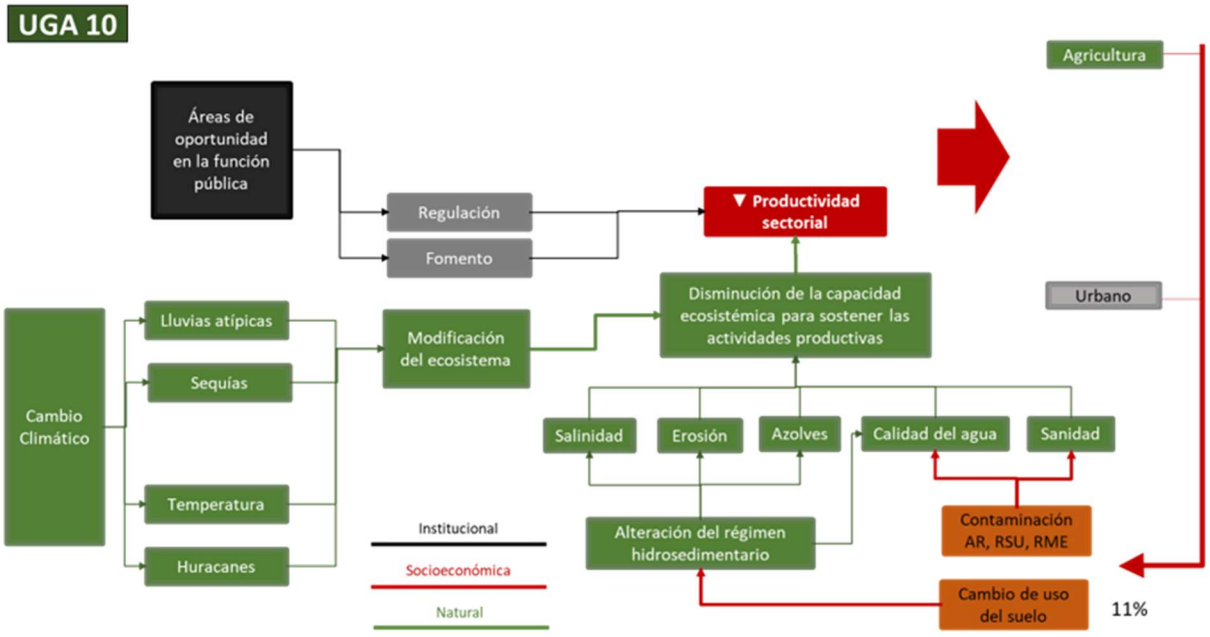
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



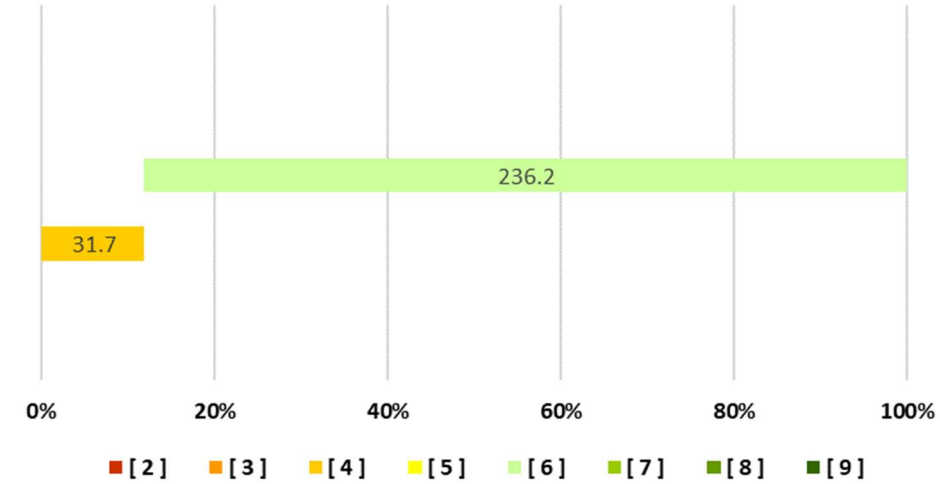
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero			71.1	26.6
Moderado			196.5	73.4
Extremo				

CONFLICTOS:

Bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 11.8% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Zomatlán del Caimanero y Llano del Tigre. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo, prevalece un sistema natural de nivel 6 por la permanencia de 236.1 ha de vegetación secundaria de selva. La conjunción de esta vegetación con las UGA San Miguelito, Providencia y Selva norte, permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y río Rosamorada.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece el subsistema natural de nivel 6 en el 88% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4, donde los terrenos forestales (267.7 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 53.5 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura	Selva, Agricultura	Ganadería, Pesca, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

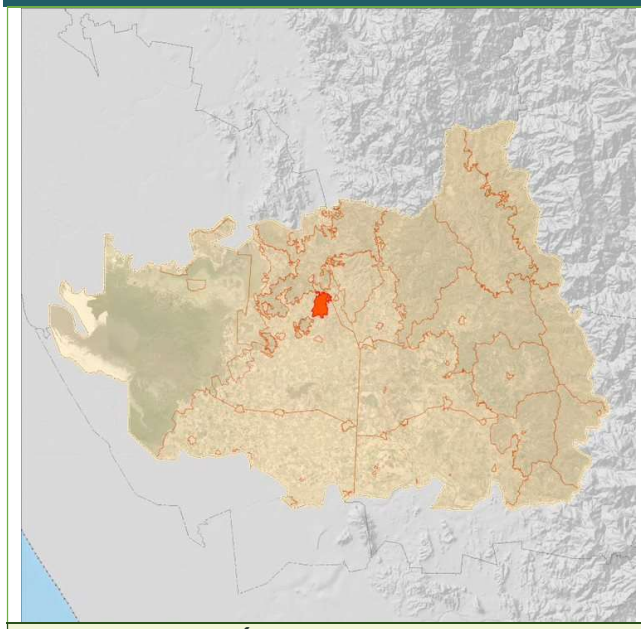
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento

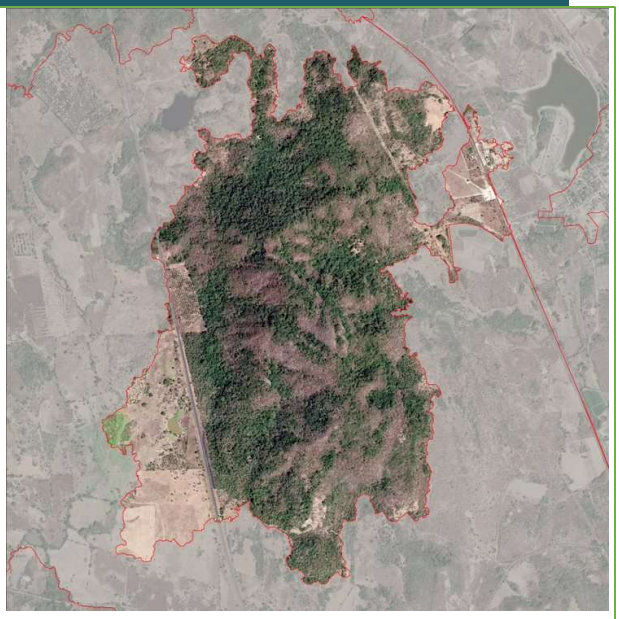
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

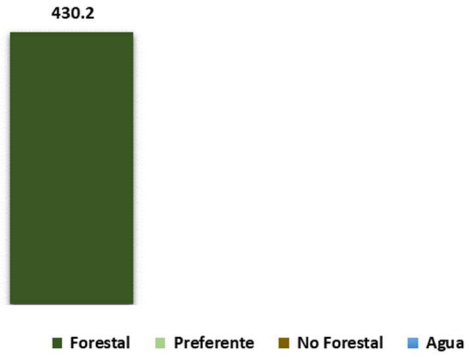
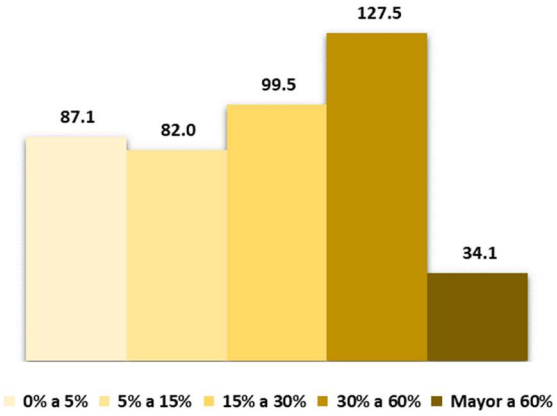
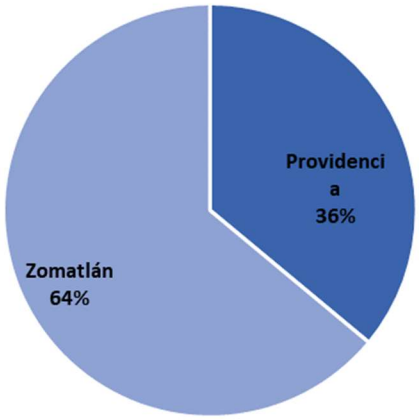
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9

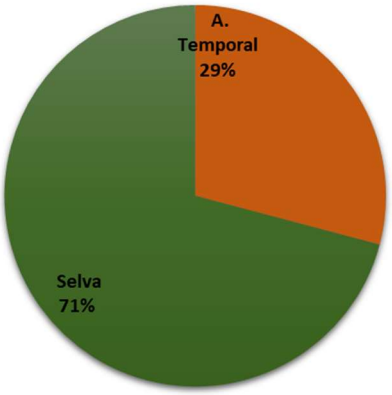
UGA 11 – PROVIDENCIA

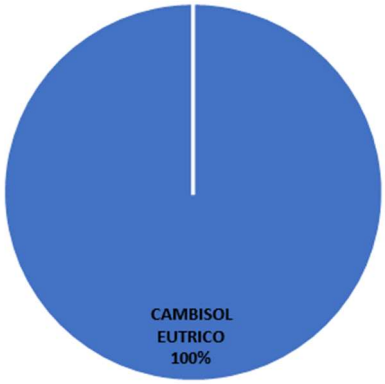




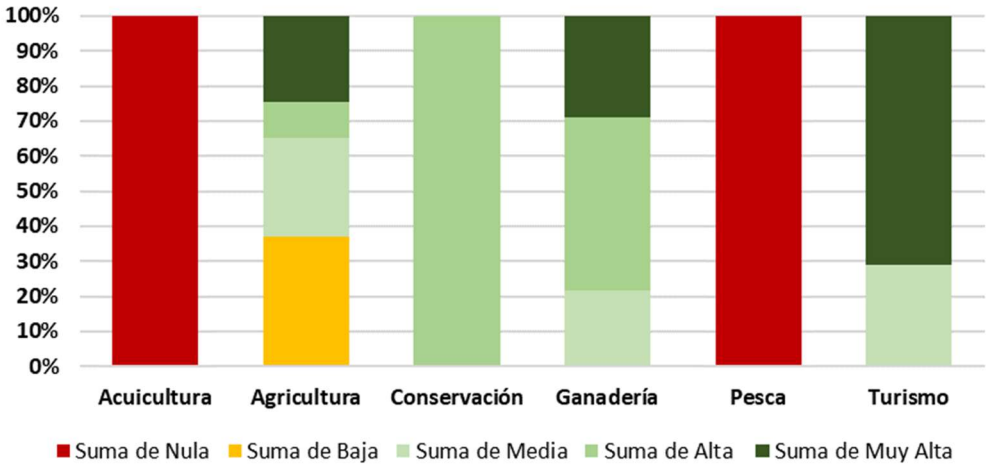
POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	430.2
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes menores o iguales al 60%, delimitado por el Valle Agrícola de Zomatlán.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
La Providencia 50.2, Llano del Tigre 59.1	10 a 243
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 8.4	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**





APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

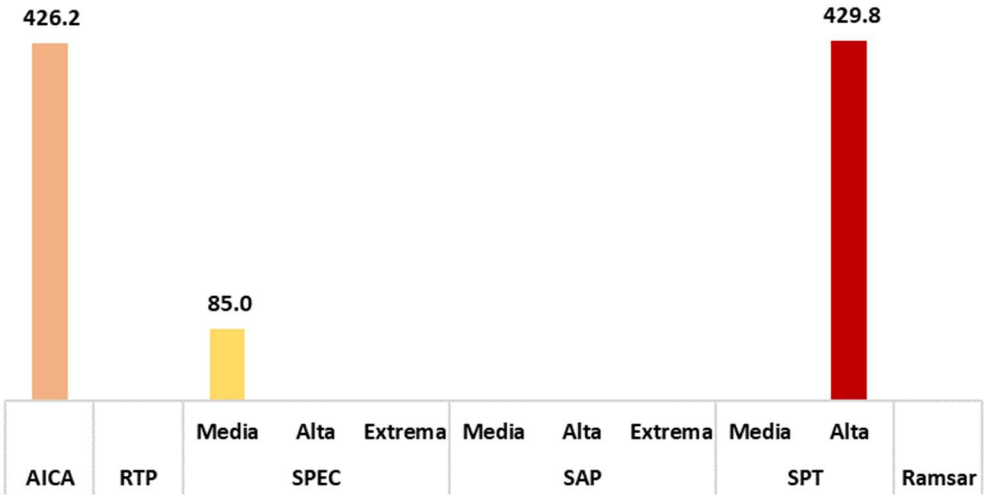


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
		2							

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):

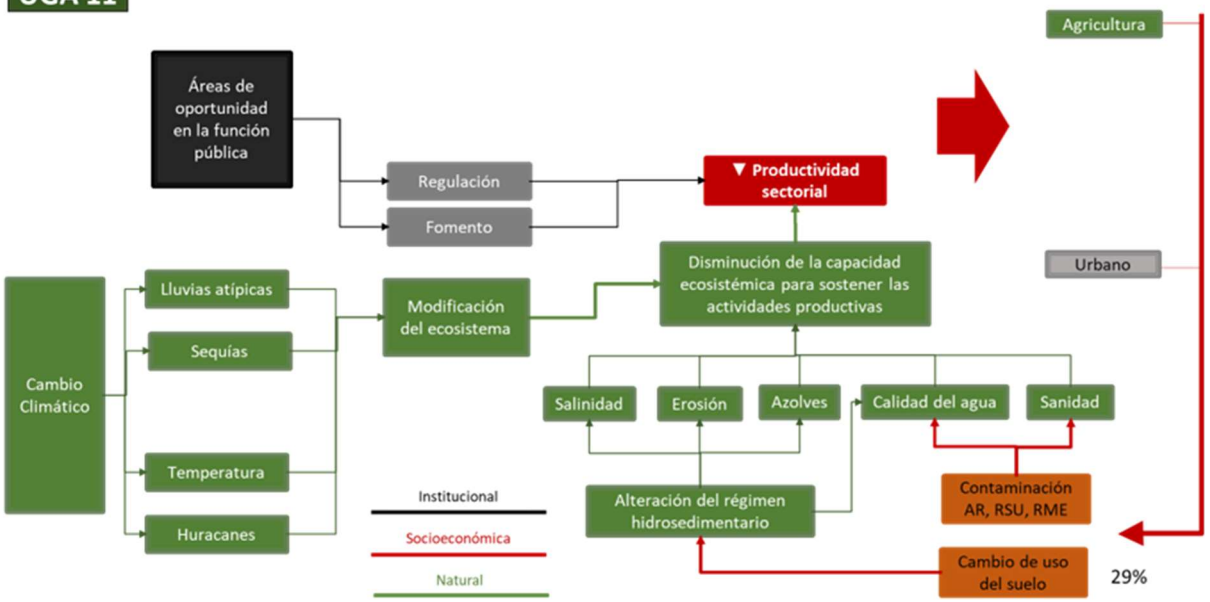


CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero			88.2	20.5
Moderado			341.6	79.5
Extremo				

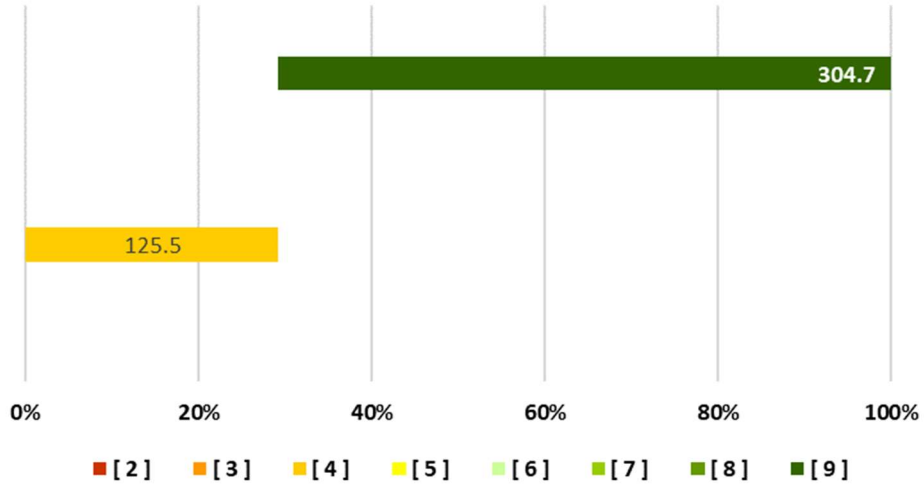
CONFLICTOS:

Se registra un nivel de conflictos relativamente bajo en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 29.1% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Providencia. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.

UGA 11



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo, prevalece un sistema natural de nivel 9 por la permanencia de 304.6 ha de vegetación primaria de selva. La conjunción de esta vegetación con las UGA San Miguelito, Llano del Tigre y Selva norte, permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y río Rosamorada.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece el subsistema natural de nivel 6 en el 88% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4, donde los terrenos forestales (267.7 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 53.5 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles

Selva, Agricultura	Selva, Agricultura	Ganadería, Pesca, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

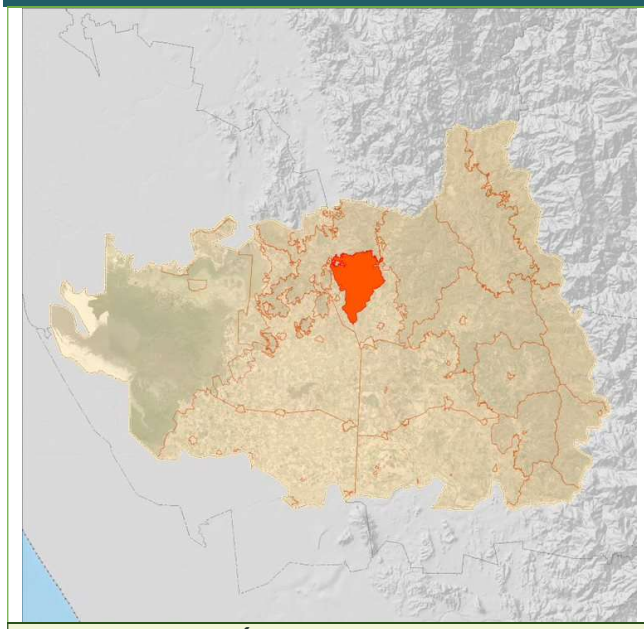
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento

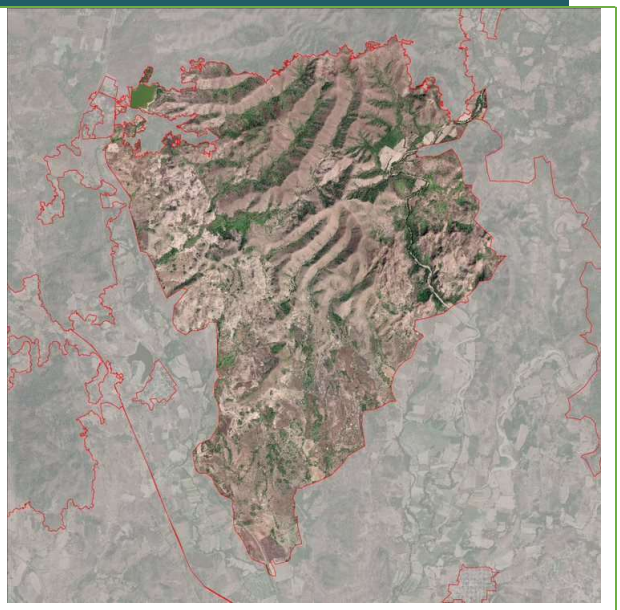
ambientales que brinda la UGA	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

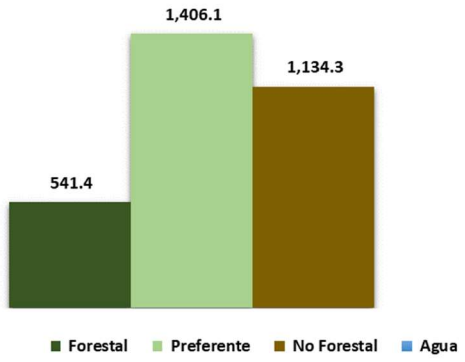
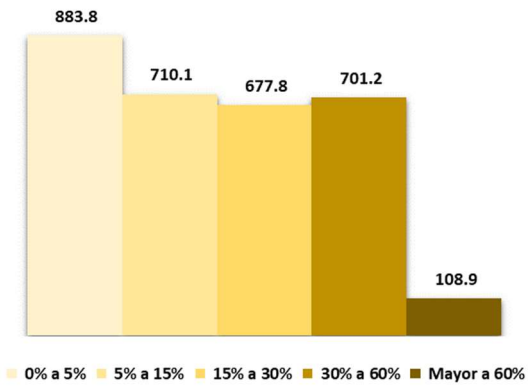
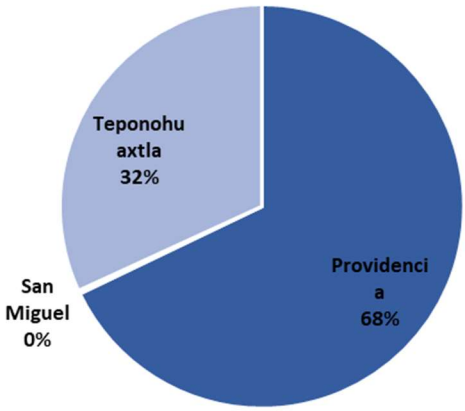
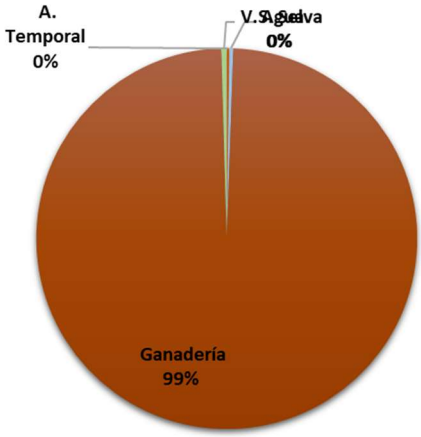
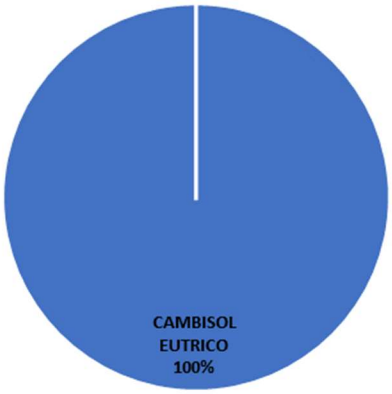
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9

UGA 12 – MESETA GANADERA

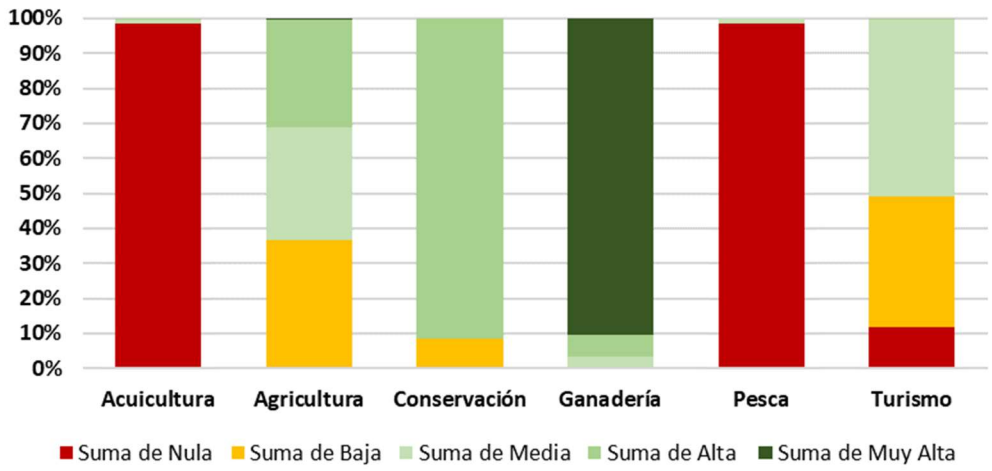




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Restauración	3,081.7
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Ganadería	Predominio de terrenos preferentemente forestales dedicados a la ganadería, con pendientes mayores o iguales al 15%, con actividades ganaderas, delimitado al oriente por parcelamientos agrícolas, al norte por vegetación primaria de selva, al sur y al poniente por parcelamientos agrícolas.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	Petroglifos de la época del Hueytlanonazgo de Aztatlán en Los Relices
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
La Providencia 63.8, Lázaro Cárdenas 38.3, Paramita Antes Ayotuxpa 1,581.8, Rosamorada 45.1	9 a 282
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 76.3, Línea Central 0.6	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

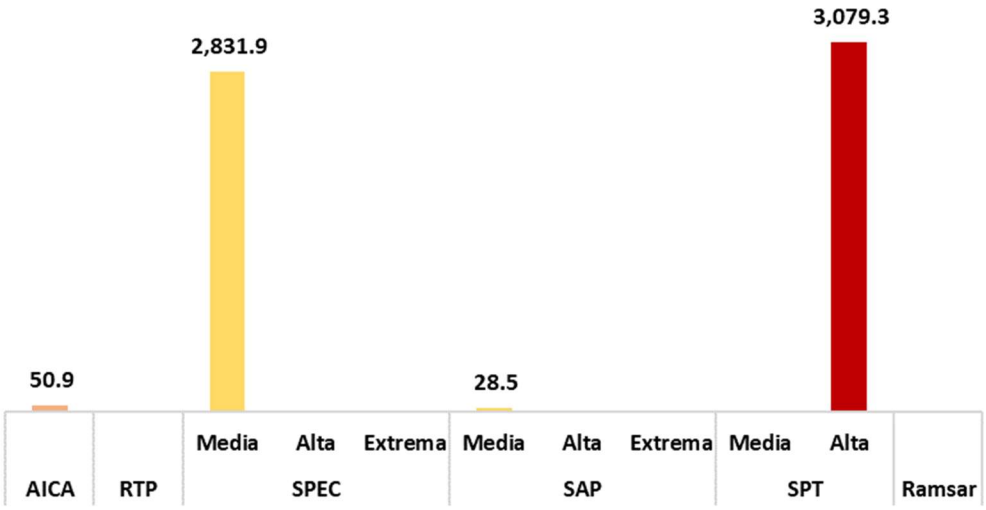


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
2			2						

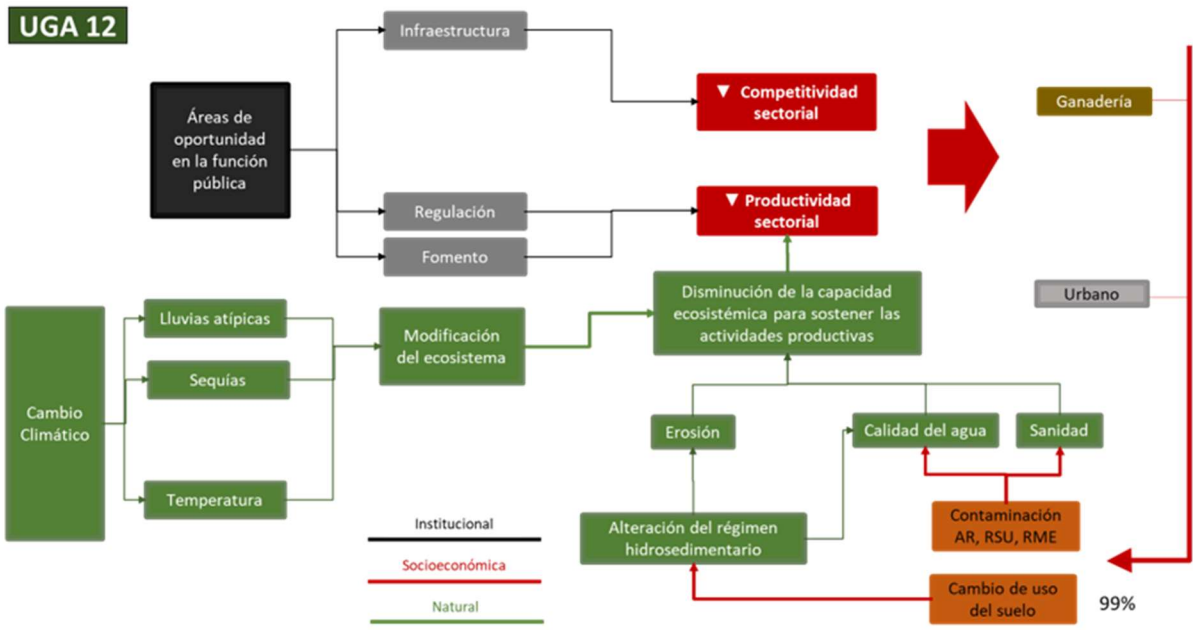
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



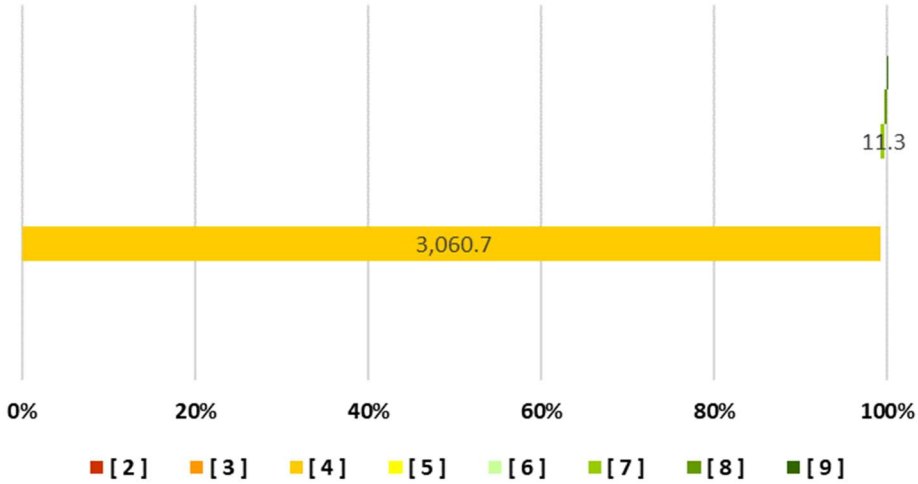
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	1,075.0	100.0	1,942.0	96.9
Moderado	-	-	62.2	3.1
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en el 99.2% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas ganaderas y agrícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Lázaro Cárdenas y Providencia. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 99.2% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 99% de la UGA.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 95% de la UGA, donde los terrenos forestales (541.4 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Ganadería y agricultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 108.3 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 2,504.4 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 762.1 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Ganadería	Ganadería, Agricultura, Restauración, Vivienda rural	Pesca, Acuicultura, Minería, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

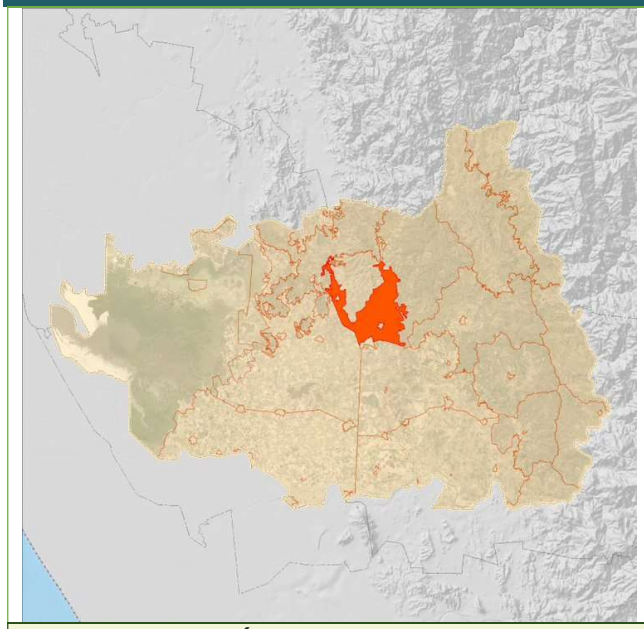
Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Re 1 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA en particular el grado de erosión hídrica y eólica	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Instrumentar el programa de monitoreo con los ejidatarios para incorporar el historial de rendimientos por tipo de ganado	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad de los pastizales	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Re 2 Detener la contaminación	1	Verificar que los aprovechamientos ganaderos existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de desarrollo rural del H. Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

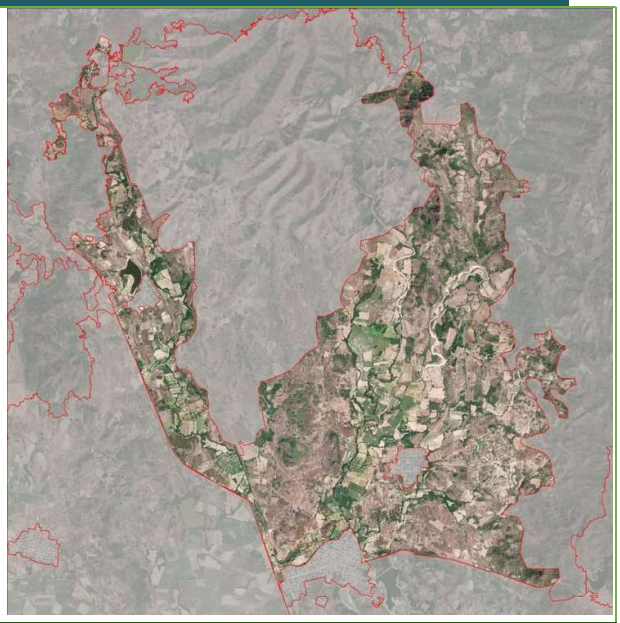
Re 3 Transitar hacia esquemas agrosilvopastoriles en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con ganaderos, para comparar rendimientos de ganadería extensiva contra modelos de producción agrosilvopastoril así como de cultivos anuales contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de silvicultura y agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Comité del POEL	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	17	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	17	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

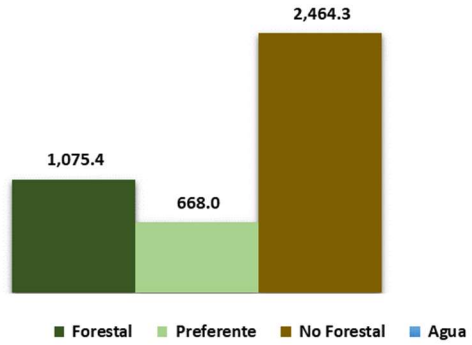
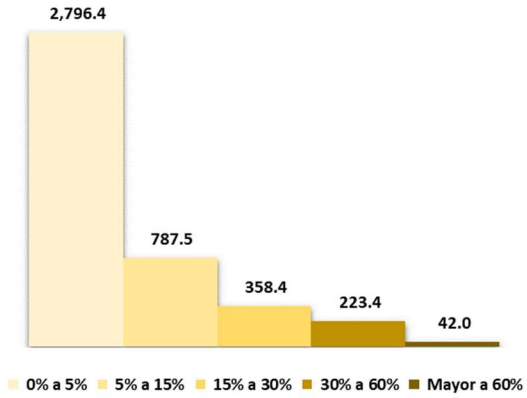
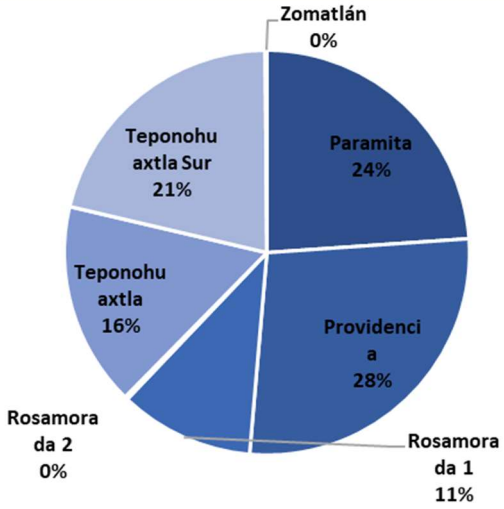
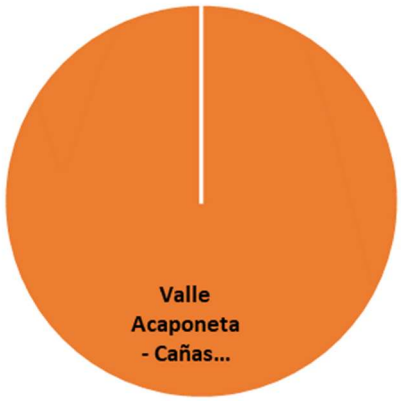
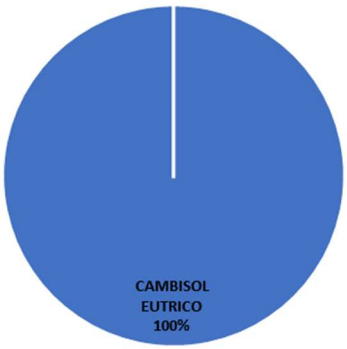
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Restauración: B11
Vivienda rural: B1, B2, B5

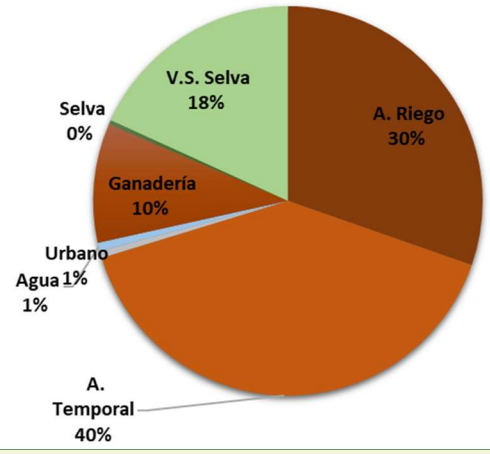
UGA 13 – VALLE DE PROVIDENCIA



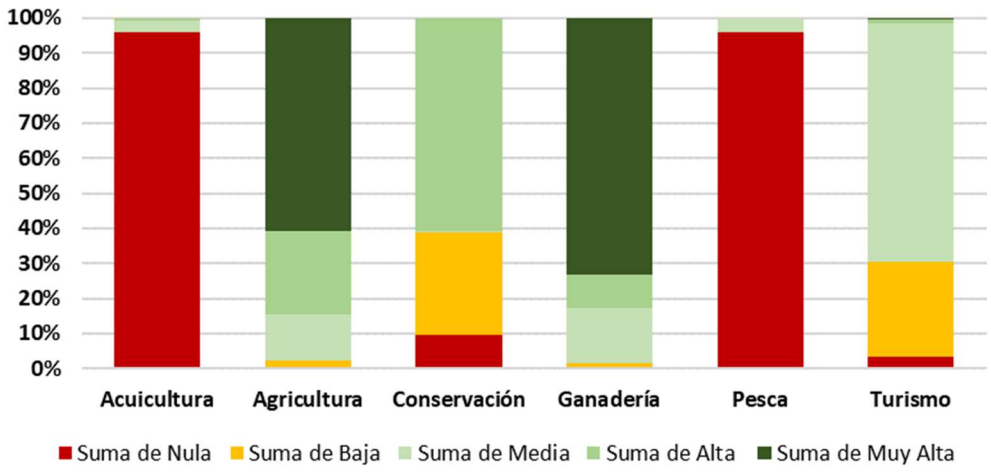


POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	4,207.6
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Ganadería, Agricultura, Turismo	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y turísticas en menor proporción, delimitado al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte por pastizal inducido para ganadería, al sur por el camino Rosamorada-San Juan Bautista y al poniente por la carretera internacional No. 15.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Paramita, Providencia	Cerro Melchor, Los Cajones, Los Portales y Los Mameyes.
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
La Providencia 524.1, Lázaro Cárdenas 25.4, Paramita antes Ayotuxpa 2,733.1, Rosamorada 739.9	2 a 298
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 101.7, Línea Central 0.7	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	



APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

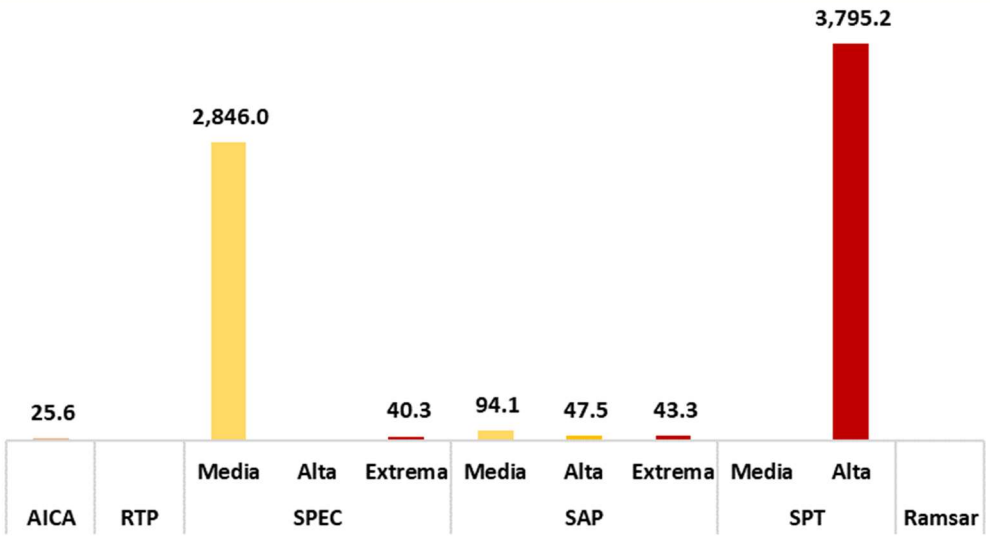


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
1									

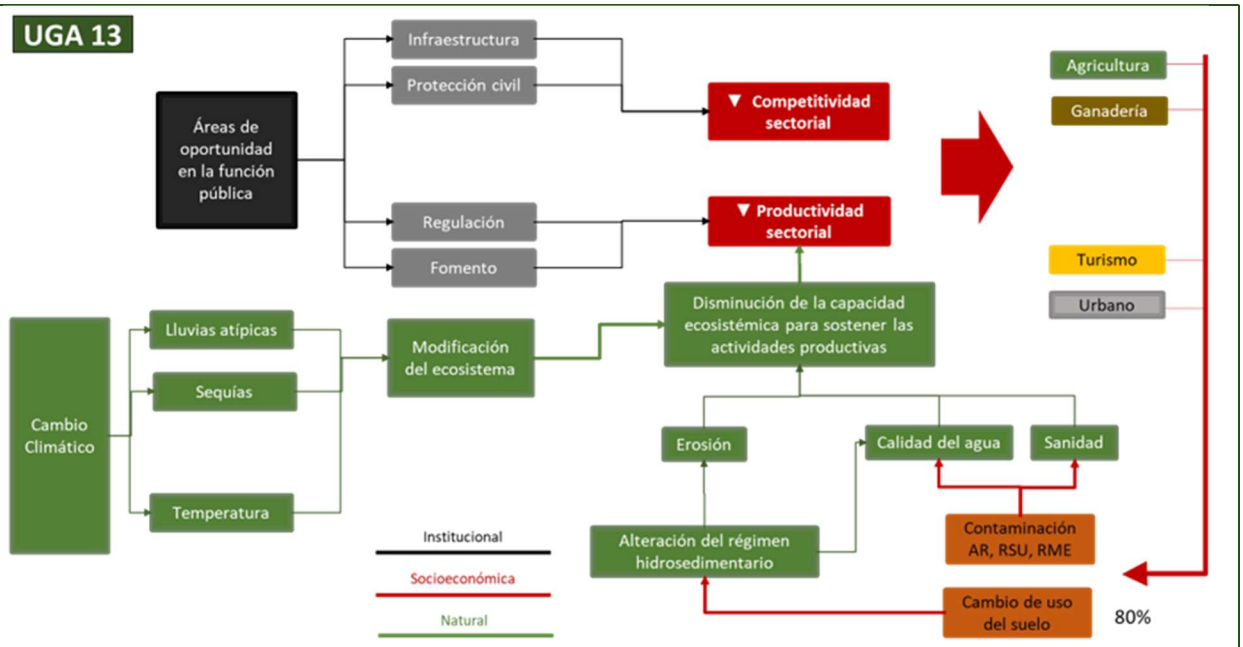
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



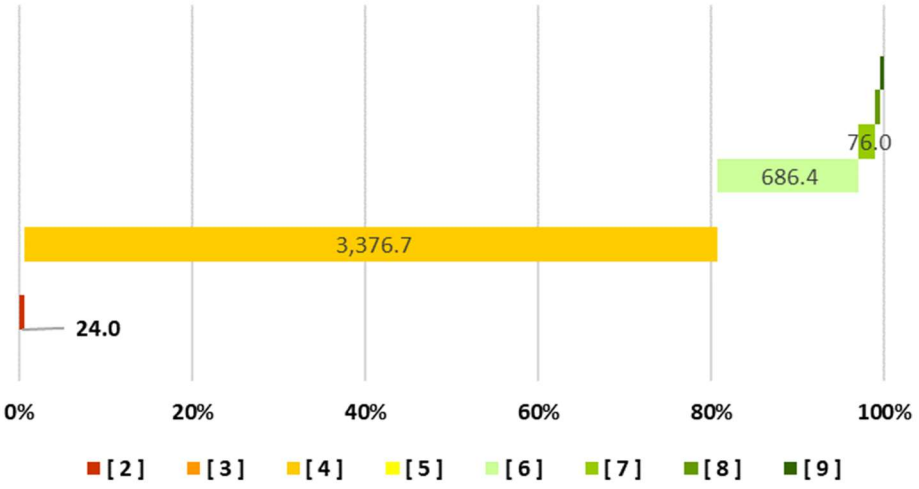
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	1,115.0	100.0	2,791.8	90.6
Moderado	-	-	288.5	9.4
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 80.7% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Lázaro Cárdenas, Rosamorada, Providencia y Paramita. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 80.7% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 80% de la UGA y una proporción menor al 16% de un sistema subnatural de nivel 6 por la presencia de vegetación secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 81% de la UGA y una proporción menor al 16% de un sistema subnatural de nivel 6 por la presencia de vegetación secundaria de selva, donde los terrenos forestales (1,075.4 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura y Ganadería, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 215.1 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 3,132.2 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 939.7 ha con la

creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Ganadería, Agricultura, Turismo	Ganadería, Agricultura, Turismo, Desarrollo urbano, Vivienda rural	Pesca, Acuicultura, Minería

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Tur 1 Identificación de la oferta turística y capacidad de carga	1	Realizar un calendario-inventario de festividades culturales en la región y por cada evento integrar una ficha básica de información	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de festividades y la afluencia estimada de visitantes	IMPLAN	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	3	Estimar la capacidad de carga de la UGA para el manejo de AR y RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 2 Manejo de residuos sólidos	1	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	2	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RME	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biodigestores para la generación de gas metano a partir de los residuos orgánicos	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 3 Pueblos mágicos	1	Con base en el inventario de festividades y la estimación de la capacidad de carga de la UGA, promover la designación de Pueblo Mágico	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar la información de la zona de influencia por cuencas y las microcuencas del ejercicio de caracterización para la campaña publicitaria	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

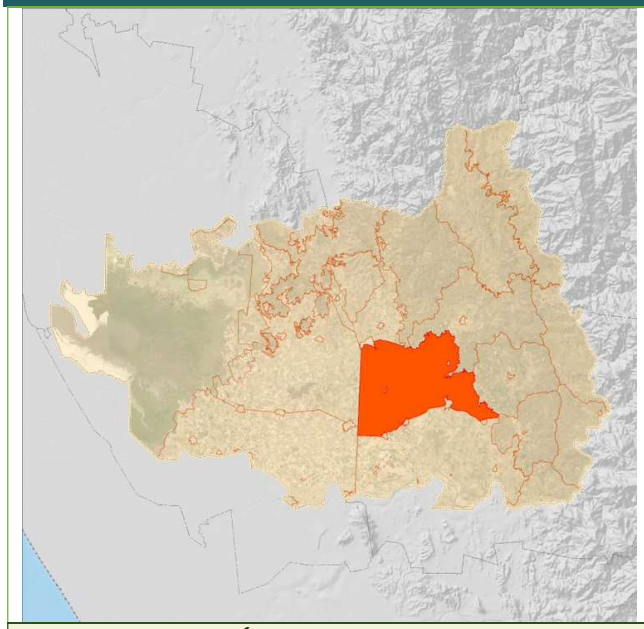
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

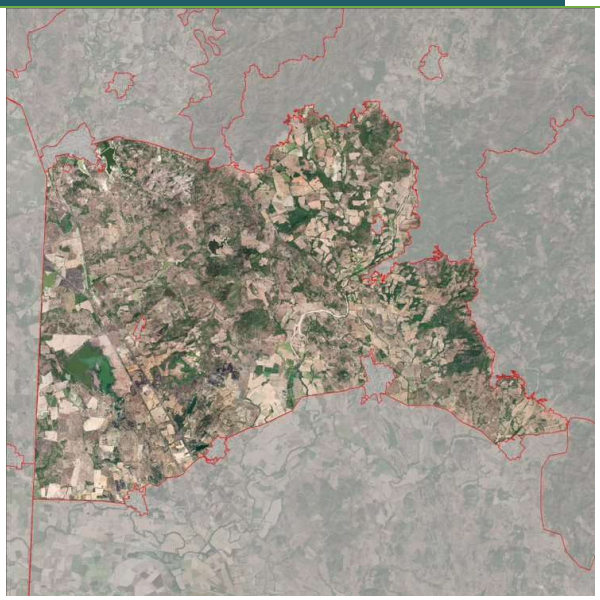
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

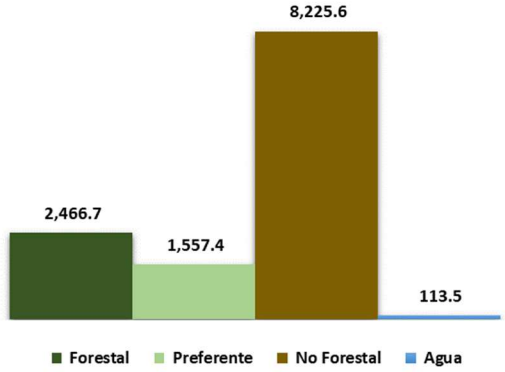
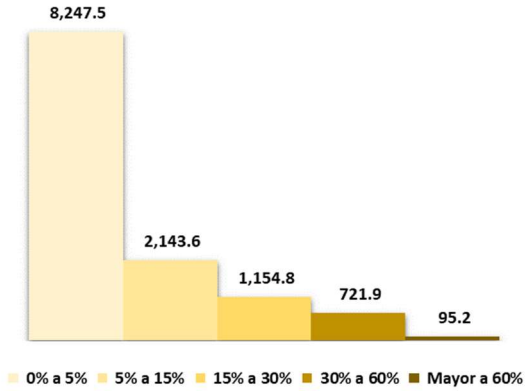
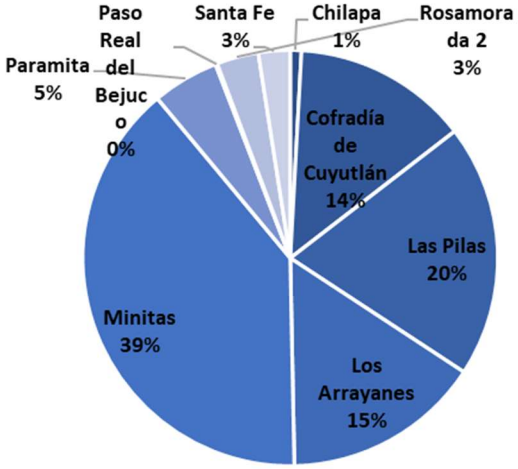
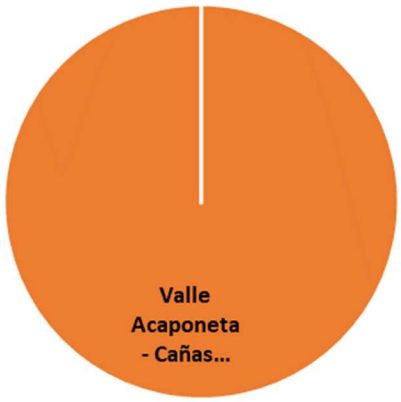
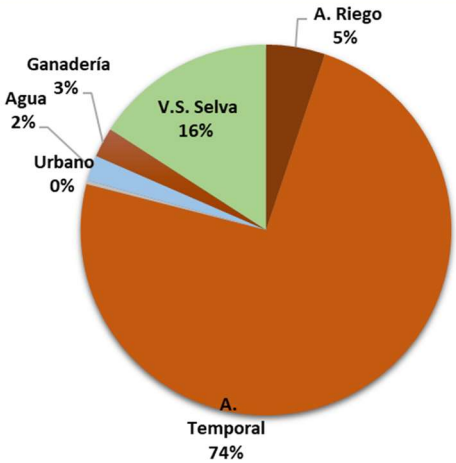
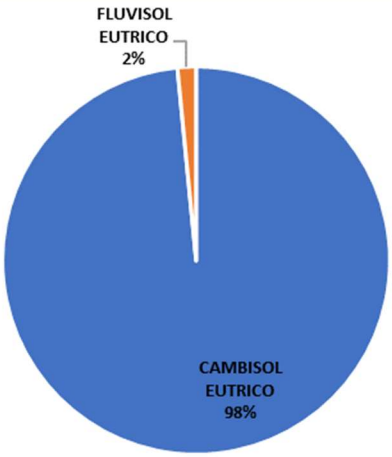
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Turismo: A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, R3, R4, R5
Vivienda rural: B1, B2

UGA 14 – VALLE DE ROSAMORADA

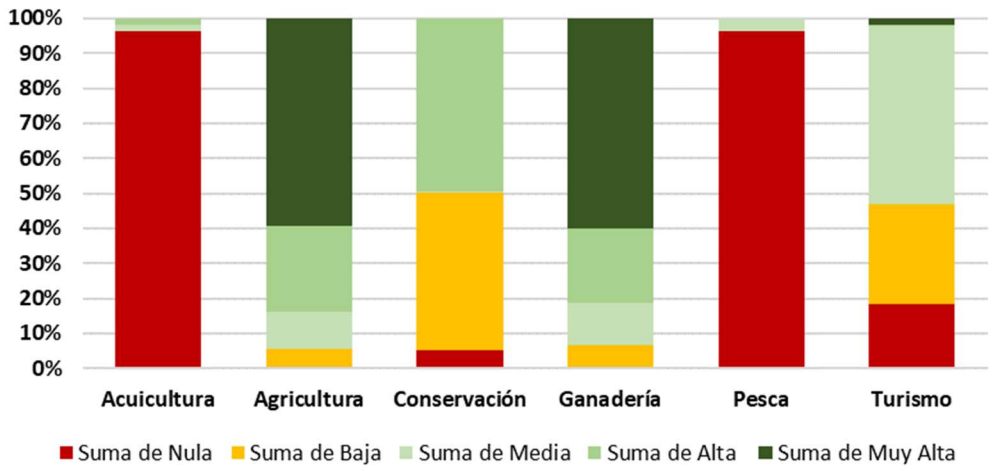




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	12,363.0
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Ganadería, Turismo	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal, con pendiente menor o igual al 15%, con actividades ganaderas y turísticas en menor proporción, delimitado al oriente por vegetación secundaria de selva, al norte por las UGA 13, 5 y 15, al sur por el camino Paso Real del Bejuco - Santa Fe y al poniente por la carretera internacional No. 15.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Cofradía de Cuyutlán, Las Pilas, Los Arrayanes, Minitas, Rosamorada	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Chilapa 322.9, Cofradia de Cuyutlan 989.1, Las Pilas 765.0, Los Arrayanes 1,571.6, Minitas 1,820.4, Paso Real del Bejuco 1,906.2, Rosamorada 1,603.4, San Juan Corapan 0.4, San Marcos Cuyutlan144.9, Santa Fe 821.3	3 a 281
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente e Agua 231.5, Línea Central 10.9	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

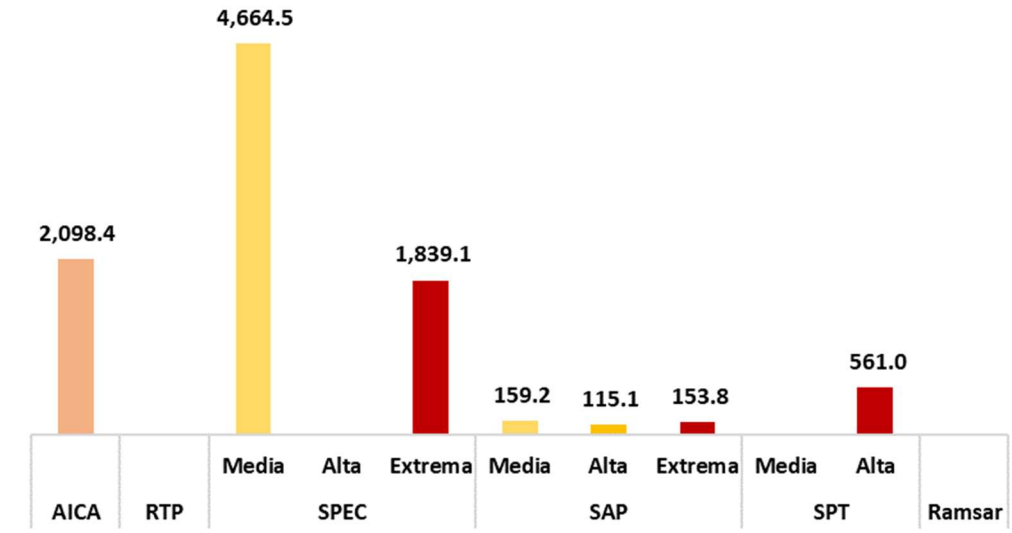


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
1									

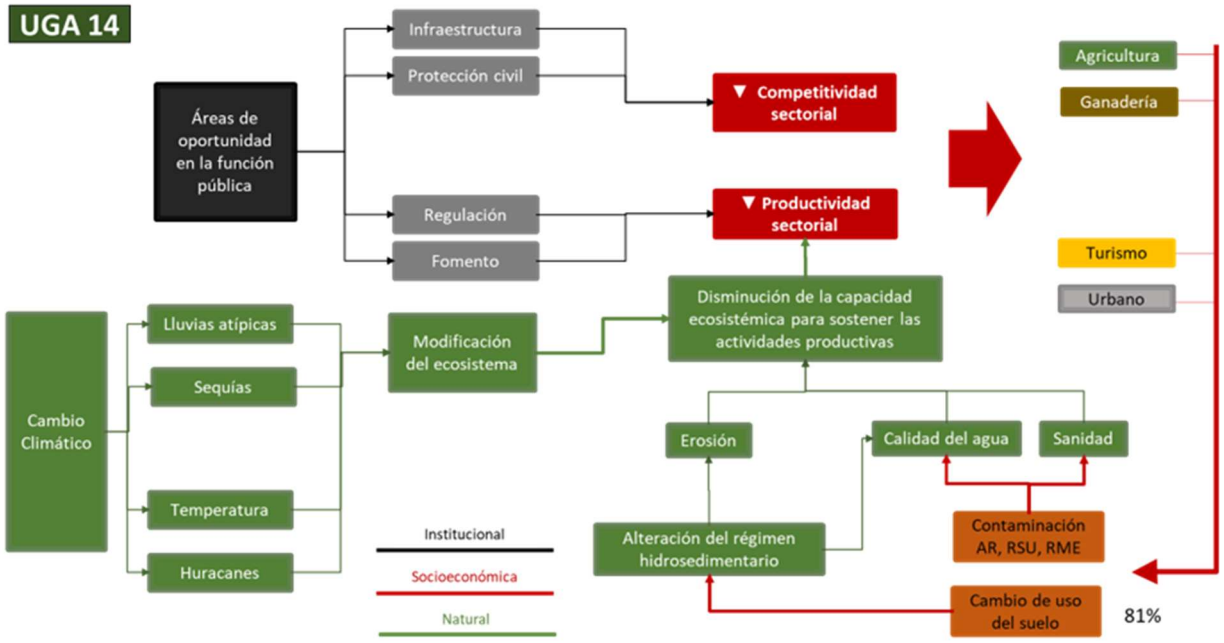
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



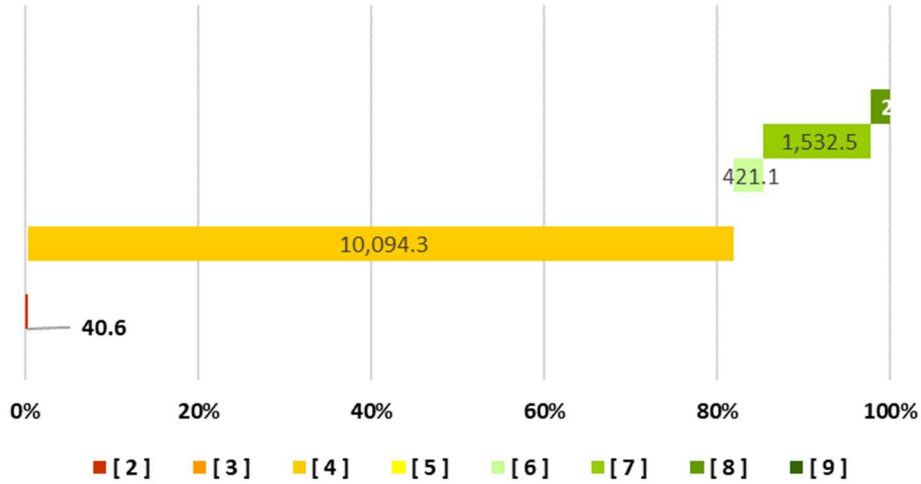
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	1,428.0	100.0	8,703.4	79.7
Moderado	-	-	2,221.9	20.3
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 81.9% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Rosamorada, Minitas, Paso Real del Bejuco, Las Pilas, Cofradía de Cuyutlán, Santa Fe y Los Arrayanes. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 81.9% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 80% de la UGA y una proporción menor al 12% de un sistema subnatural de nivel 6 por la presencia de vegetación secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 81% de la UGA y una proporción menor al 16% de un sistema subnatural de nivel 6 por la presencia de vegetación secundaria de selva, donde los terrenos forestales (2,466.7 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Acuicultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 493.3 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 9,783.0 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 2,934.9 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Ganadería, Turismo, Acuicultura	Agricultura, Ganadería, Turismo, Acuicultura, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano	Pesca

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Tur 1 Identificación de la oferta turística y capacidad de carga	1	Realizar un calendario-inventario de festividades culturales en la región y por cada evento integrar una ficha básica de información	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de festividades y la afluencia estimada de visitantes	IMPLAN	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	3	Estimar la capacidad de carga de la UGA para el manejo de AR y RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento

Tur 2 Manejo de residuos sólidos	1	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	2	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RME	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biodigestores para la generación de gas metano a partir de los residuos orgánicos	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 3 Pueblos mágicos	1	Con base en el inventario de festividades y la estimación de la capacidad de carga de la UGA, promover la designación de Pueblo Mágico	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar la información de la zona de influencia por cuencas y las microcuencas del ejercicio de caracterización para la campaña publicitaria	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

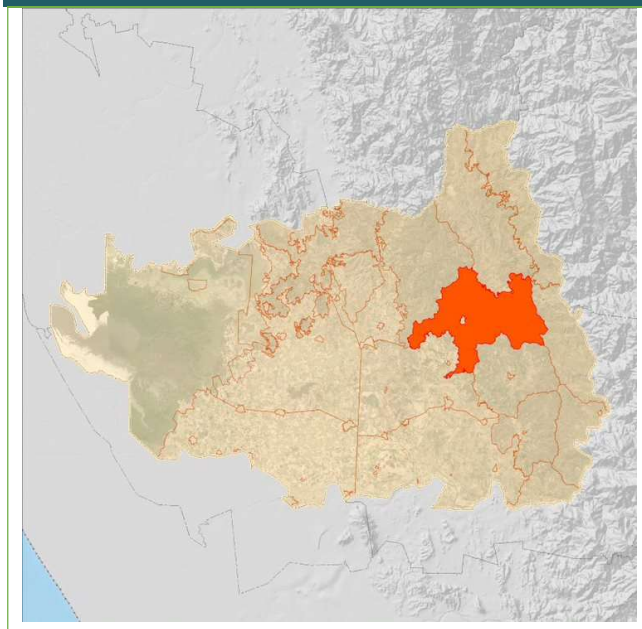
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA

	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Mi 1 Evitar la contaminación de la UGA	1	Operar en las etapas de exploración y explotación con apego a las condicionantes de la concesión	Oficina de Desarrollo Económico del Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Registrar ante el REPDA el consumo de agua	CONAGUA	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA

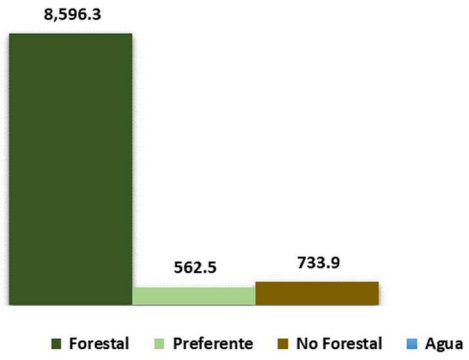
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Acuicultura: A5, Ac1, Ac2, Ac3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R2, S2
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Minería metálica: A2, A3, A5, B1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1, R3, R4, R5
Minería no metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1
Turismo: A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, R3, R4, R5
Vivienda rural: B1, B2

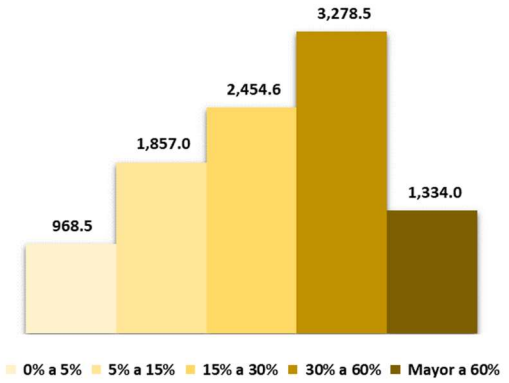
UGA 15 – SAN JUAN BAUTISTA



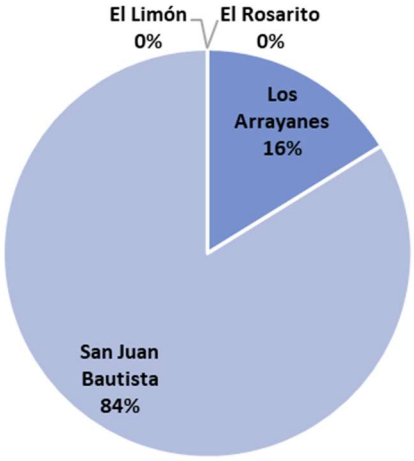
POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	9,892.5
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva, Forestal, Agricultura	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades de aprovechamiento forestal y agrícolas en la zona central, delimitado al oriente por bosque de encino, al norte con las UGA 5 y 6, al sur con la UGA 17 y al poniente con la UGA 14.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
San Juan Bautista	Cerro San Miguel (referido en la Consulta Indígena de la C.I. Rosarito)
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Los Arrayanes 110.0, Rosarito 3,943.7, San Juan Corapan 494.8	28 a 903
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente e Agua 336.9, Línea Central 1.2	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	**CLASE DE PENDIENTE (ha):**

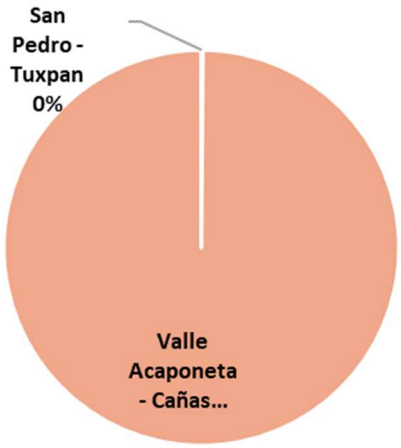


MICROCUENCAS (%):

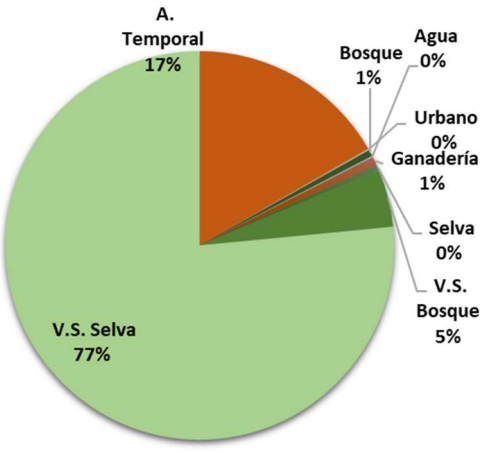


ACUÍFEROS (%):

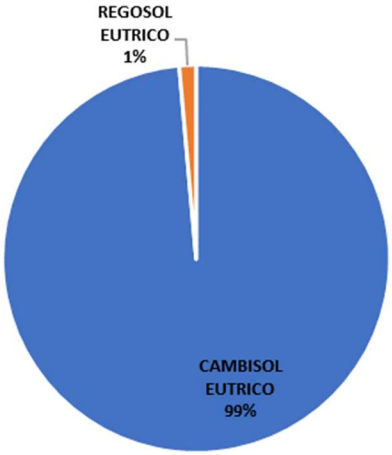




COBERTURA (%):

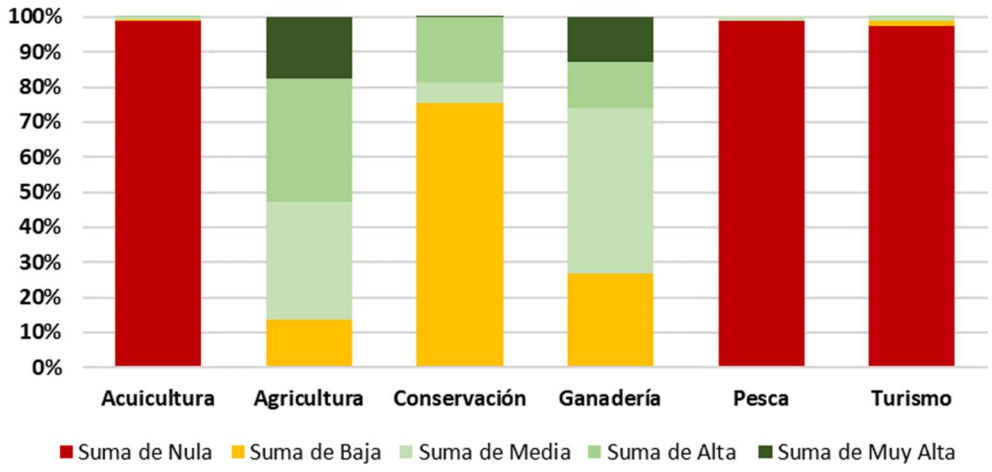


TIPOS DE SUELO (ha):



APTITUD SECTORIAL

(porcentajes)

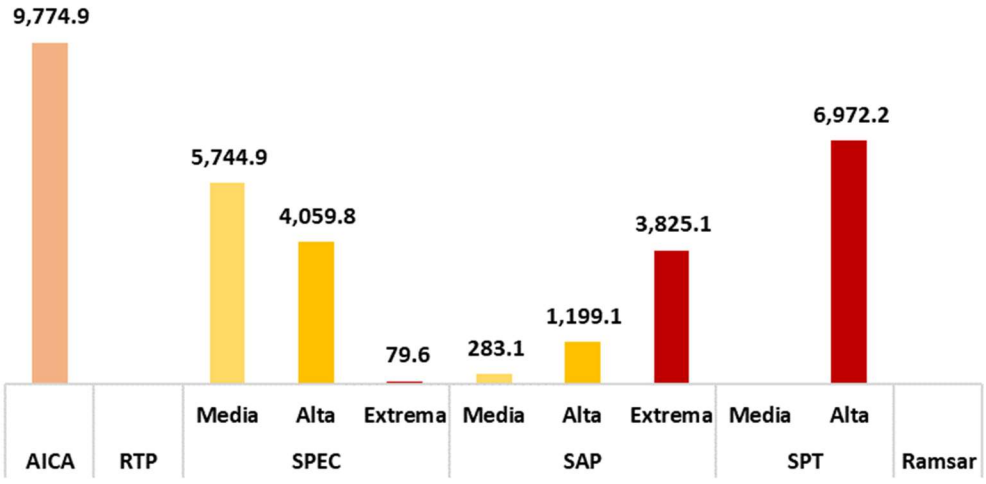


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

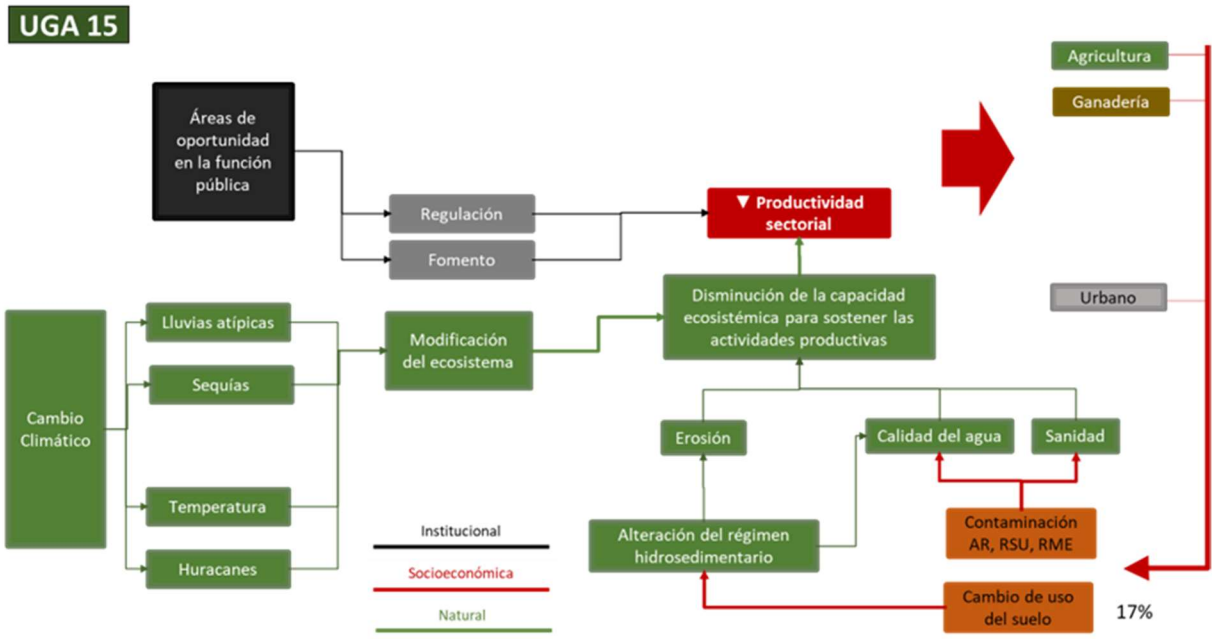
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



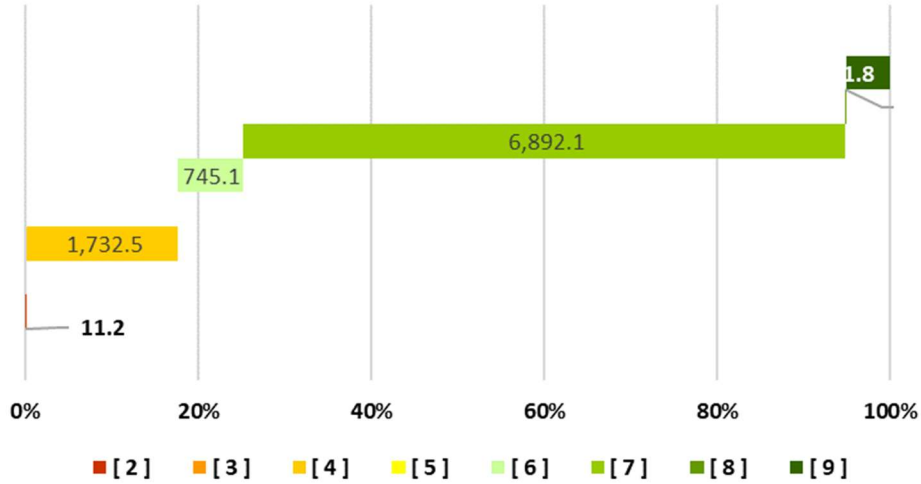
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	8,627.0	100.0	681.8	100.0
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Se registra un bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 17.5% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en San Juan Bautista. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo (17.5% de la UGA), prevalece un sistema natural de nivel 7 por la permanencia de 7, 570 ha de vegetación secundaria de selva y 470 ha de vegetación secundaria de bosque. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 en el 70% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4, donde los terrenos forestales (8,596.3 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 1,719.3 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 1,296.3 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 388.9 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Investigación	Minería, Pesca, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

AgF1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 30% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de huertos de monocultivo contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
AgF2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
AgF3 Restaurar la calidad del suelo	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento

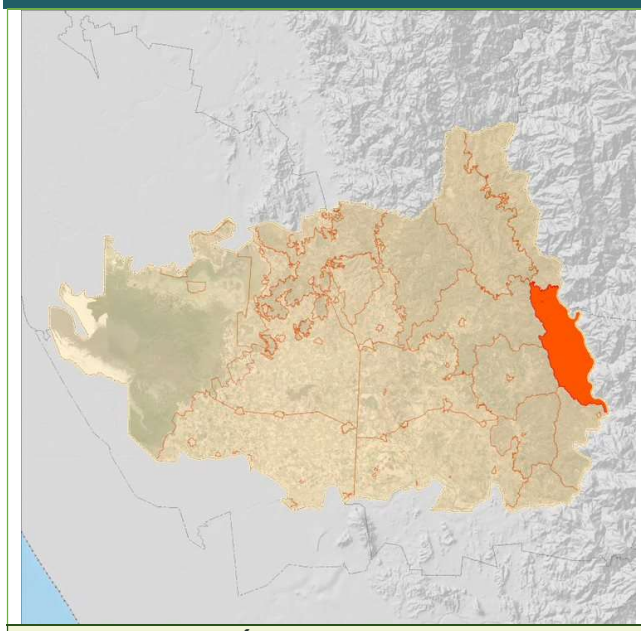
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento

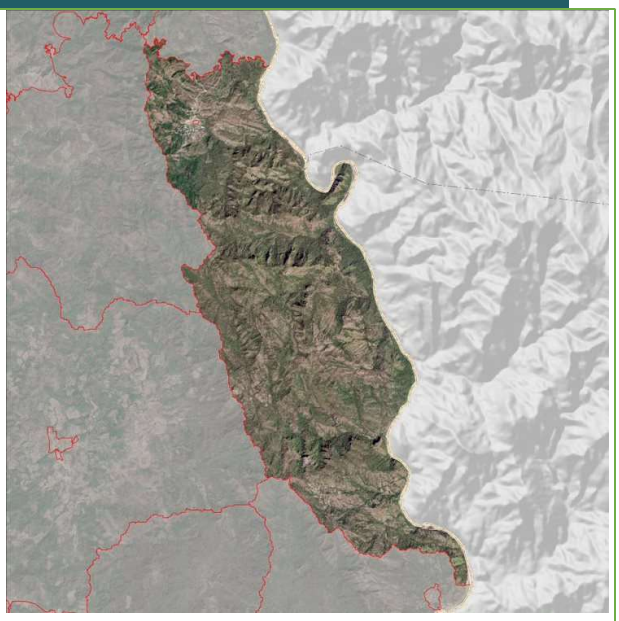
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8

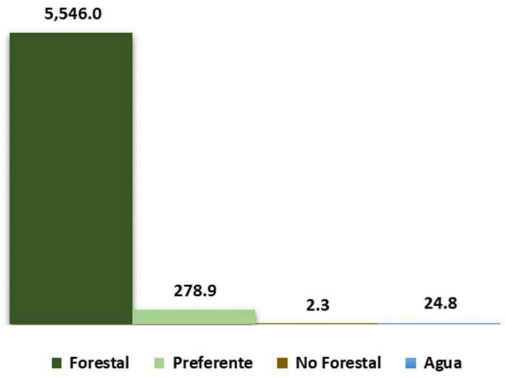
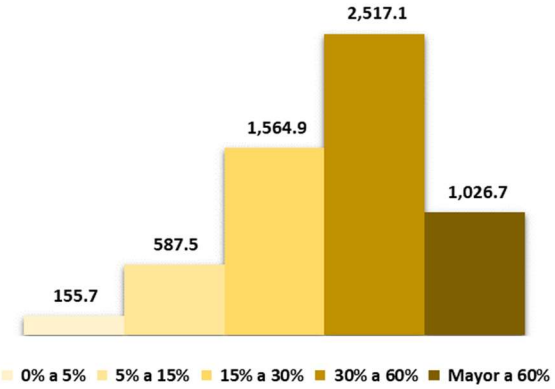
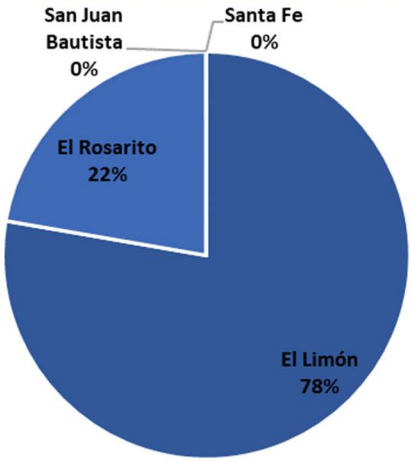
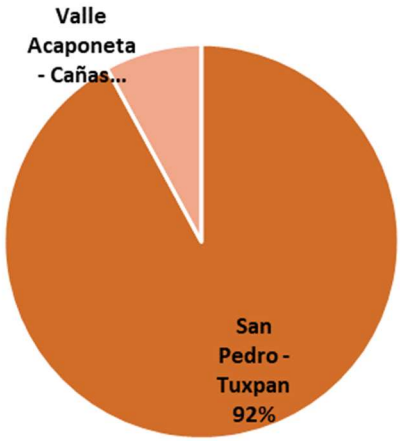
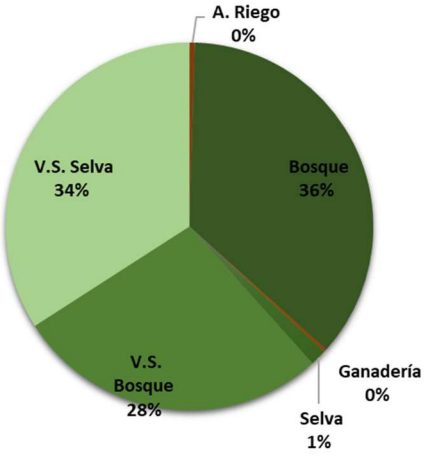
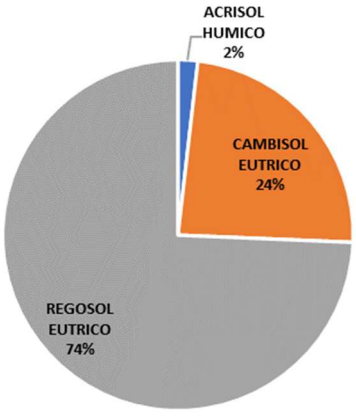
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9 **Vivienda rural:** B1, B2, B5

UGA 16 – SAN PEDRO 2

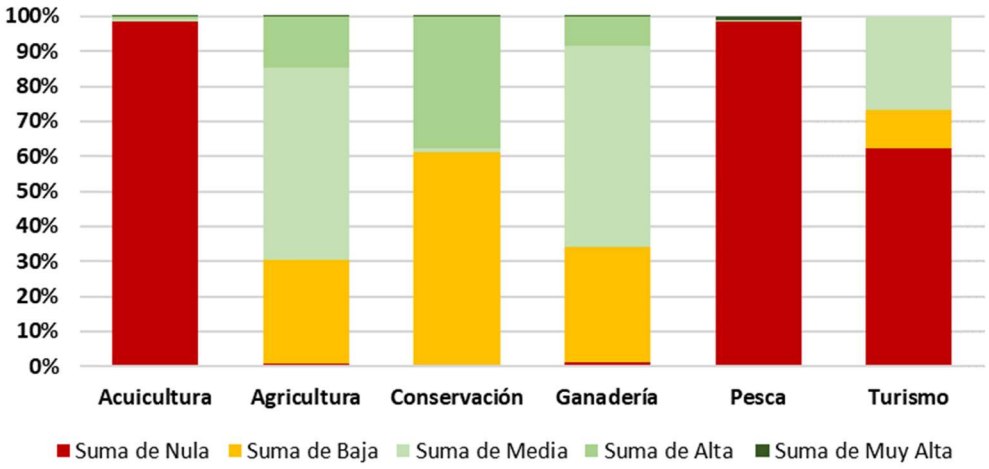




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Protección	5,851.9
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Bosque, Forestal, Agricultura	Predominio de terrenos forestales con vegetación primaria de bosque, con pendientes menores o iguales al 60%, con mínimas actividades de aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas, delimitado al oriente por el río San Pedro que marca también la frontera con el municipio Del Nayar, al norte con vegetación secundaria de bosque, al sur con vegetación secundaria de selva y bosque y al poniente con el parteaguas de la cuenca Bejuco.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Rosarito	La Aguililla (Chuizi), Cerro de la culebra, La Paloma (Cucui), Cerro de la Campana, Arroyo de los toros, Arroyo de la Judea, El Perico (Tutubi), Rosario Viejo (Sucari), Las Garzas (Coazu) y Las Casas (Keyasta)
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Rosarito 1,420.1, San Juan Corapan 4,293.0	40 a 825
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 213.9, Línea Central 7.8	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	2,032.2 ha del Programa de Pago por Servicios Ambientales en 2018.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

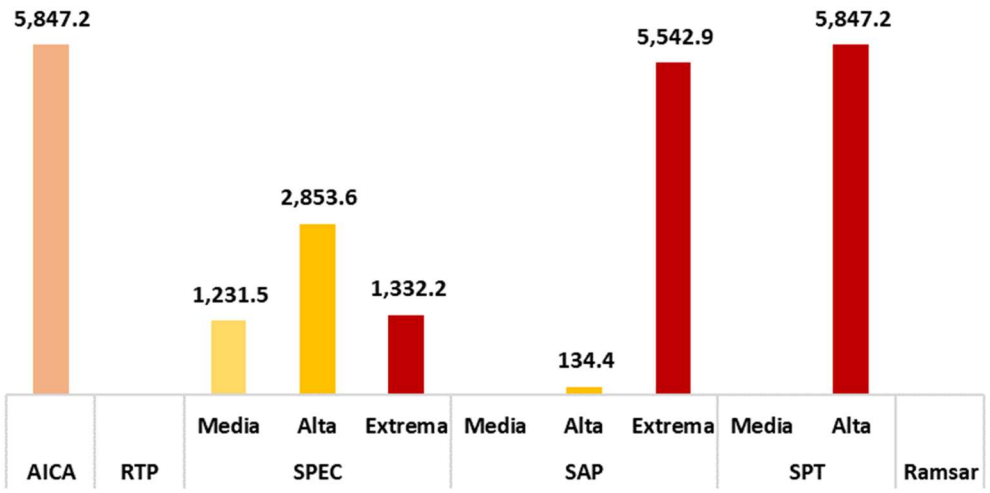


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

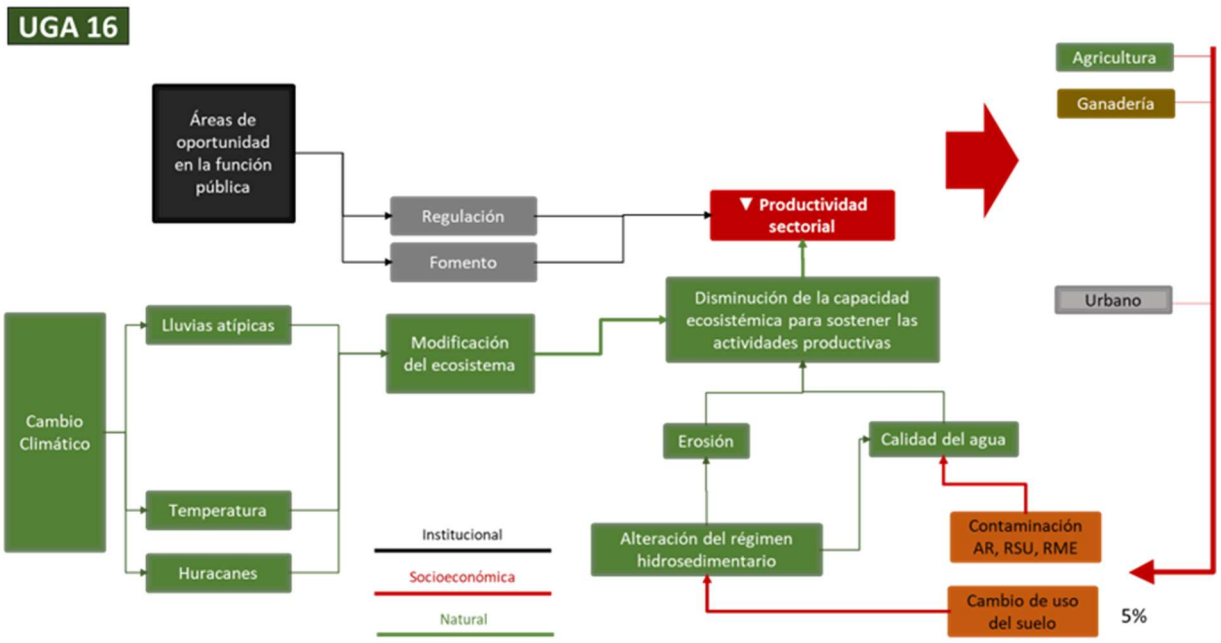
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



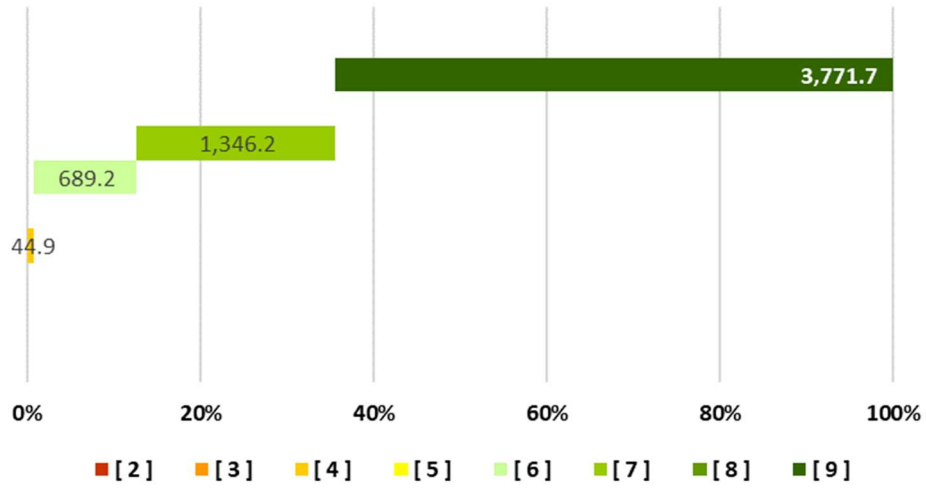
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	5,812.6	100.0		
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

No se registra pérdida significativa de cobertura forestal en la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Rosarito. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que prevalece un sistema natural de nivel 9 en el 64% de la UGA por la permanencia de 2,120 ha de vegetación primaria de bosque y 1,990 ha de vegetación secundaria de selva, así como 1,610 ha de vegetación secundaria de bosque. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece el subsistema natural de nivel 9 y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4 en una mínima proporción, donde los terrenos forestales (5,546.0 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 554.6 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 281.1 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 84.3 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Bosque, Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Bosque, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Investigación	Minería, Pesca, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
AgF1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 30% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de huertos de monocultivo contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
AgF2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
AgF3 Restaurar la calidad del suelo	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento

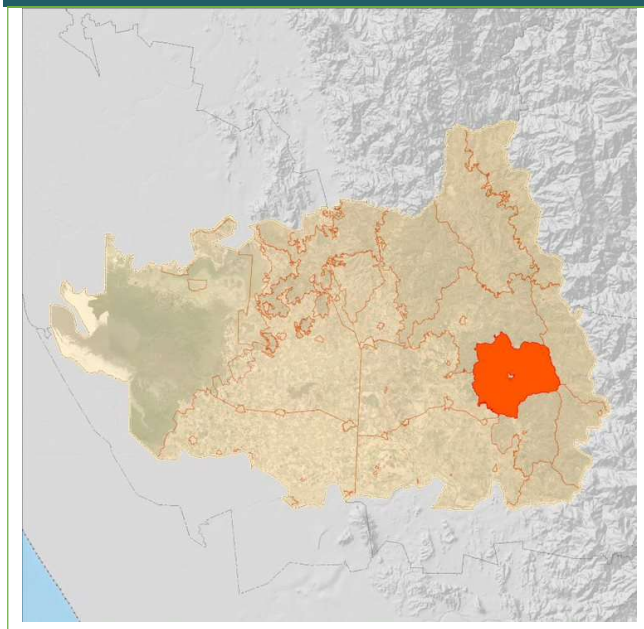
	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Pro 1 Demostrar a los posesionarios de parcelas ejidales y pequeños propietarios el valor de ausencia de la selva o bosque y su repercusión en la economía local	1	Convocar a reuniones informativas a los ejidos	Comité del POEL	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
Pro 2 Establecer acuerdos de intención sobre el manejo de la UGA	1	Elaborar portafolio con proyectos de inversión en la UGA con la conducción de prestadores de servicios turísticos y conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, IMPLAN	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	2	Realizar una sesión conjunta del comité del POEL con comisariados ejidales para suscribir la adhesión voluntaria al SMPSA	Comité POEL	2	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Pro 3 Prevenir actividades ganaderas	1	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Integrar la estructura poblacional de especies clave para la aptitud sectorial para estimar la rentabilidad de la actividad ganadera en la UGA	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento,	10	Programa municipal de fomento ganadero	SEDESU, Economía, Ayuntamiento
Pro 4 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento

	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pro 5 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

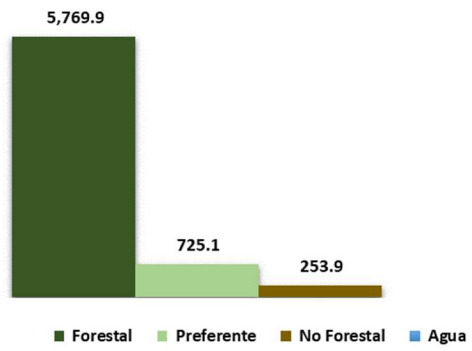
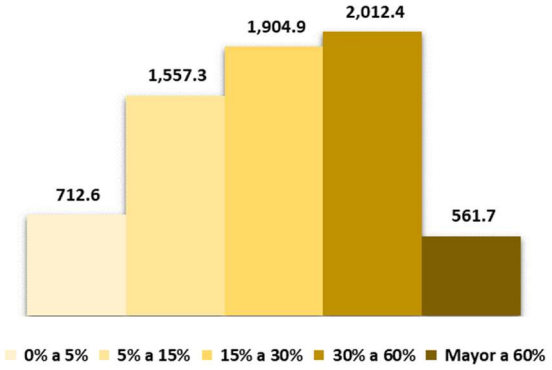
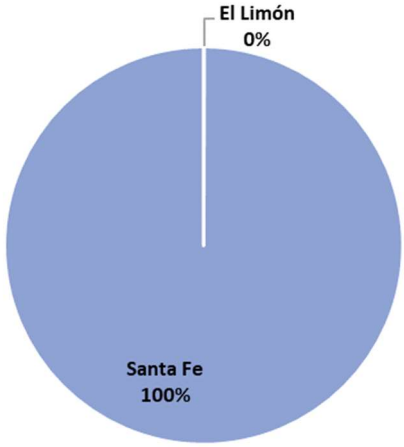
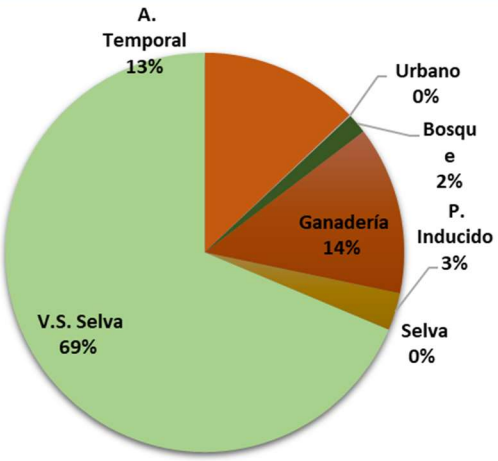
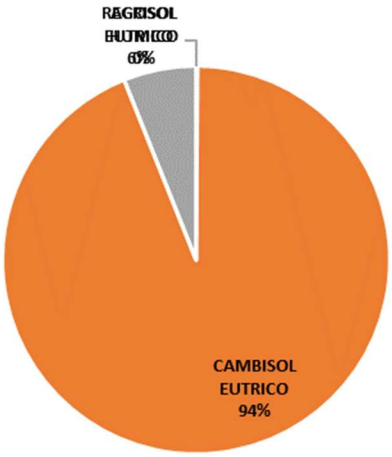
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

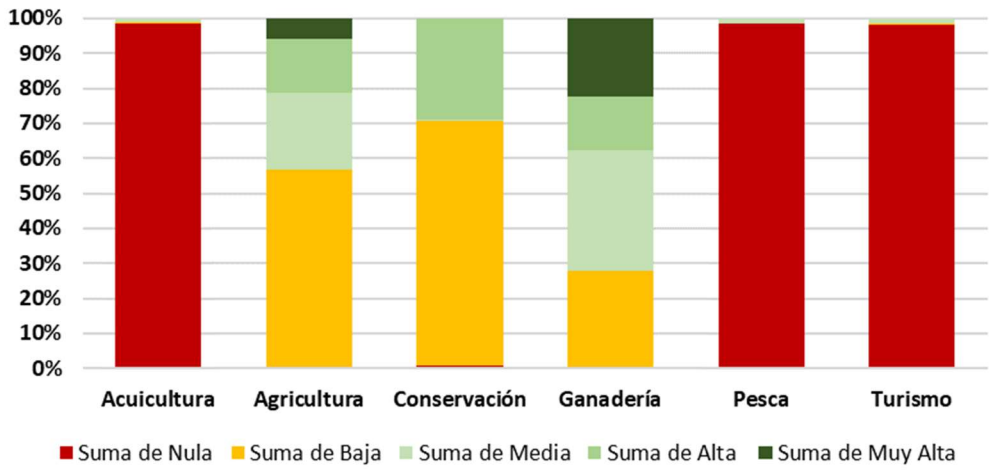
UGA 17 – MOJOCUAUTLA



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	6,748.9
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva, Forestal, Agricultura	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades de aprovechamiento forestal y agrícolas en la zona central, delimitado al oriente por bosque de pino encino, al norte con el parteaguas de microcuencas del río Bejuco, al sur con el parteaguas de la cuenca del río San Pedro, y al poniente con los aprovechamientos agrícolas de la UGA 19.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Los Arrayanes 193.2, Rosarito 306.6, San Juan Corapan 5,634.6, Santa Fe 250.2	23 a 723
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 242.5	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

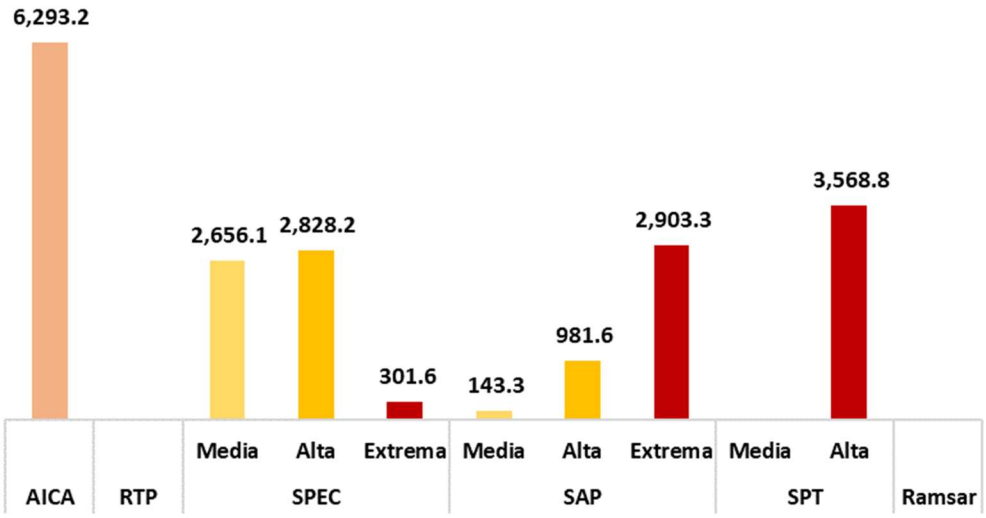


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

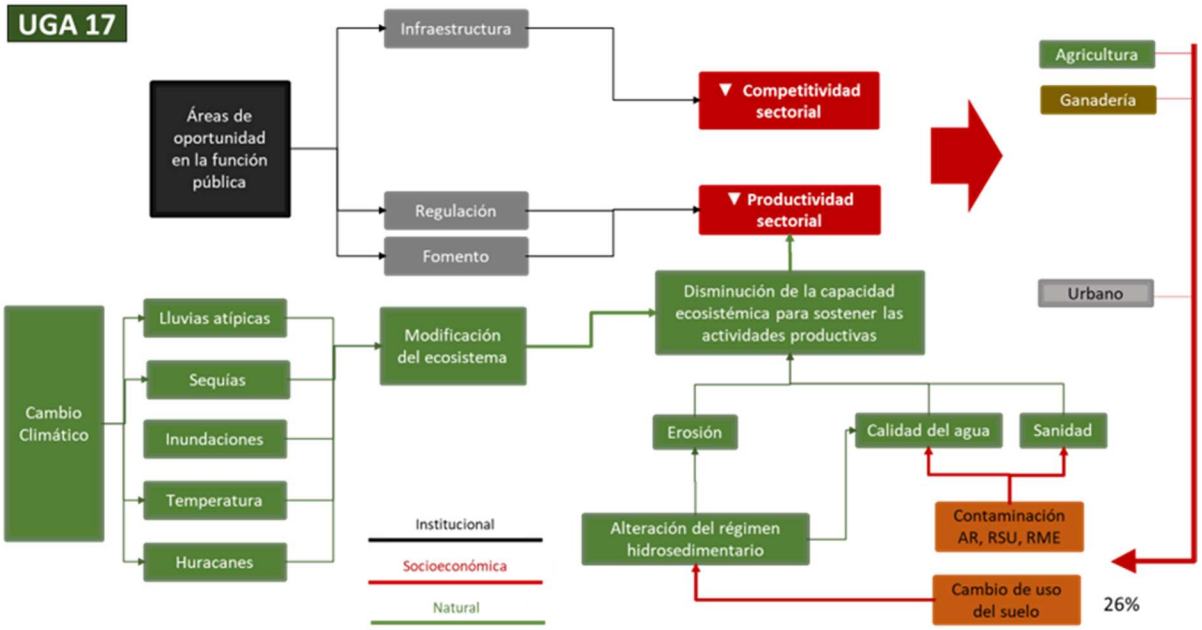
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



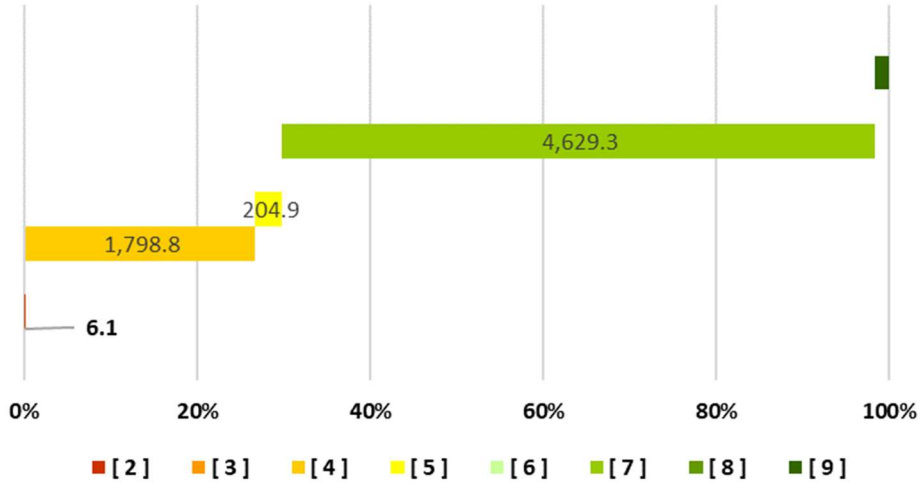
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	6,735.2	100.0	8.4	100.0
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Se registra un bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 26.7% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Mojocuautlaa. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo (26.7% de la UGA), prevalece un sistema natural de nivel 7 por la permanencia de 4,630 ha de vegetación secundaria de selva y 109 ha de vegetación primaria de bosque. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 en el 70% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4 y 5, donde los terrenos forestales (5,769.9 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 1,154.0 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 979.1 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 293.7 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Investigación	Minería, Pesca, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
AgF1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 30% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de huertos de monocultivo contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	16	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
AgF2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
AgF3 Restaurar la calidad del suelo	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento

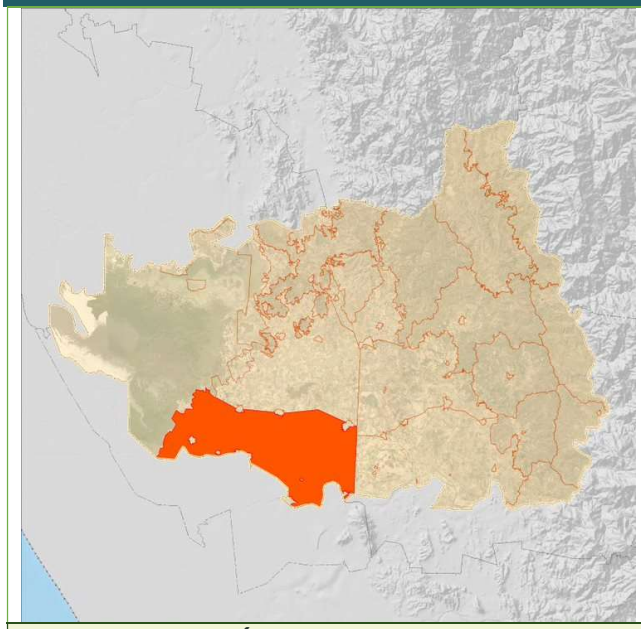
	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento

Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento

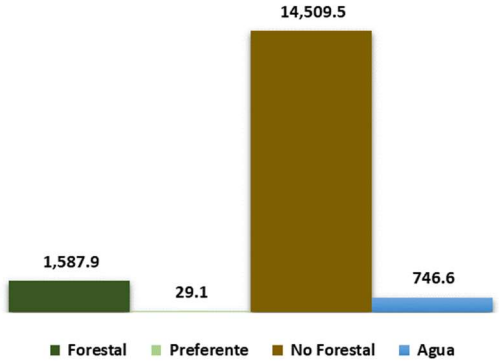
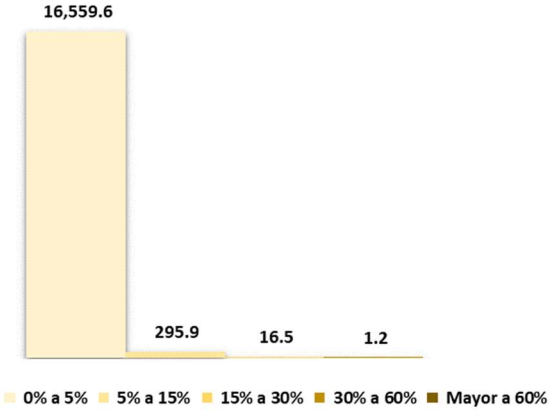
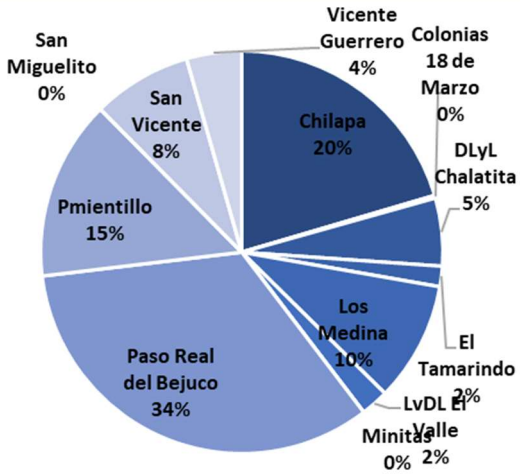
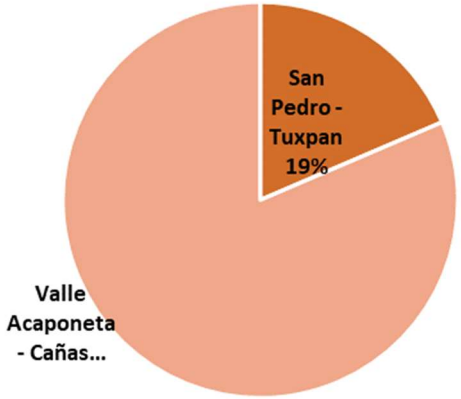
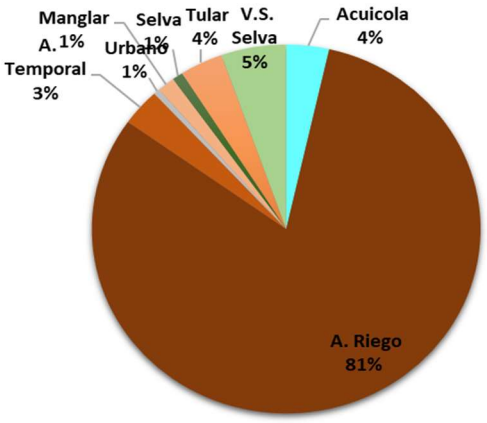
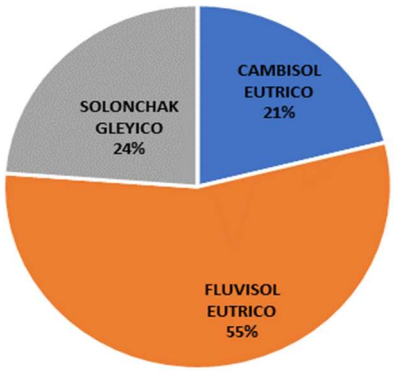
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, B5, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3
Ganadería: A3, A5, B1, B2, B5, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2, B5

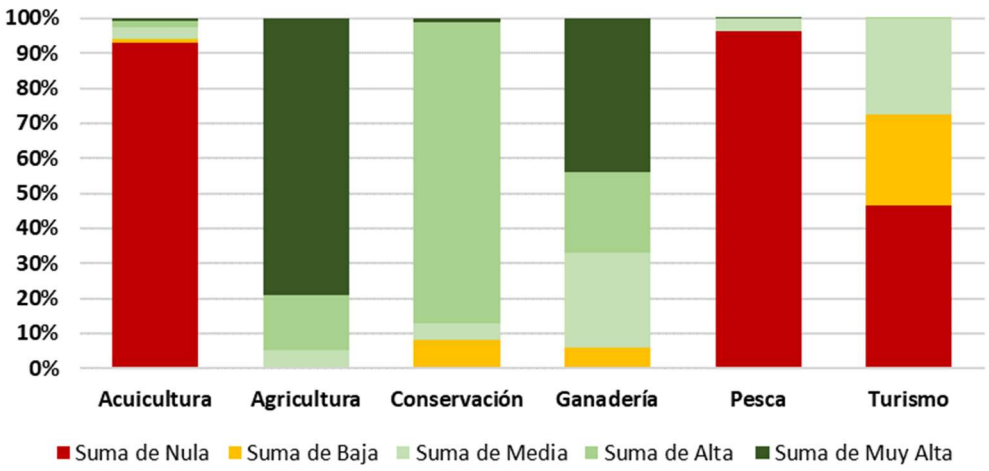
UGA 18 – VALLE DE PIMIENTILLO



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	16,873.1
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Ganadería, Turismo	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de riego y temporal en menor medida, con pendiente menor o igual al 5%, con actividades acuícolas y ganaderas, delimitado al oriente por la carretera internacional 15, al norte por la UGA 8, al sur por la frontera con el municipio de Tuxpan y al poniente por el PM RBMNN.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Chilapa, Colonias 18 de Marzo, El Tamarindo, La Boquita, La Loma, Los Medina, San Vicente Vicente Guerrero (El Mogote)	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Chilapa 4,135.5, Colonia 18 de Marzo 780.9, El Mogote o Vicente Guerrero 900.2, El Pimientillo 3,047.6, El Tamarindo 1,307.5, La Boquita 1,648.2, Los Medina 812.6, Paso Real del Bejuco0.1, Pericos 1,353.5, San Vicente 2,180.1	-6 a 30
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Canal 24.3, Corriente de Agua 138.3, Línea Central 5.6	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pericos 35.0, Pimientillo S 444.7, U de Corrientes 36.5	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

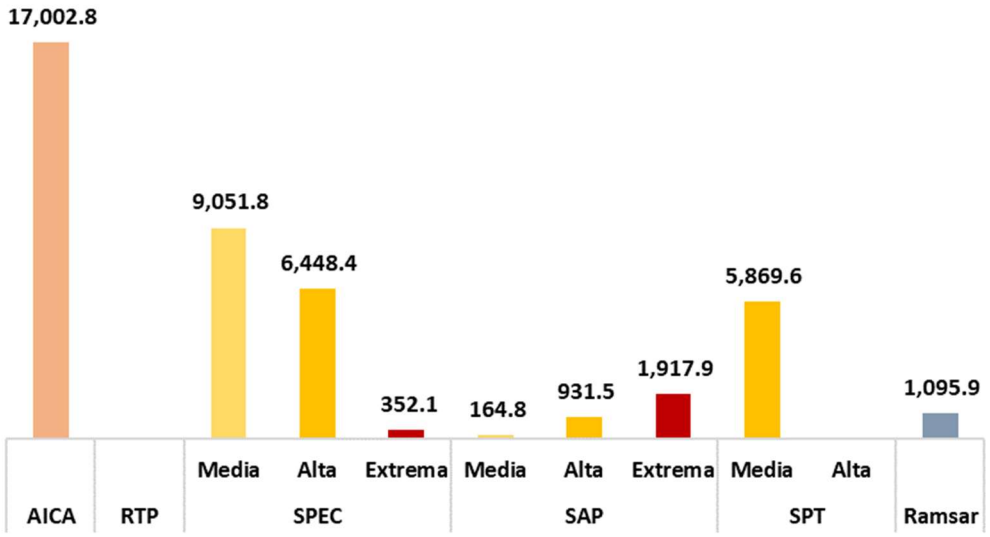


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
5		6	2						

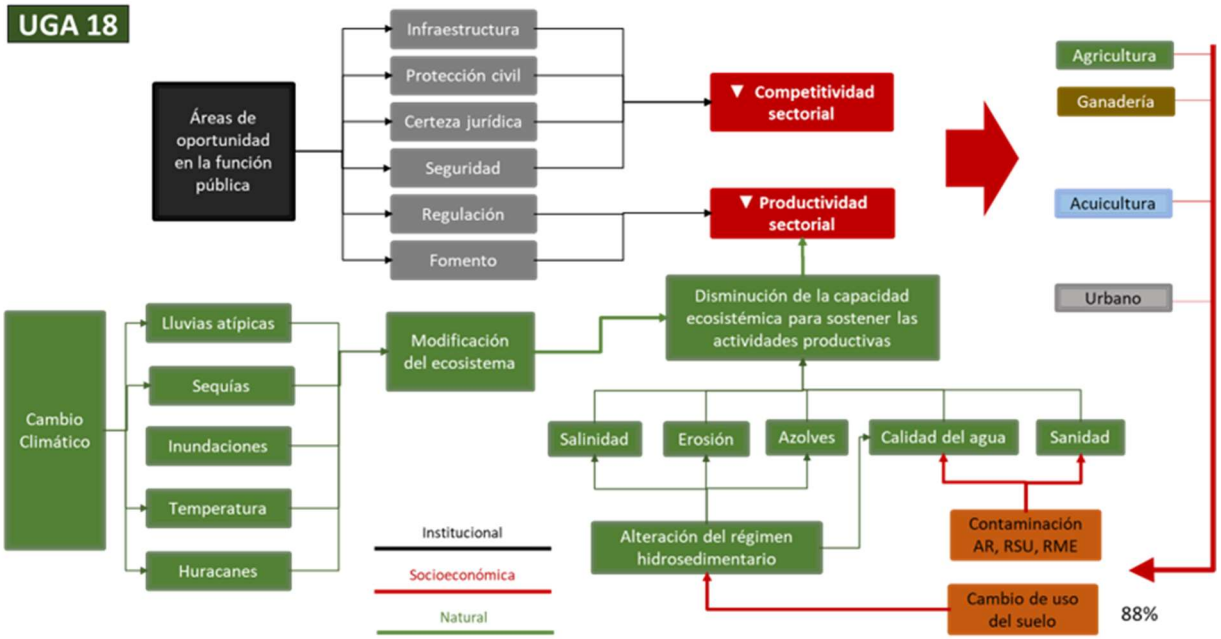
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



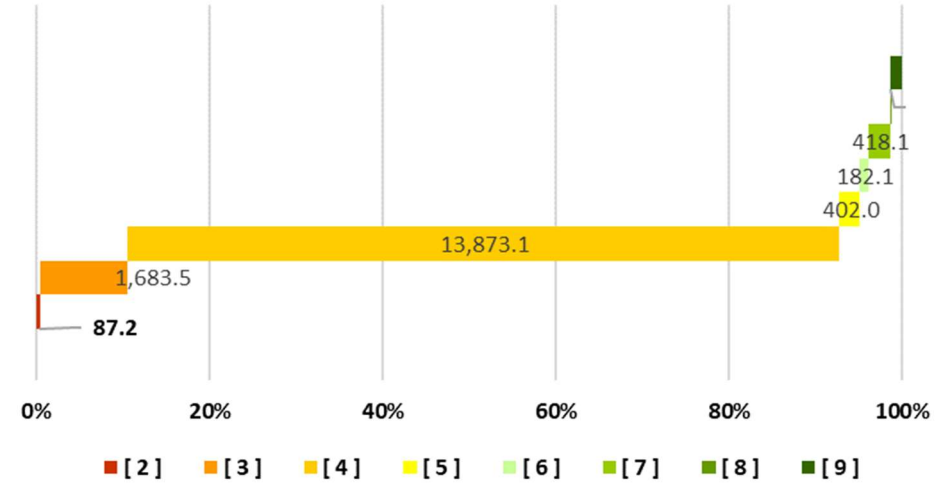
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero			23.7	0.1
Moderado			16,015.9	99.9
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 88.3% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas, ganaderas y acuícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Pimientillo, Vicente Guerrero, La Boquita, La Loma, El Tamarindo, Chilapa, Colonias 18 de Marzo y Pericos. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 88.3% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 82% de la UGA y una proporción menor al 5% de un sistema subnatural de nivel 6 a 8 por la presencia de vegetación secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 83% de la UGA y una proporción menor al 5% de un sistema subnatural de nivel 6 a 8 por la presencia de vegetación secundaria de selva, donde los terrenos forestales (1,587.9 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Acuicultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 317.6 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 14,538.6 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 4,361.6 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Ganadería, Turismo, Acuicultura	Agricultura, Ganadería, Turismo, Acuicultura, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano	Pesca

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Tur 1 Identificación de la oferta turística y capacidad de carga	1	Realizar un calendario-inventario de festividades culturales en la región y por cada evento integrar una ficha básica de información	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de festividades y la afluencia estimada de visitantes	IMPLAN	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	3	Estimar la capacidad de carga de la UGA para el manejo de AR y RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento

Tur 2 Manejo de residuos sólidos	1	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	2	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RME	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biodigestores para la generación de gas metano a partir de los residuos orgánicos	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 3 Pueblos mágicos	1	Con base en el inventario de festividades y la estimación de la capacidad de carga de la UGA, promover la designación de Pueblo Mágico	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar la información de la zona de influencia por cuencas y las microcuencas del ejercicio de caracterización para la campaña publicitaria	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

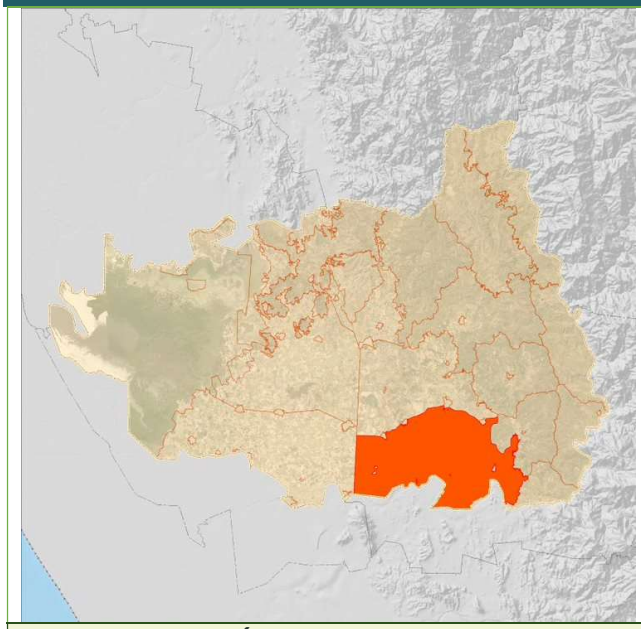
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA

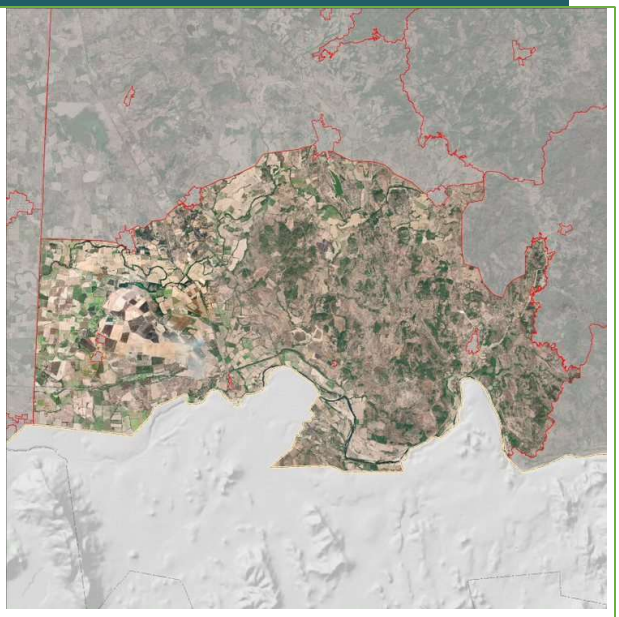
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Mi 1 Evitar la contaminación de la UGA	1	Operar en las etapas de exploración y explotación con apego a las condicionantes de la concesión	Oficina de Desarrollo Económico del Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Registrar ante el REPDA el consumo de agua	CONAGUA	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Acuicultura: A5, Ac1, Ac2, Ac3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R2, S2
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5, Z1, Z2, Z3, Z4
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Minería metálica: A2, A3, A5, B1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1, R3, R4, R5
Minería no metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1
Turismo: A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, R3, R4, R5
Vivienda rural: B1, B2, B3

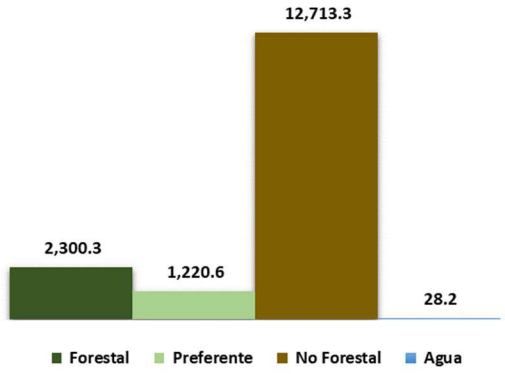
UGA 19 – VALLE DEL BEJUCO



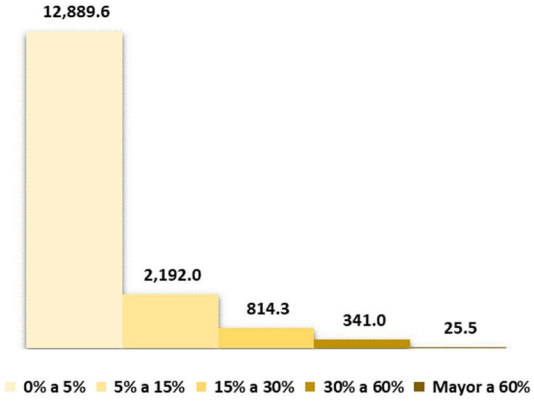


POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	16,262.3
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Agricultura, Ganadería, Turismo	Predominio de terrenos no forestales dedicados a la agricultura de temporal y de riego en menor medida, con pendiente menor o igual al 5%, con actividades ganaderas y turísticas, delimitado al oriente por la carretera internacional 15, al norte por la UGA 8, al sur por la frontera con el municipio de Tuxpan y al poniente por el PM RBMNN.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Cofradía de Cuyutlán, Coyotes, Juan Escutia, Las Pilas, San Diego del Naranjo, San Marcos Cuyutlán, Santa Fe	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Chilapa 56.7, Cofradía de Cuyutlán 645.7, El Tamarindo 129.6, El Venado 124.1, Las Pilas 935.3, Paso Real del Bejuco 673.6, San Diego Naranjo 3,261.7, San Juan Corapan 72.0, San Marcos Cuyutlán 241.7, Santa Fe 1,194.0, Vado de San Pedro 0.0	4 a 196
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Canal 3.7, Corriente de Agua 212.6, Línea Central 12.1	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

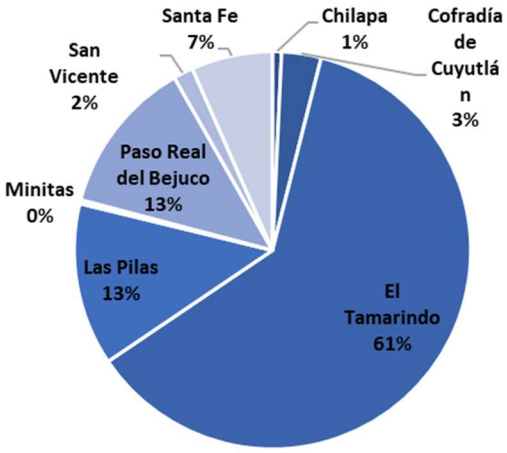
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):



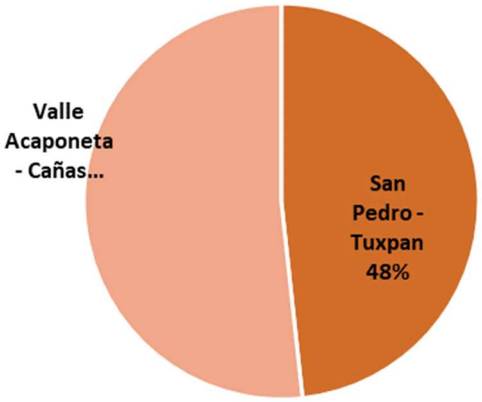
CLASE DE PENDIENTE (ha):



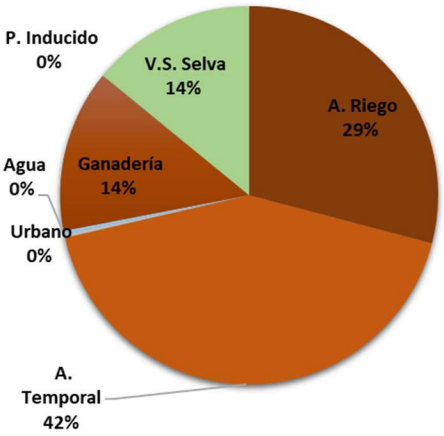
MICROCUENCAS (%):



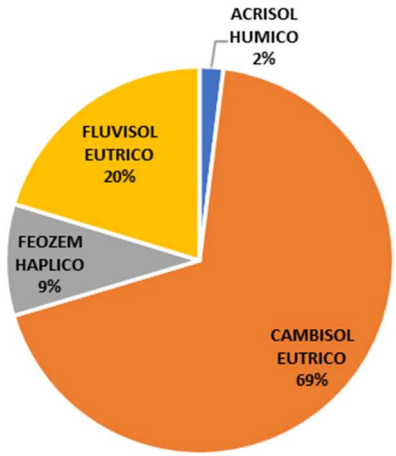
ACUÍFEROS (%):



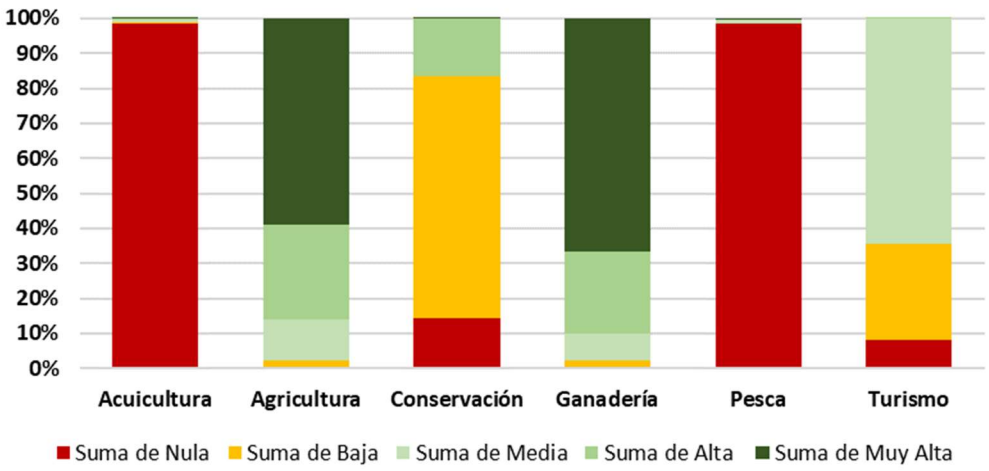
COBERTURA (%):



TIPOS DE SUELO (ha):



APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

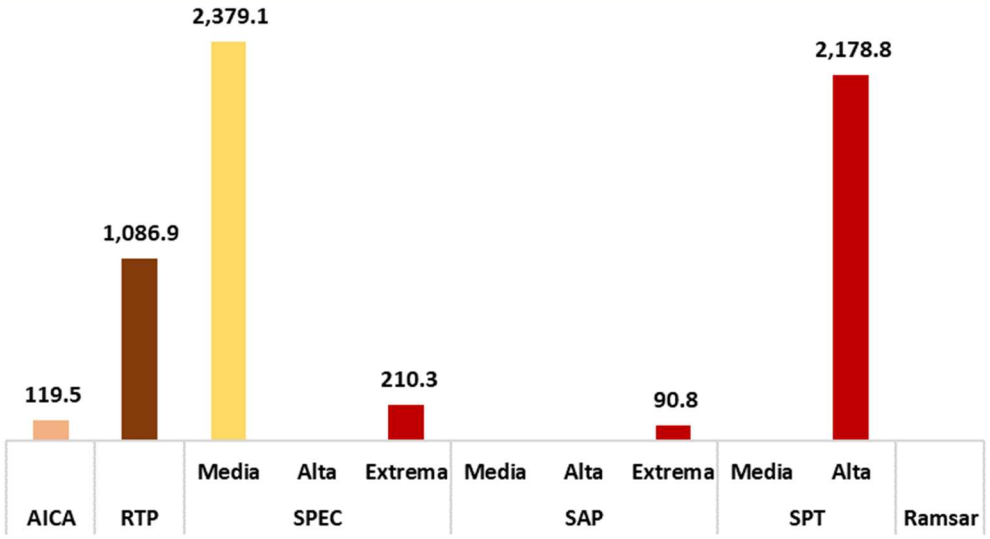


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
5									

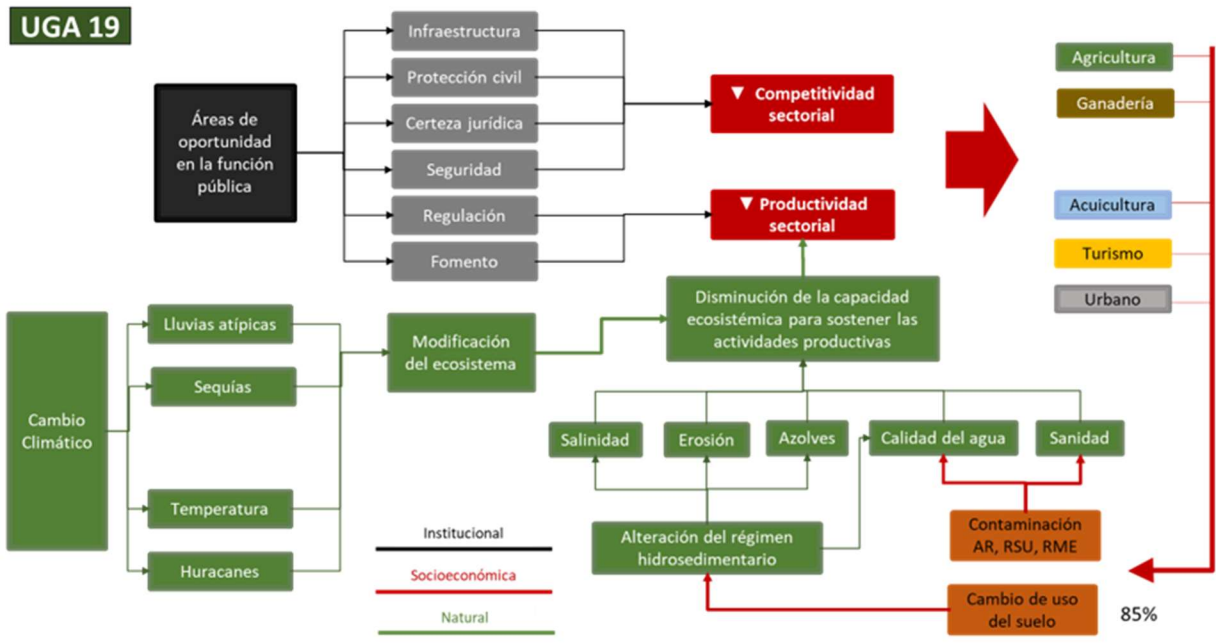
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



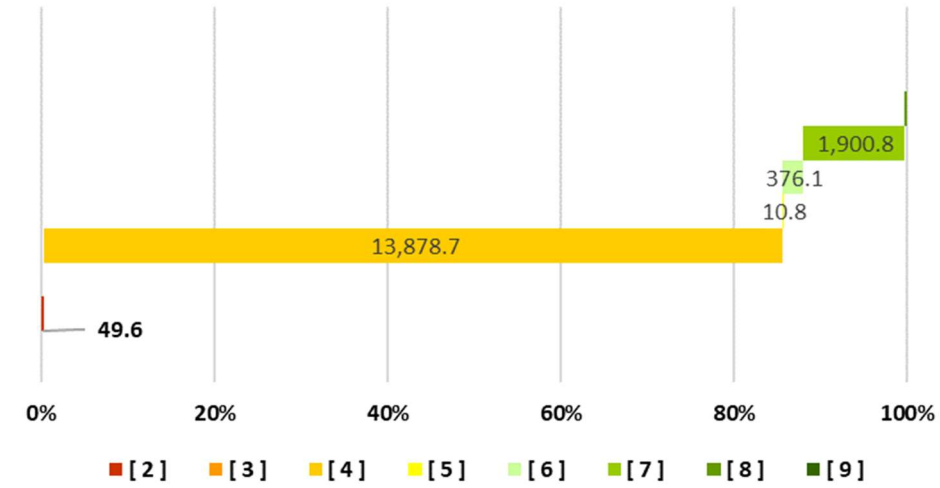
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	6,949.1	100.0	2,737.6	29.5
Moderado	-	-	6,552.4	70.5
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en un 85.6% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en El Capricho, Los Leandros, Paso Real del Bejuco, Las Pilas, Cofradía de Cuyutlán, Santa Fe, Agua Aceda, San Diego del Naranjo, Coyotes y El Ochenta. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 85.6% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 85% de la UGA y una proporción menor al 11% de un sistema subnatural de nivel 7 por la presencia de vegetación secundaria de selva.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 85% de la UGA y una proporción menor al 11% de un sistema subnatural de nivel 7 por la presencia de vegetación secundaria de selva, donde los terrenos forestales (2,300.3 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 460.1 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 13,933.9 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 4,180.2 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Agricultura, Ganadería, Turismo	Agricultura, Ganadería, Turismo, Minería, Vivienda rural, Desarrollo urbano	Pesca

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Tur 1 Identificación de la oferta turística y capacidad de carga	1	Realizar un calendario-inventario de festividades culturales en la región y por cada evento integrar una ficha básica de información	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de festividades y la afluencia estimada de visitantes	IMPLAN	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	3	Estimar la capacidad de carga de la UGA para el manejo de AR y RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento

Tur 2 Manejo de residuos sólidos	1	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	2	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RME	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biodigestores para la generación de gas metano a partir de los residuos orgánicos	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 3 Pueblos mágicos	1	Con base en el inventario de festividades y la estimación de la capacidad de carga de la UGA, promover la designación de Pueblo Mágico	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar la información de la zona de influencia por cuencas y las microcuencas del ejercicio de caracterización para la campaña publicitaria	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

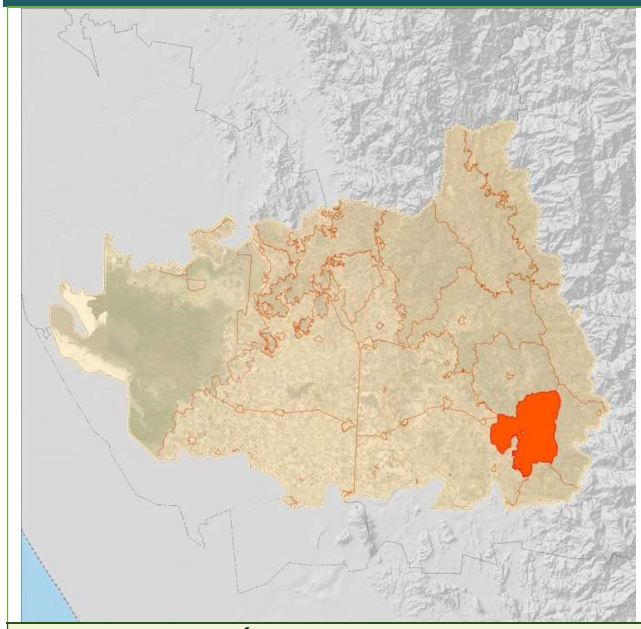
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA

	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Mi 1 Evitar la contaminación de la UGA	1	Operar en las etapas de exploración y explotación con apego a las condicionantes de la concesión	Oficina de Desarrollo Económico del Ayuntamiento	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Registrar ante el REPDA el consumo de agua	CONAGUA	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento

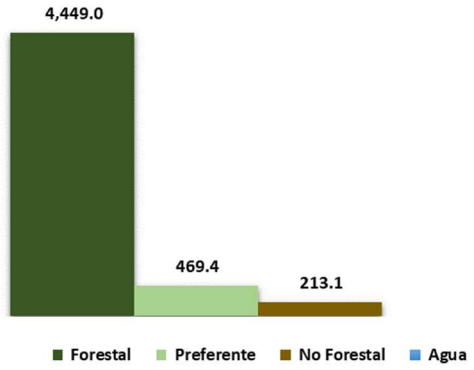
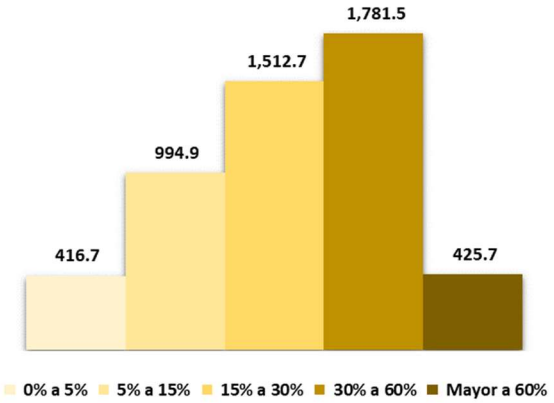
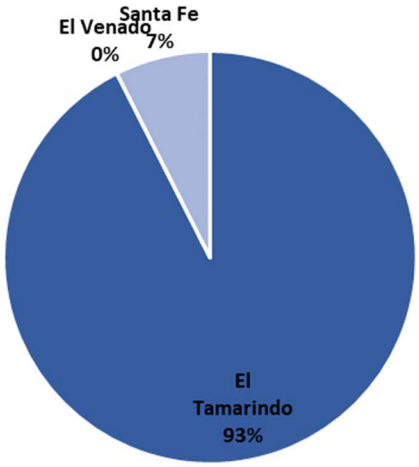
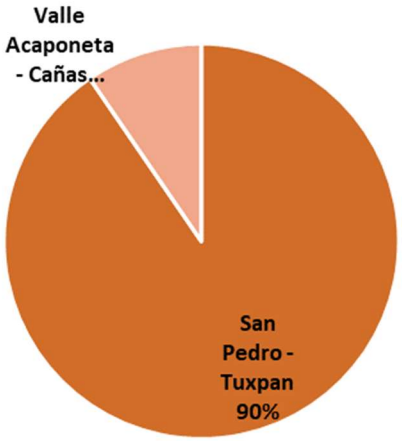
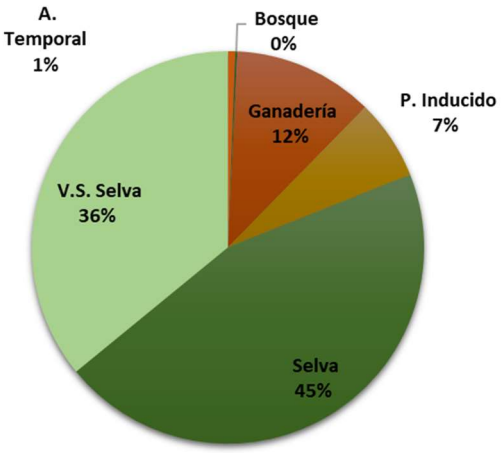
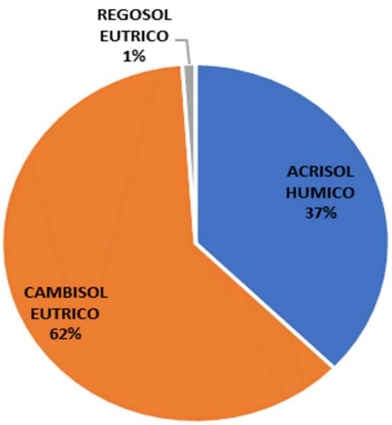
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ac3, Ag4, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Desarrollo urbano: A1, A10, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CC4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M2, M3, R1, R3, R4, R5
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Minería metálica: A2, A3, A5, B1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1, R3, R4, R5
Minería no metálica: A2, A3, A5, B1, B4, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M3, Mi1, Mi2, Mi3, R1
Turismo: A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, M1, M3, R3, R4, R5
Vivienda rural: B1, B2

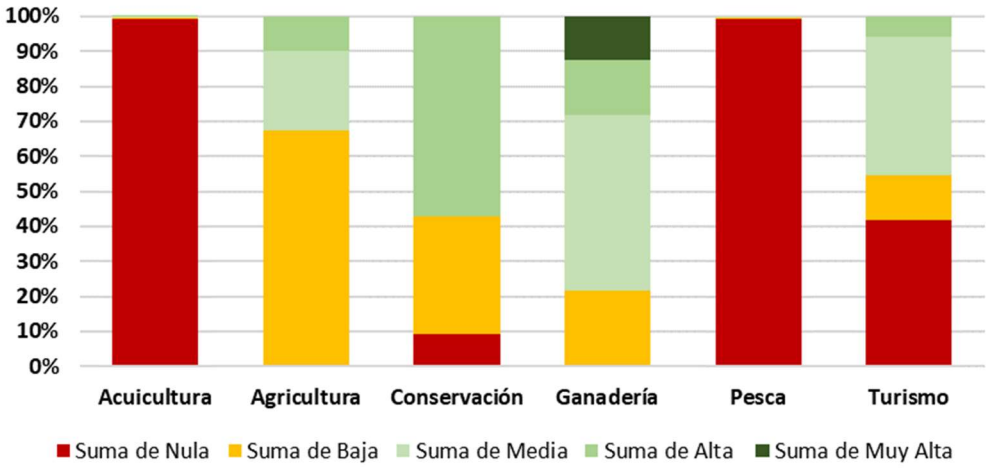
UGA 20 – AGUA ACEDA



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	5,131.5
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva, Ganadería, Agricultura, Turismo	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas, agrícolas y de turismo en la zona central, delimitado al oriente por el parteaguas de las microcuencas del río San Pedro, al norte con el parteaguas de microcuencas del río Bejuco, al sur con el parteaguas de la cuenca del río San Pedro, y al poniente con los aprovechamientos agrícolas de la UGA 19.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
El Venado 399.3, San Diego Naranjo 485.7, San Juan Corapan 3,734.2, Santa Fe 508.1	38 a 607
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 166.6	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

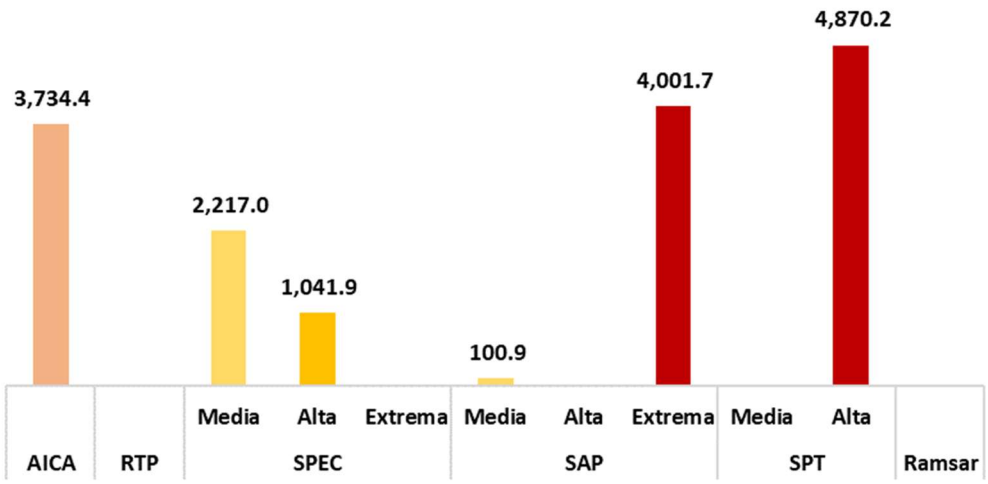


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

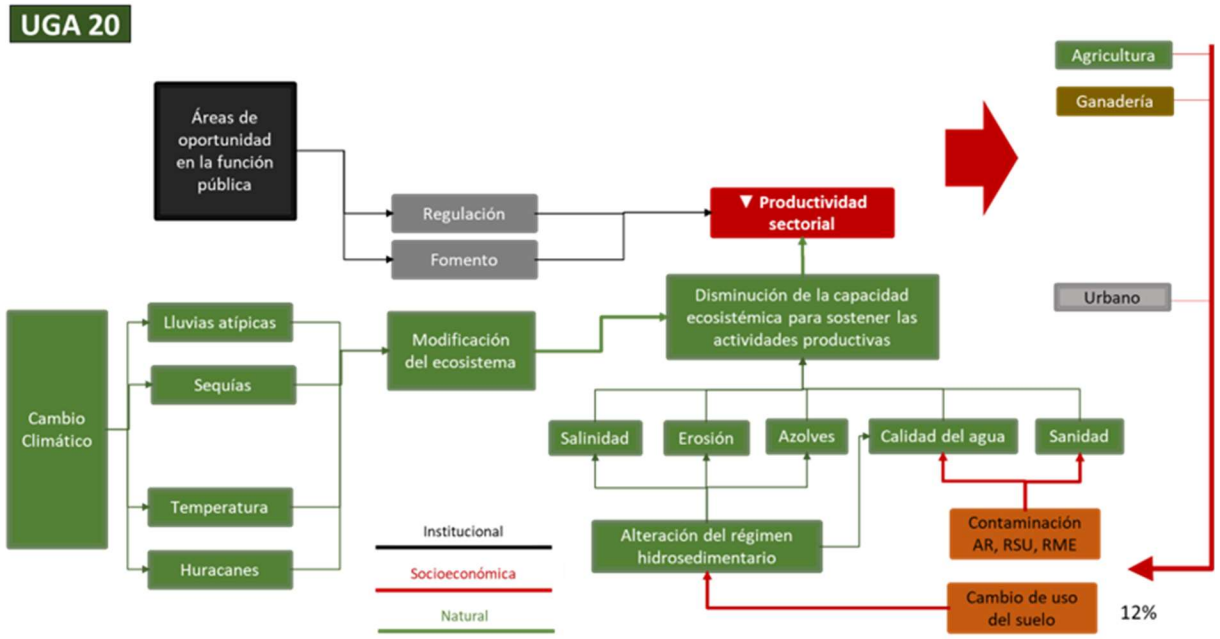
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



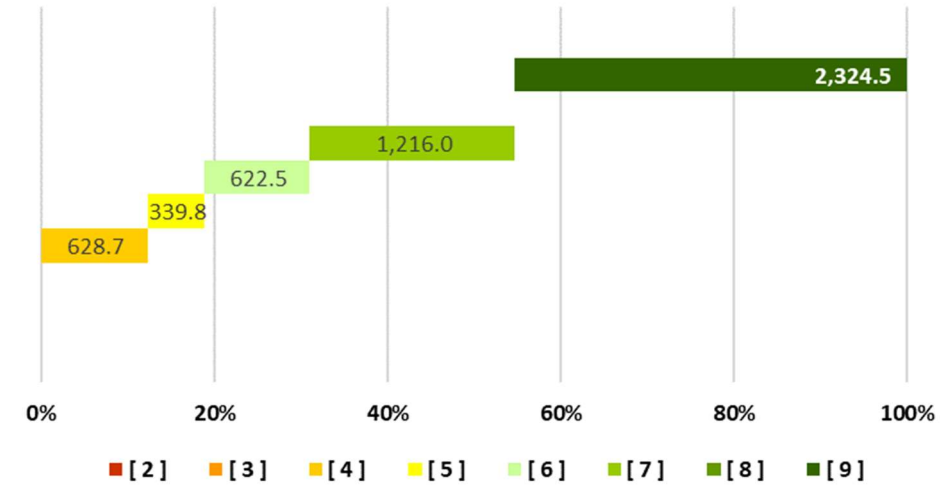
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	5,127.4	100.0		
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Se registra un bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 12.2% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en Agua Aceda, Santa Fe y San Diego del Naranjo. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo (12.2% de la UGA), prevalece un sistema natural de nivel 9 por la permanencia de 2,320 ha de vegetación primaria de selva y 1,840 ha de vegetación secundaria de selva. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 en el 23% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4 y 5, donde los terrenos forestales (3,920.6 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 784.1 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 682.6 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 204.8 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Investigación	Minería, Pesca, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Tur 1 Identificación de la oferta turística y capacidad de carga	1	Realizar un calendario-inventario de festividades culturales en la región y por cada evento integrar una ficha básica de información	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de festividades y la afluencia estimada de visitantes	IMPLAN	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	3	Estimar la capacidad de carga de la UGA para el manejo de AR y RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 2 Manejo de residuos sólidos	1	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RSU	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento

	2	Con base en la estimación de capacidad de carga, definir la operación temporal o permanente de estaciones de transferencia de RME	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biodigestores para la generación de gas metano a partir de los residuos orgánicos	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	2	Programa municipal de manejo integral de residuos sólidos	Ayuntamiento
Tur 3 Pueblos mágicos	1	Con base en el inventario de festividades y la estimación de la capacidad de carga de la UGA, promover la designación de Pueblo Mágico	Oficina de Turismo del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
	2	Incorporar la información de la zona de influencia por cuencas y las microcuencas del ejercicio de caracterización para la campaña publicitaria	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	1	Programa de fomento al turismo	Ayuntamiento
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores

Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER

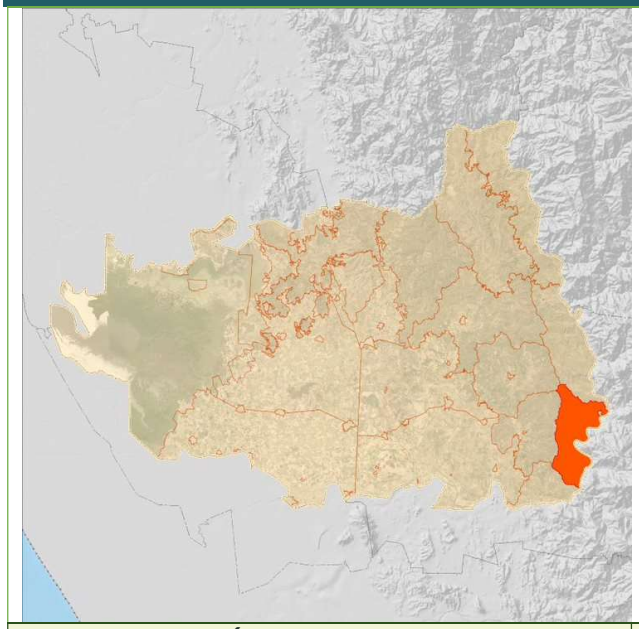
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por medio de la gobernanza	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

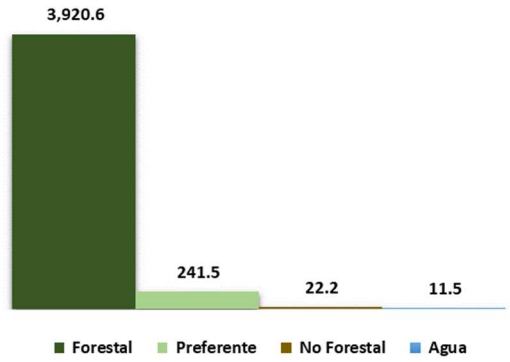
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3

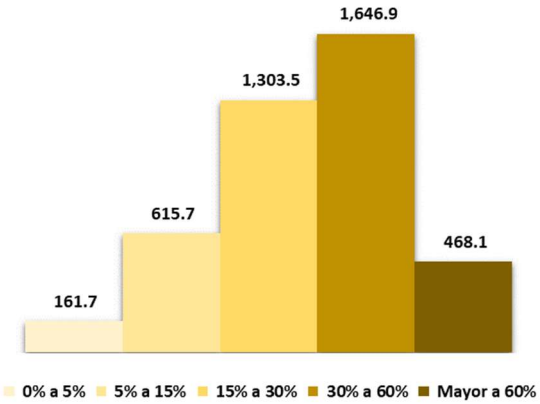
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2

UGA 21 – SAN JUAN CORAPAN

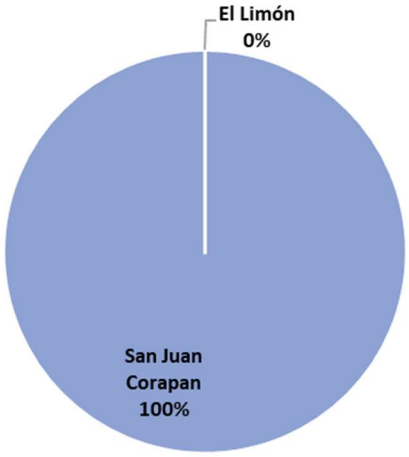


POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Preservación	4,195.8
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Selva, Ganadería, Agricultura	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas y agrícolas, delimitado al oriente por la frontera con el municipio de Ruiz, al norte con el parteaguas de microcuencas del río San Pedro, al sur con el parteaguas de la cuenca del río San Pedro, y al poniente con el parteaguas de las microcuencas del río San Pedro.
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
San Juan Corapan	Piedra sentada, El Chalate, Muxatena, Compayerote, La Loma, Wawerita, El Mirador, Piedra Azul, El mitote, Casa de los Danzantes, Juvakerpuac, Camino del diablo, Las Pachitas, Lugar de ceremonia de Semana Santa
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
El Venado 1,435.9, San Juan Corapan 2,622.6	39 a 723
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 150.7, Línea Central 6.5	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	**CLASE DE PENDIENTE (ha):**

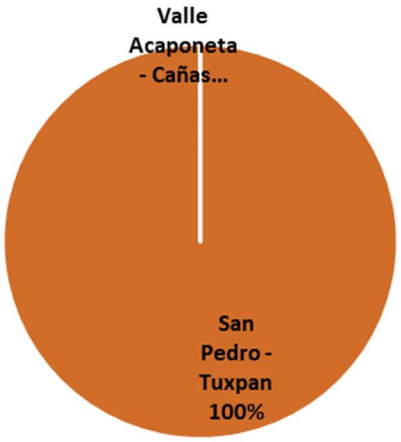




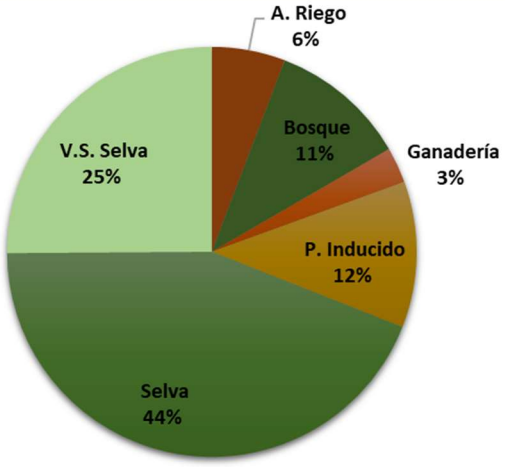
MICROCUENCAS (%):



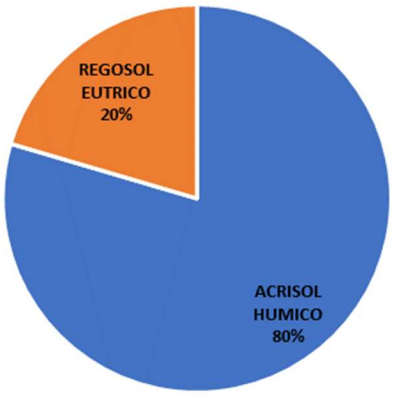
ACUÍFEROS (%):



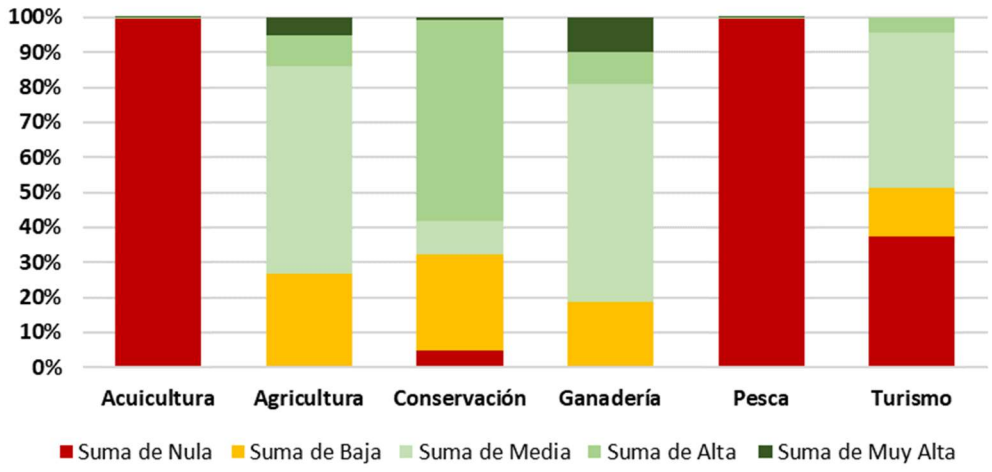
COBERTURA (%):



TIPOS DE SUELO (ha):



APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

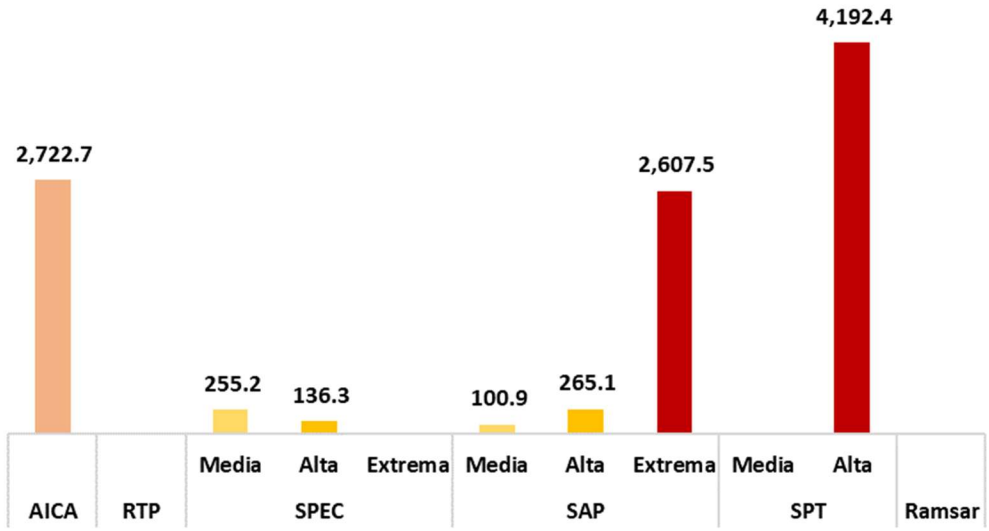


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

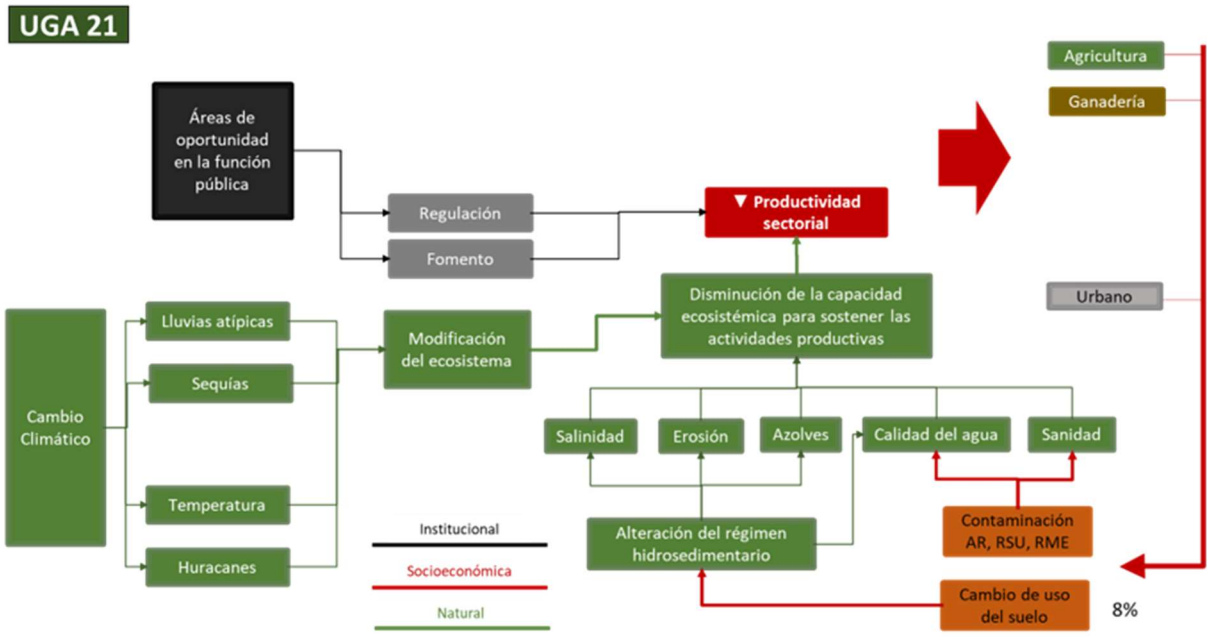
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



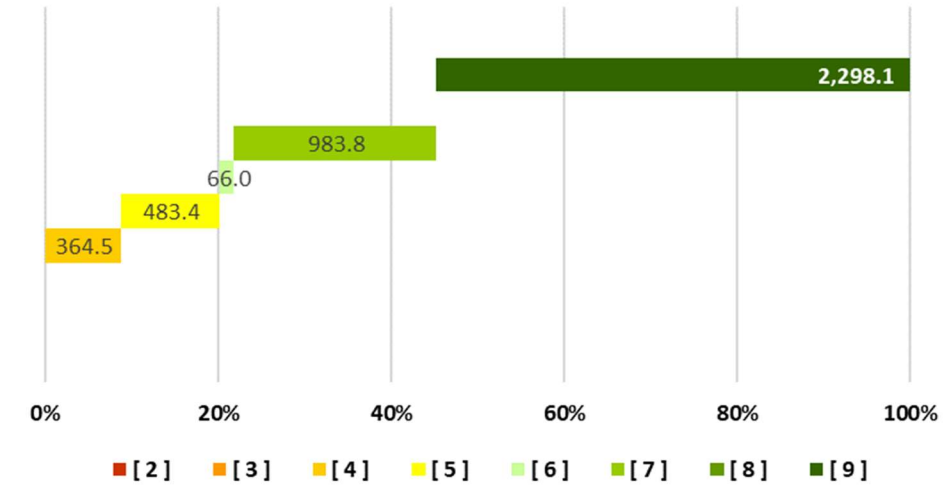
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	3,928.4	100.0		
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Se registra un bajo nivel de conflictos en esta UGA. La pérdida de cobertura forestal es de un 8.6% a causa del cambio de uso de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades. Se registra la emisión de residuos sólidos urbanos (RSU) en San Juan Corapan. La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que si bien, hay una baja modificación a la cobertura de suelo (8.6% de la UGA), prevalece un sistema natural de nivel 9 en el 54% de la UGA por la permanencia de 1,840 ha de vegetación primaria de selva y 460 ha de vegetación primaria de bosque. La conjunción de esta vegetación permite la conexión con el corredor biológico que se registra en la cuenca del río Bejuco y su vecindad con la cuenca del río San Pedro.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Se transita del subsistema natural de nivel 7 a 8 en el 23.4% de la UGA y permanecen los sistemas culturales asistidos de nivel 4 y 5, donde los terrenos forestales (3,920.6 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Agricultura, Ganadería y Vivienda rural, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 784.1 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 263.7 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 79.1 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Selva, Agricultura, Ganadería	Conservación, Selva, Agricultura, Ganadería, Vivienda rural, Investigación	Minería, Pesca, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

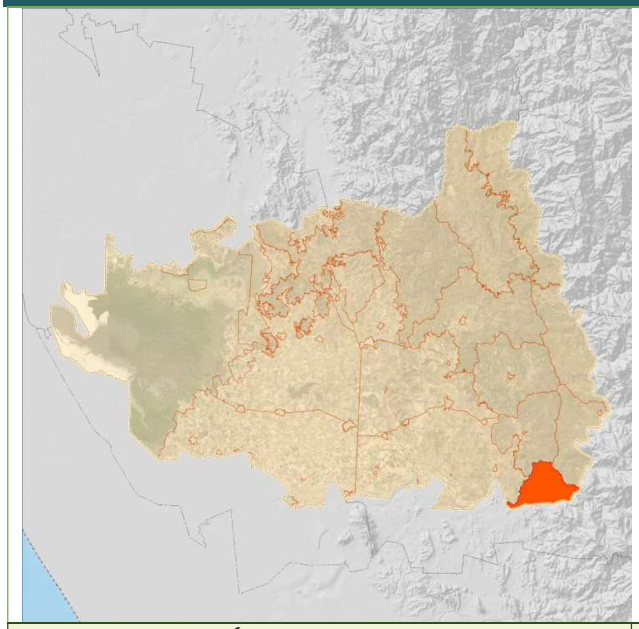
	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento
Pre 1 Verificar el estado de la biodiversidad	1	Realizar levantamientos de flora y fauna con la metodología de transectos para detallar la caracterización de la UGA e identificar alteración de corrientes de orden 2 y 3 en las microcuencas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	2	Incorporar al Sistema de Información Geográfica de la Bitácora Ambiental, los registros de flora y fauna e interacciones biológicas para la funcionalidad del ecosistema y la modificación de cauces, para zonificar al interior de la UGA las acciones de conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	11	Programa de monitoreo de flora, fauna y cauces.	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento
Pre 2 Fomento de la conservación por	1	Convocar a reuniones con ejidatarios, para demostrar la importancia de conservar la UGA	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento

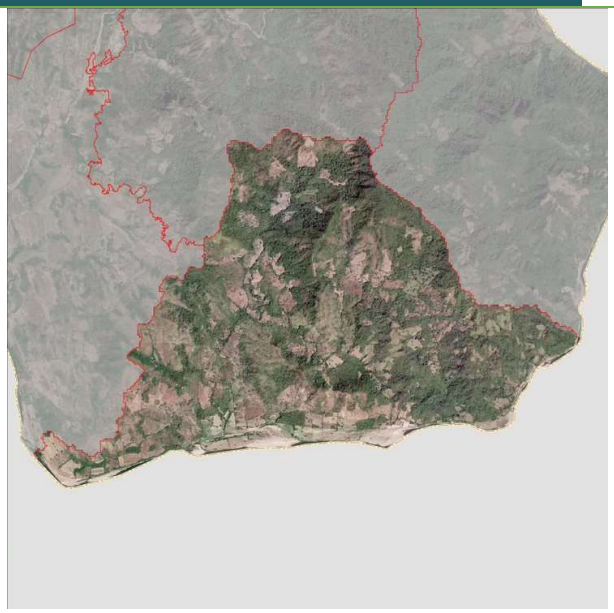
medio de la gobernanza	2	Realizar un taller con ejidatarios y pequeña propiedad para demostrar la importancia de la conservación	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	13	Estrategia Municipal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad	Ayuntamiento
	3	Gestionar capacitación a propietarios de huertas para transitar al manejo agroforestal	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
Pre 3 Proteger especies emblemáticas conforme a la zonificación interna de la UGA	1	Con base en la actualización del SIG identificar sitios estratégicos y corredores de fauna	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Consensar con los ejidos un programa de inspección y vigilancia para verificar el complimiento de las acciones de conservación programadas	Oficina de Ecología del Ayuntamiento, CONANP, PROFEPA,	7	Programa municipal de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Pre 4 Mantener los servicios ambientales que brinda la UGA	1	Diseñar con los productos del taller (Pre-2), una propuesta de esquema de pago por servicios ambientales	IMPLAN	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	2	Consensar con ejidatarios de las microcuencas altas y usuarios de las microcuencas bajas el SPSA	Comité del POEL	14	Sistema municipal de pago por servicios ambientales	Ayuntamiento
	3	Integrar la programación de acciones de conservación de corrientes de orden 2 y 3, así como de atención a especies identificadas en la NOM 059 y el manejo de especies invasoras	Oficina de Ecología del Ayuntamiento	12	Programa municipal de conservación de UGA	Ayuntamiento

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

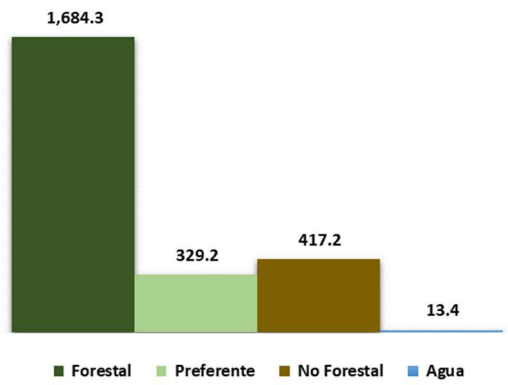
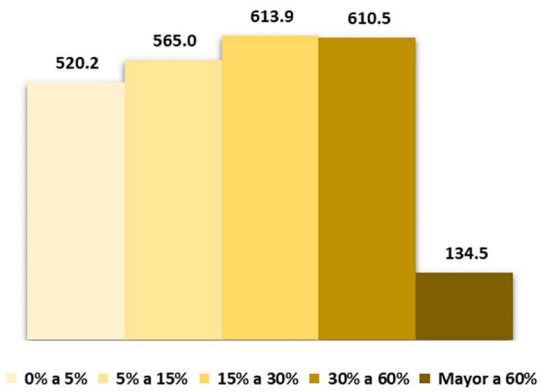
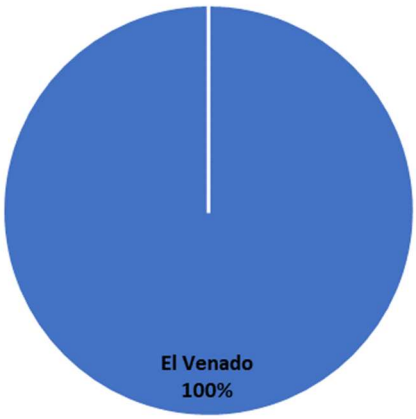
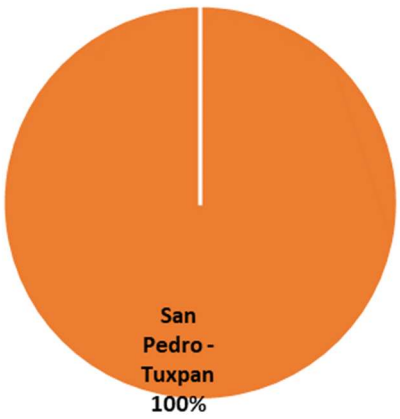
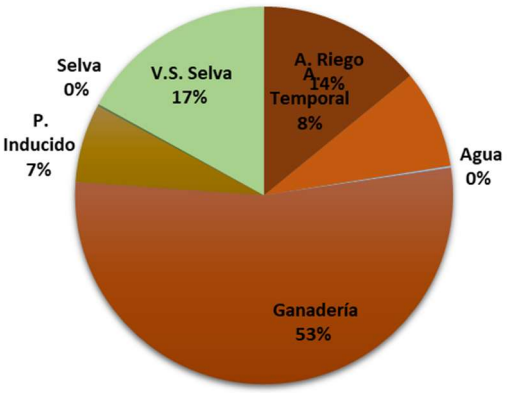
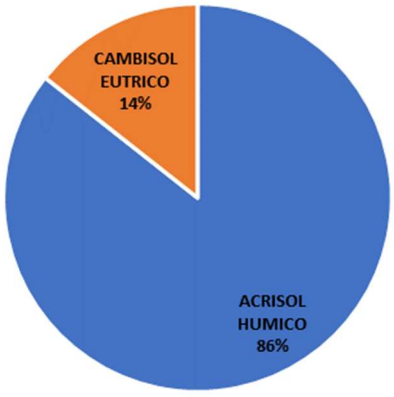
Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Agroforestería: B1, B2, B5
Forestal maderable: B1, B2, B5, CC3, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, F1, F2, F3, F4, F5, S1
Forestal no maderable: B1, B2, B5, F1, F2, F3
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Investigación: B8
Preservación: B1, B10, B2, B5, B6, B7, B9
Vivienda rural: B1, B2

UGA 22 – EL VENADO

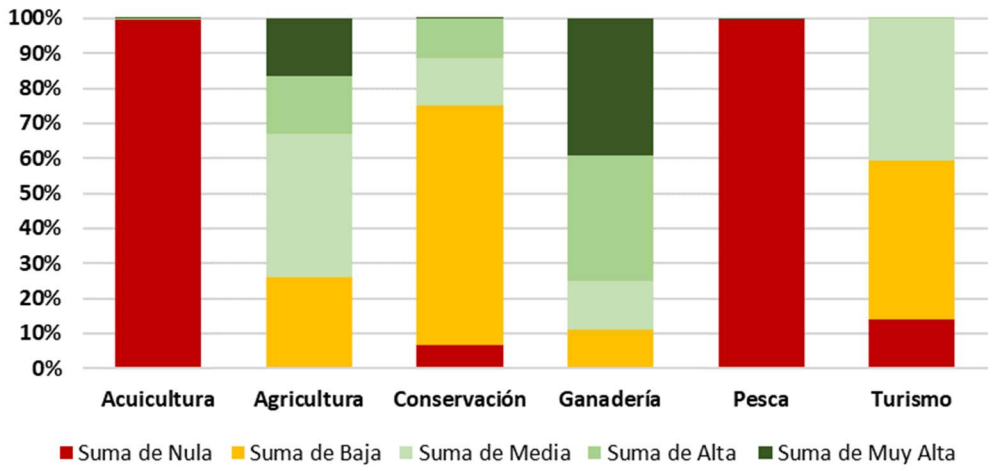




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	2,444.1
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Ganadería, Agricultura, Selva	Predominio de terrenos forestales con vegetación secundaria de selva, con pendientes mayores o iguales al 30%, con actividades ganaderas y agrícolas, delimitado al oriente por la frontera con el municipio de Ruiz, al norte con el parteaguas de microcuencas del río San Pedro, al sur con la frontera con el municipio de Ruiz, y al poniente con los aprovechamientos agrícolas de la UGA 19
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
El Venado 2,247.6, San Diego Naranjo 133.6	32 a 528
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 70.8, Línea Central 3.4	Zona de influencia
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
NA	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

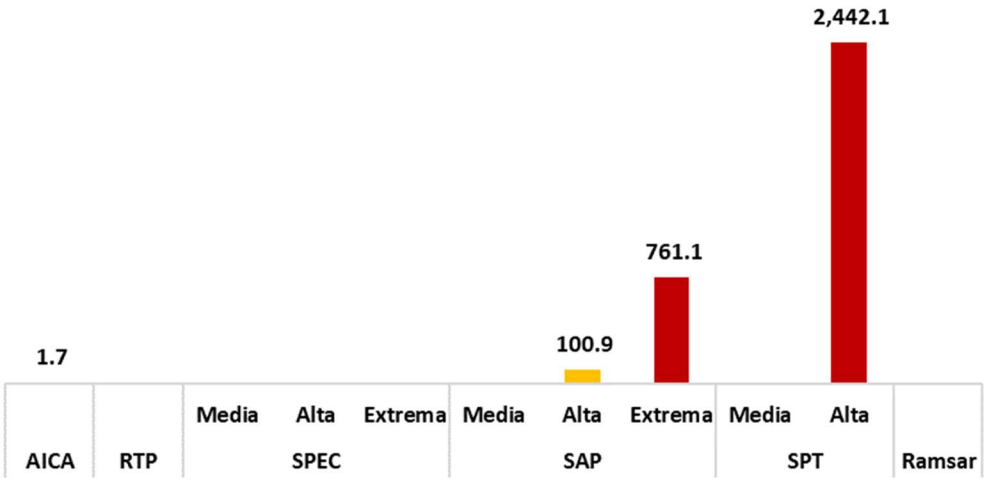


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
1		1							

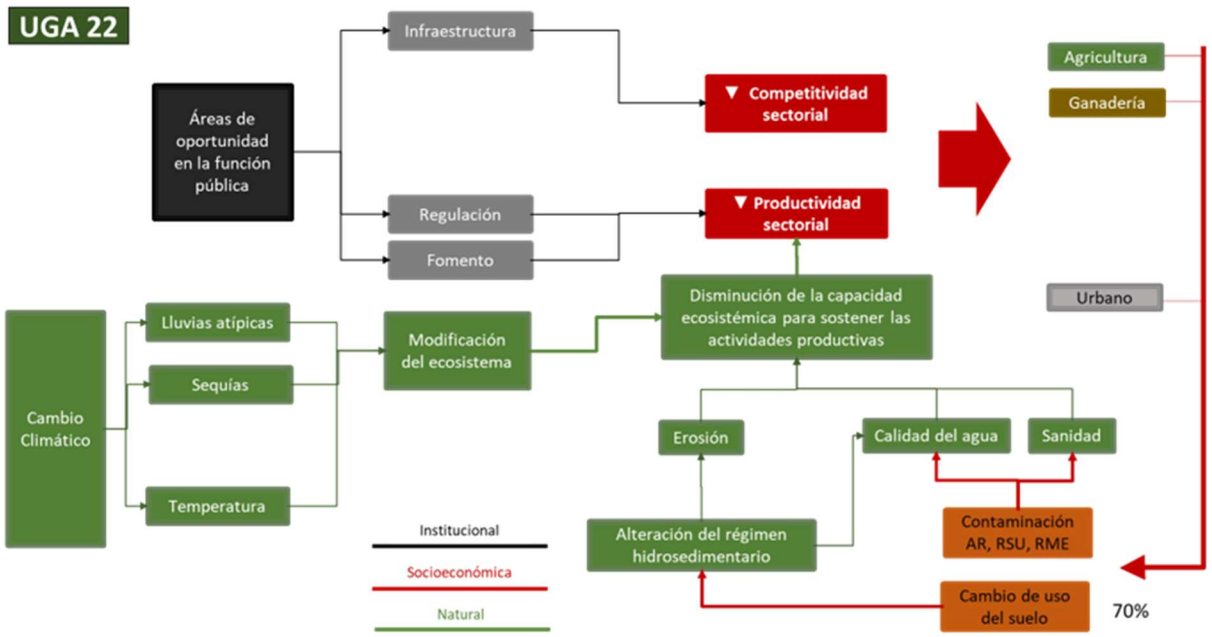
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



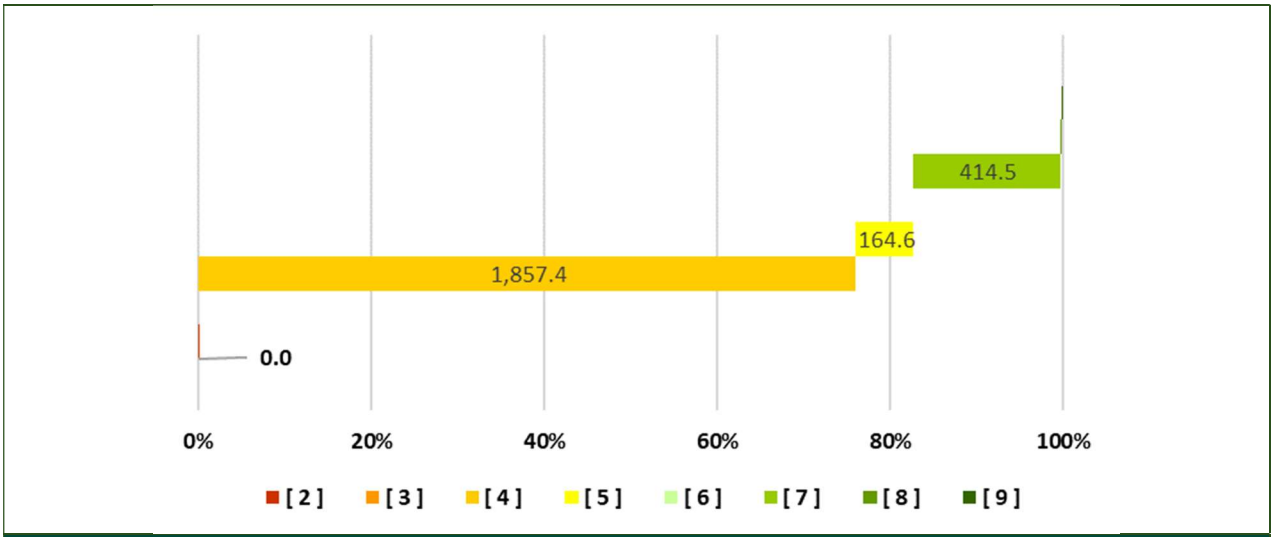
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	2,349.1	100.0	73.2	100.0
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Pérdida de cobertura forestal en el 76.0% de la UGA a causa del cambio de uso de suelo para prácticas ganaderas y agrícolas. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades. No se registra la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). La afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, indicaron que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.



Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar como resultado de la modificación a la cobertura de suelo en el 76.0% de la UGA, que prevalece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 77% de la UGA.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:

Permanece un sistema cultural asistido de nivel 4 en el 76% de la UGA, donde los terrenos forestales (1,684.3 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores: Ganadería y agricultura, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 336.9 ha para la creación de infraestructura para esos sectores y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes en 746.3 ha de terrenos preferentemente forestales y no forestales y se rehabilitarán 223.9 ha con la creación de cercas vivas y tesela de árboles. Se mantiene el curso actual de los cuerpos de agua lóticos con caudal perenne.

Uso actual del suelo	Usos compatibles	Usos incompatibles
Ganadería, Agricultura	Ganadería, Agricultura, Restauración, Vivienda rural	Pesca, Acuicultura, Minería, Desarrollo urbano

ESTRATEGIA ECOLÓGICA:

Objetivo específico	Act. No.	Acción	Responsables	P_P No.	Programas y proyectos	Responsables de programas y proyectos
Agr 1 Transitar hacia esquemas agroforestales en el 20% de la UGA	1	Realizar un taller con productores de parcelamientos inferiores a 5 hectáreas, para comparar rendimientos de monocultivos contra rendimientos de agroforestería y sus beneficios socioambientales	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	2	Integrar un grupo de autogestión de productores para instrumentar esquemas de agroforestería, para socializar costos y distribuir ganancias de comercialización	IMPLAN	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento

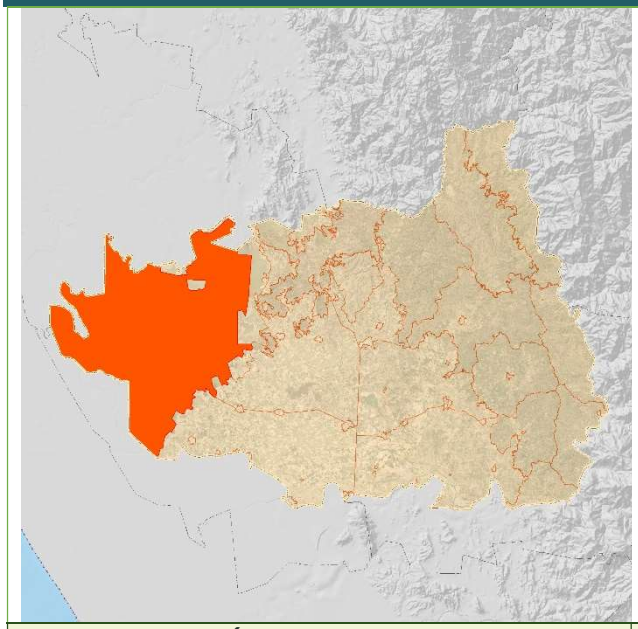
	3	Elaborar el portafolio de inversión del grupo detallando costos de operación y beneficios económicos, sociales y ambientales (ton. de captación de carbono, m3 de agua infiltrados al acuífero, incremento de biodiversidad, incremento de bienes y servicios ambientales)	Oficina de Ecología del / Ayuntamiento / Comité del POEL / IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Gestionar financiamiento para el portafolio	Alcalde	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	5	Capacitar al grupo de productores en la operación de biofábricas, viveros, manejo agroforestal, silvopastoril y esquemas de comercialización	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	3	Programa de formación de capacidades agroforestales con enfoque de economía social	Ayuntamiento
	6	Habilitar vivero del grupo de productores	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
	7	Establecer los sistemas de agroforestería en la UGA	Grupo de productores	15	Programa de trabajo del Grupo de Productores	Grupo de productores
Agr 2 Restaurar la calidad del suelo	1	Aplicar muestreos de la calidad del suelo en la UGA destinada a riego de cultivos cíclicos y perennes	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	2	Construir con ejidatarios a partir de monitoreos, el historial de rendimientos por cultivo	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	5	Programa municipal de conservación de suelos	SADER federal, SADER estatal
	3	Integrar el catálogo de obras de conservación de suelo requeridas para mantener a incrementar la productividad	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
	4	Identificar esquemas de financiamiento para aplicar las acciones de conservación de suelos.	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 3 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos y tomas de manantiales	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para parcelas de monocultivo e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Agr 4 Revertir la contaminación de la UGA	1	Verificar que los aprovechamientos agrícolas existentes no utilicen fungicidas y fertilizantes restringidos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
	2	Instrumentar el programa preventivo de uso de agroquímicos y el manejo de envases	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento /	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

	3	Promover la operación de biofábricas para la elaboración de fungicidas y fertilizantes para los cultivos intensivos	Oficina de Agricultura del Ayuntamiento	7	Programa de Inspección y Vigilancia	Ayuntamiento
Gan 1 Mantener la frontera ganadera	1	Definir los predios con uso actual para ganadería y la definición de acahuales a recuperar para fines ganaderos	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 2 Captar y usar de manera óptima el agua	1	Realizar un inventario de sitios de extracción en la UGA y compararlo con el REPDA para regularizar pozos	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento CONAGUA, CEA
	2	Diseñar un circuito de ollas de captación de agua para agostaderos e incluirla al portafolio de inversión de la UGA	Comisión Municipal del Agua	6	Programa municipal de uso eficiente del agua	Ayuntamiento
	3	Gestionar fondos para la ejecución del portafolio de inversión	IMPLAN	4	Portafolio municipal de inversión por UGA	Ayuntamiento
Gan 3 Operar la sanidad de semovientes	1	Con base en Gan 1 y Gan2, definir la estacionalidad de las campañas de supervisión y sanidad animal	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	10	Programa municipal de fomento ganadero	Ayuntamiento SADER
Gan 4 Evitar la contaminación de la UGA	2	Promover el uso de biodigestores como alternativa para la generación de energía	Oficina de Desarrollo Rural del Ayuntamiento	8	Programa municipal de manejo de residuos sólidos agrícolas	Ayuntamiento

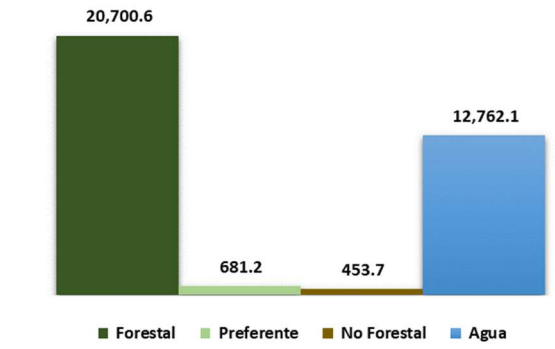
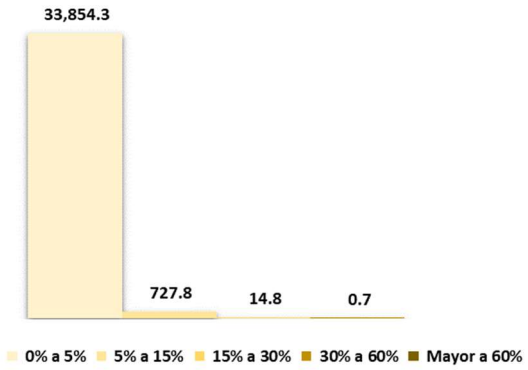
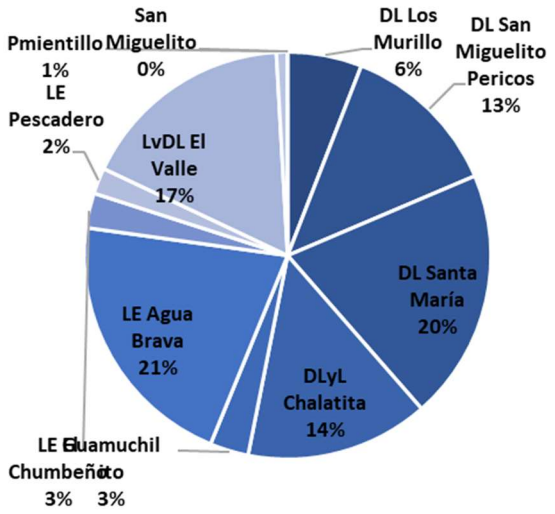
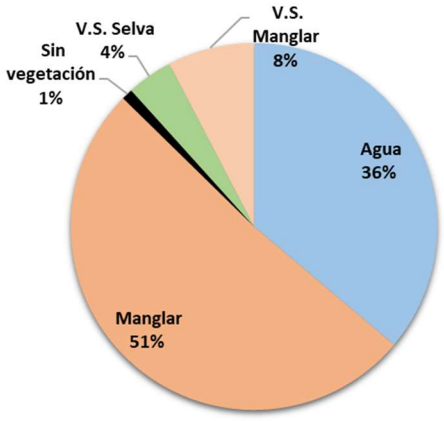
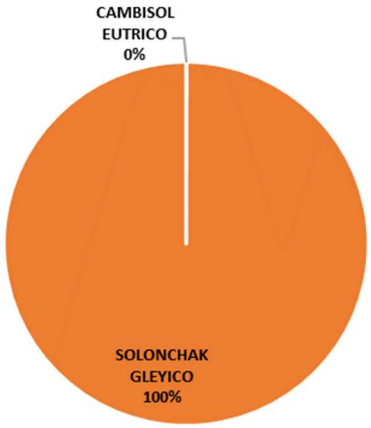
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

Agricultura: A3, A5, Ag1, Ag2, Ag3, Ag5, B1, B2, CC1, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, R1, S1, S2
Ganadería: A3, A5, B1, B2, CC2, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, R1, S2
Vivienda rural: B1, B2

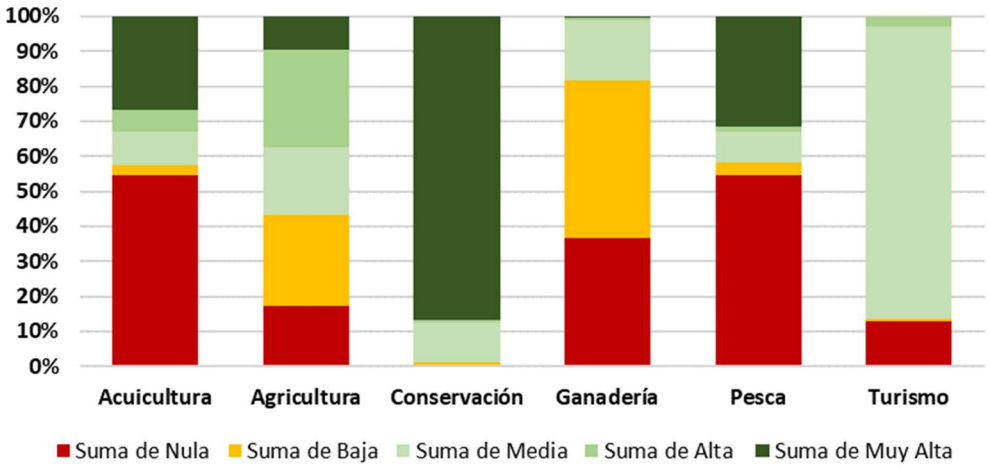
UGA 23.1 – RBMNN-1



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	34,597.7
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Pesca, Acuicultura	Delimitación tomada del PM-RBMNN para la Subzona El Roblito - Paso Hondo - Mexcaltitán (I)
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
El Pescadero 498.4, El Pimientillo 4,522.9, Francisco Villa 7,404.9, La Magdalena 955.1, Las Lumbres 0.0, Paso Hondo antes Tecuala y Olitas El Viejo 12,217.5, Pericos 608.4, San Miguel 2,743.6, Villa de Guadalupe 2,491.1	0 a 27
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 201.6, Línea Central 191.2	Zona de amortiguamiento
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Laureles 2,238.4, Llano del Tigre 2,615.6, Pericos 3,205.0, Pescadero y P. Villa 4,717.0, Pimientillo N 805.3, Pimientillo S 5,503.9, Puerta de Palapares 10.8, San Felipe Aztatán 1,982.3, San Miguelito 527.3, U de Corrientes 913.3, Zomatlán 1,118.0	632.0 ha PSA ejido Villa de Guadalupe en 2021. 1,982.5 ha PSA ejido Francisco Villa en 2018. 453.5 ha PSA ejido Pimientillo en 2018. 1,065.2 ha PSA ejido San Miguel en 2018. 176 ha CA ejido San Miguel en 2016. 37.1 ha CA ejido Pericos en 2016. 12,217.5 ha en el OTC del ejido Paso Hondo Antes Olitas El Viejo, 2012. 7,635.1 ha en el OTC del ejido El Pimientillo, 2012 5,340.4 ha en el OTC del ejido San Miguel, 2014

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

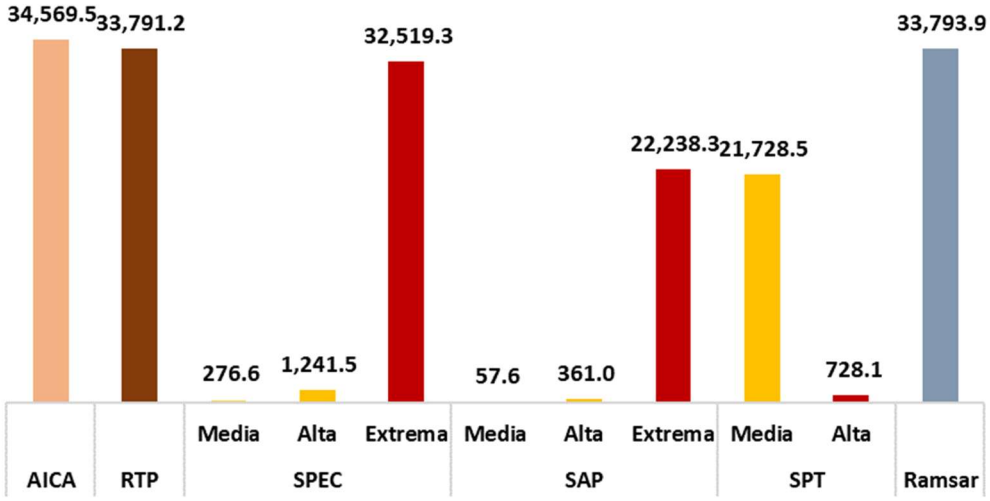


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
49		2	11						

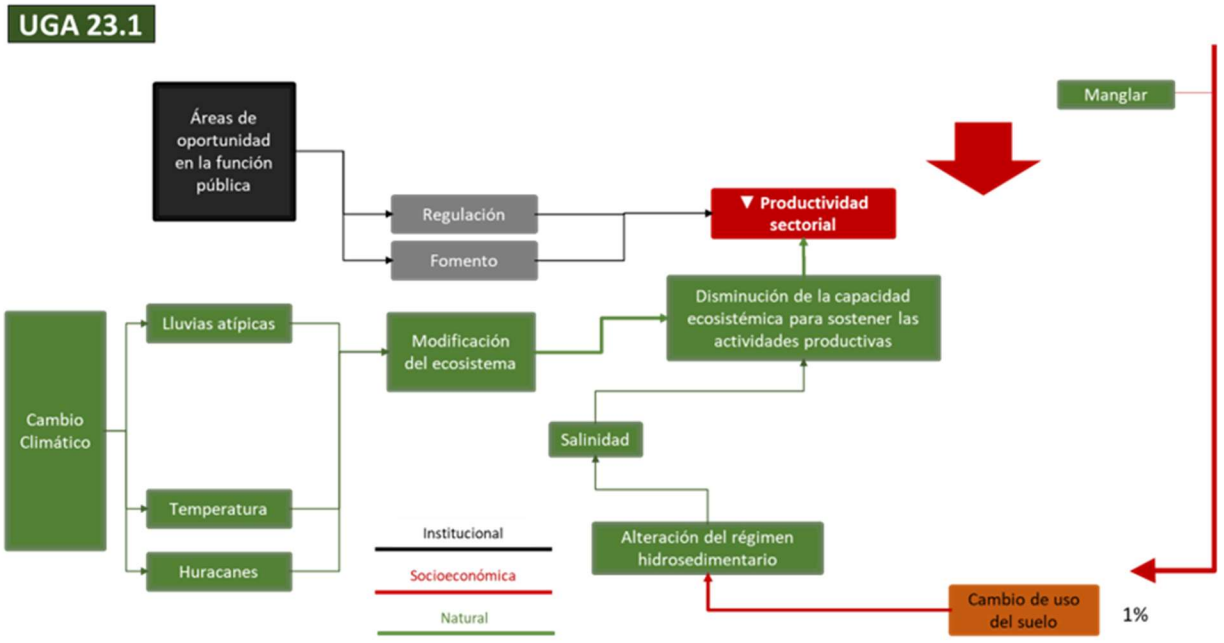
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



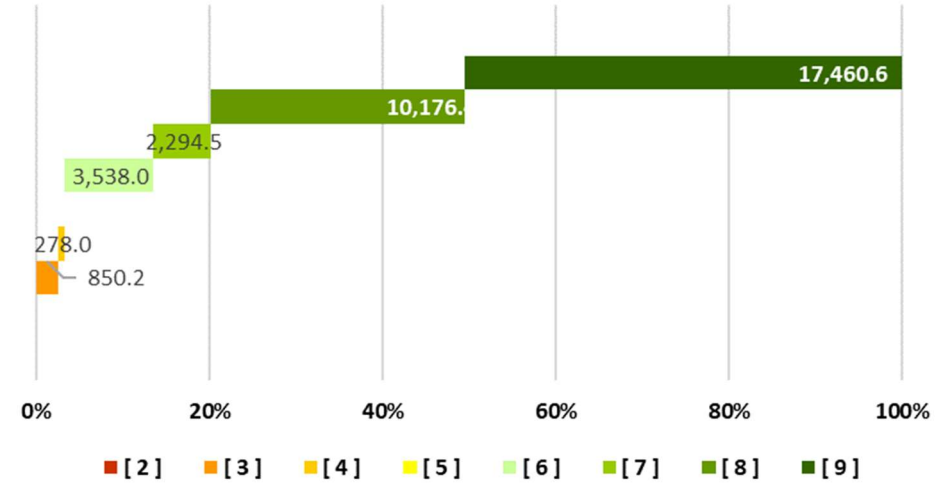
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado			557.8	100.0
Extremo				

CONFLICTOS:

El nivel de conflicto es muy bajo en esta UGA ya que sólo se registra la pérdida de cobertura forestal en el 1.9% de la UGA por cambio de uso de suelo para prácticas acuícolas, la práctica de la pesca y el turismo. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en baja proporción en Francisco Villa, Pescadero, Pericos y Pimientillo. Al igual que en el resto del territorio en estudio, la afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.

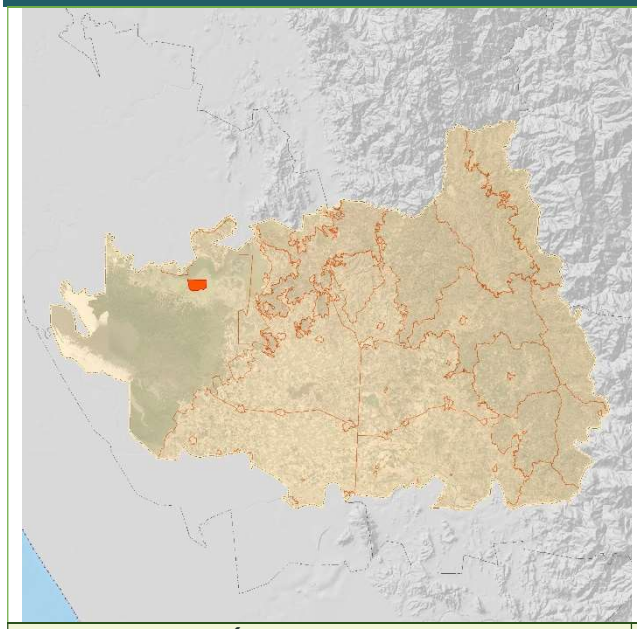


Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que la baja modificación a la cobertura de suelo implica que en el 50.4% de la UGA prevalece un sistema natural de nivel 9 y en el 29.4% existe un subsistema natural de nivel 7.

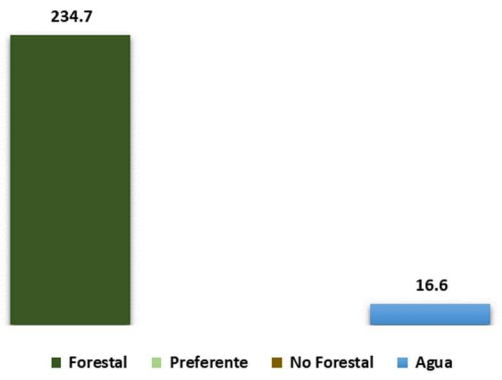
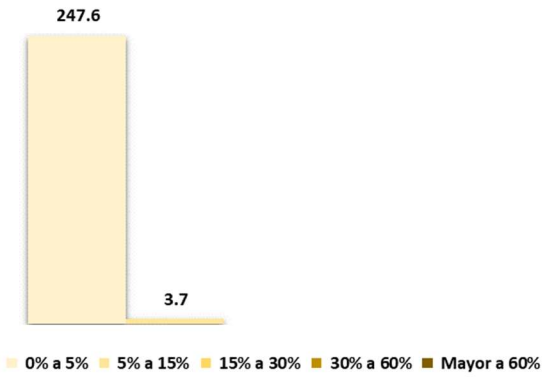
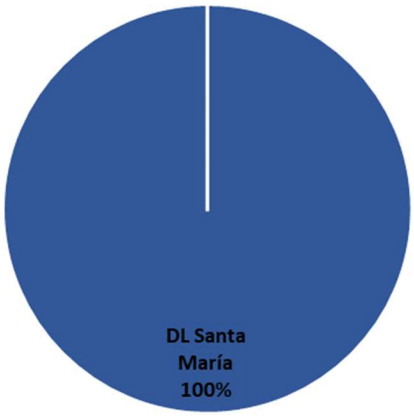
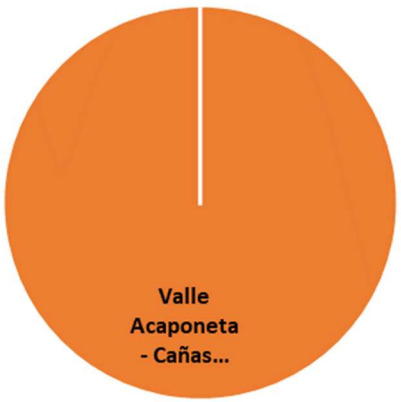
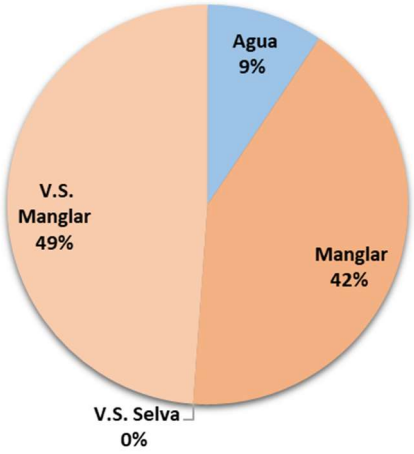
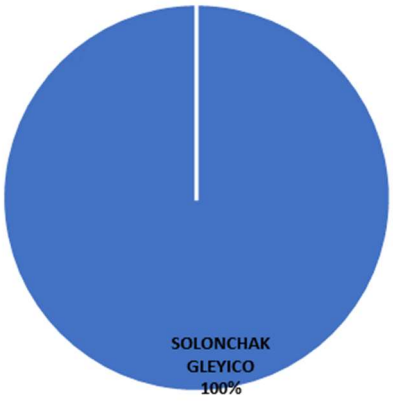


LINEAMIENTO ECOLÓGICO:		
No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
Uso actual del suelo	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**
Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN
ESTRATEGIA ECOLÓGICA:		
No se incorporan estrategias adicionales a las establecidas en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:		
No se incorporan criterios adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		

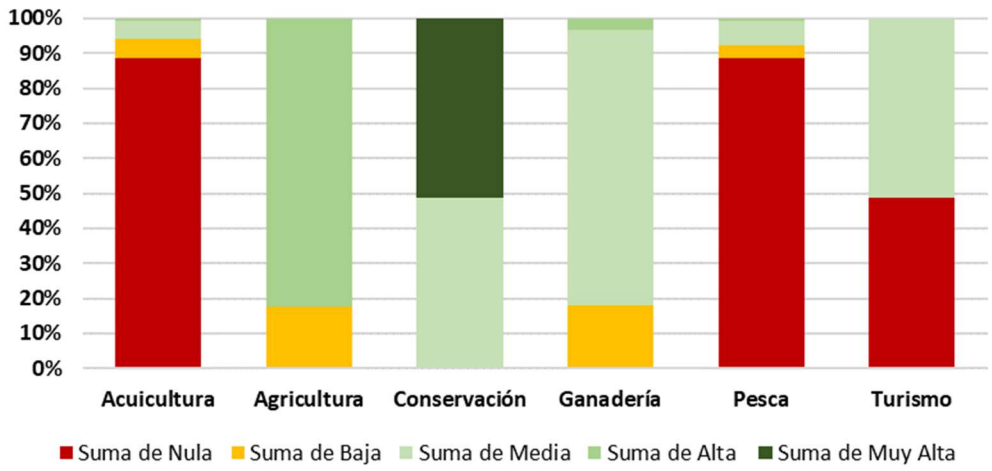
UGA 23.2 – RBMNN-2



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Recuperación	251.3
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Acuicultura	Delimitación tomada del PM-RBMNN para la Subzona Laguna El Chumbeño
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Francisco Villa 251.1	0 a 1
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Línea Central 0.5	Zona de amortiguamiento
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pescadero y P. Villa 251.1	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

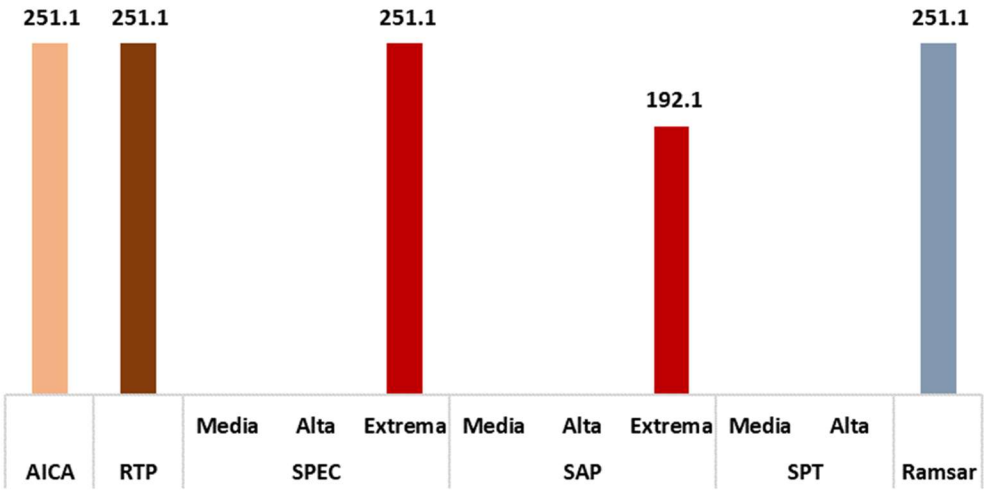


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos

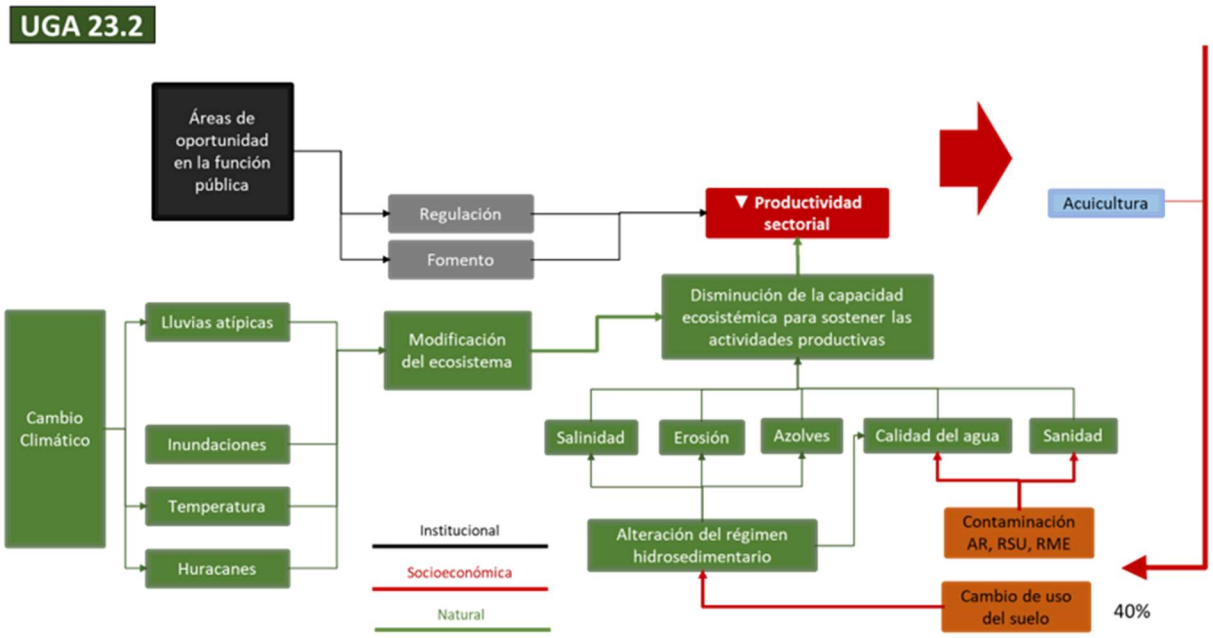
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



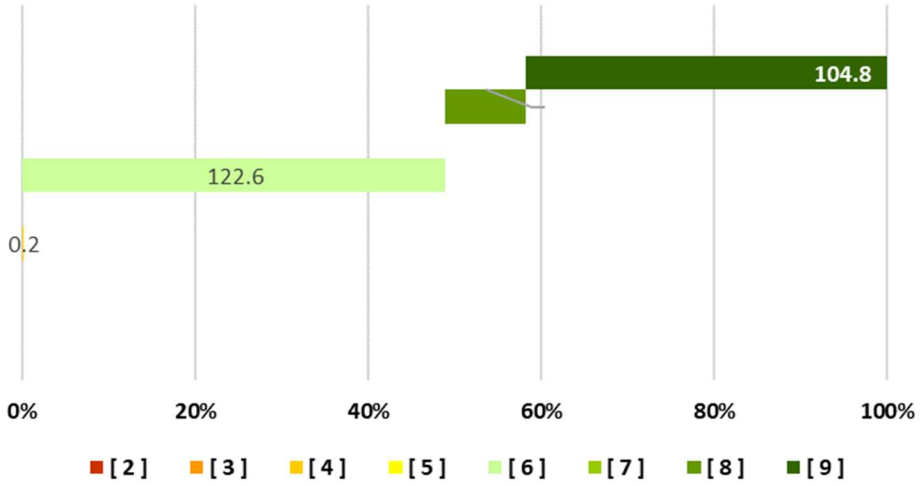
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado				
Extremo				

CONFLICTOS:

Este polígono tiene una superficie alterada o modificada por la actividad humana o fenómenos naturales. Al igual que en el resto del territorio en estudio, la afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.

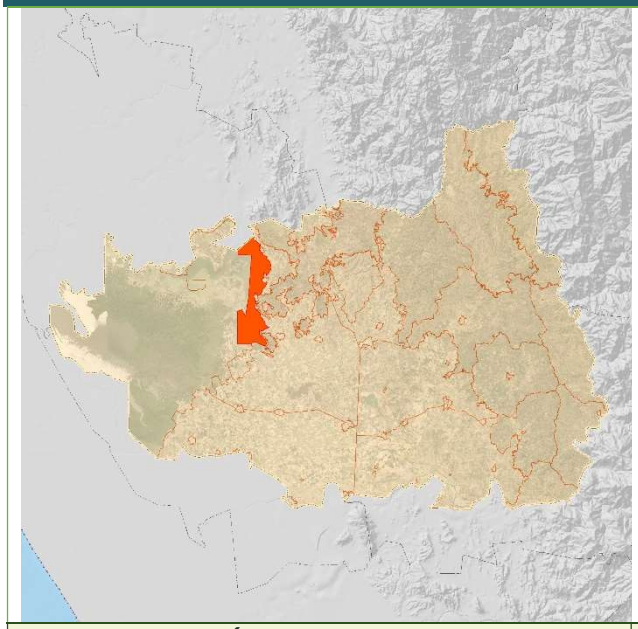


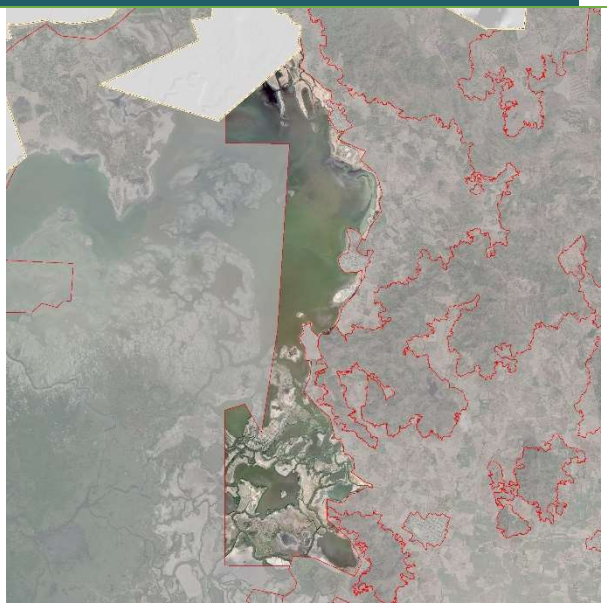
Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que la baja modificación a la cobertura de suelo implica que en el 41.7% de la UGA prevalece un sistema natural de nivel 9 y en el 48.8% existe un subsistema natural de nivel 7.



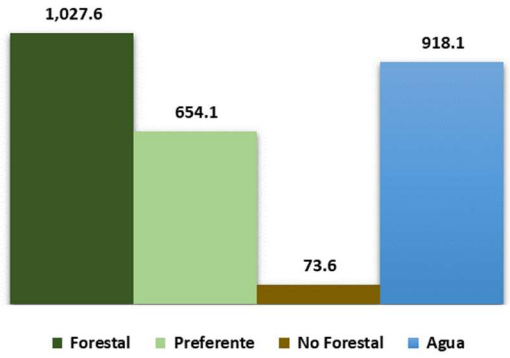
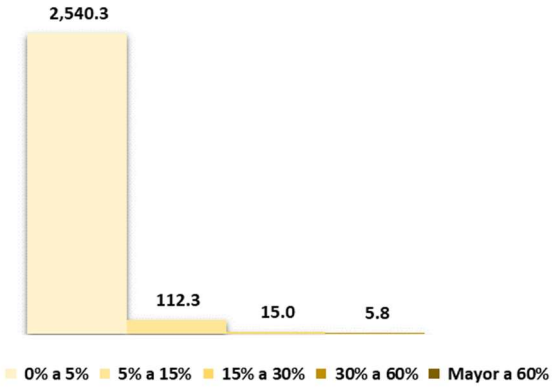
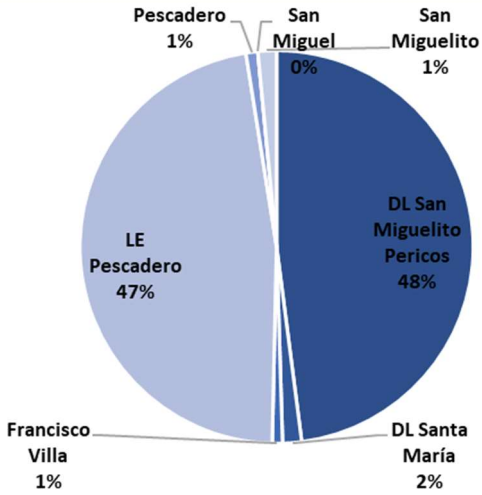
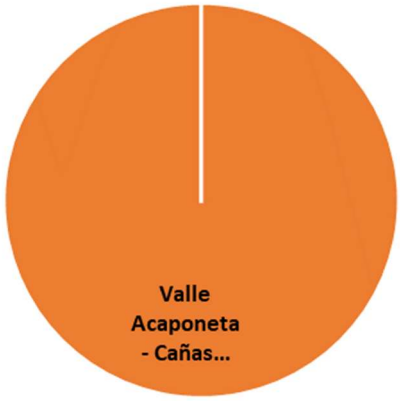
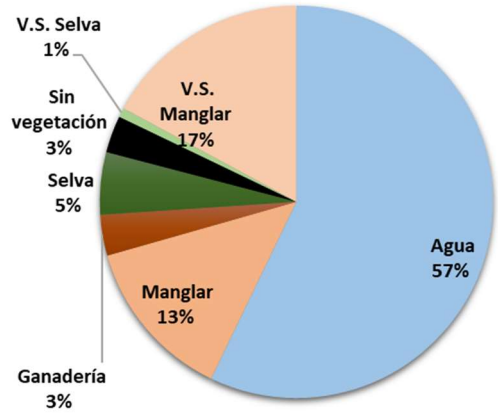
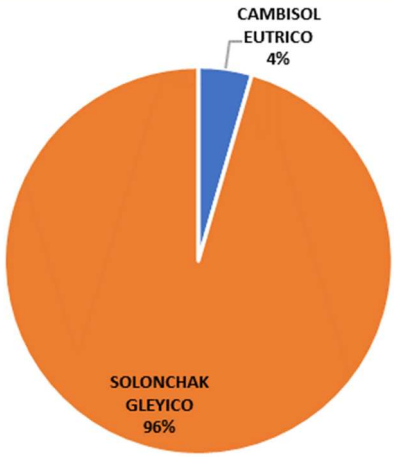
LINEAMIENTO ECOLÓGICO:		
No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
Uso actual del suelo	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**
Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN
ESTRATEGIA ECOLÓGICA:		
No se incorporan estrategias adicionales a las establecidas en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:		
No se incorporan criterios adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		

UGA 23.3 – RBMNN-3

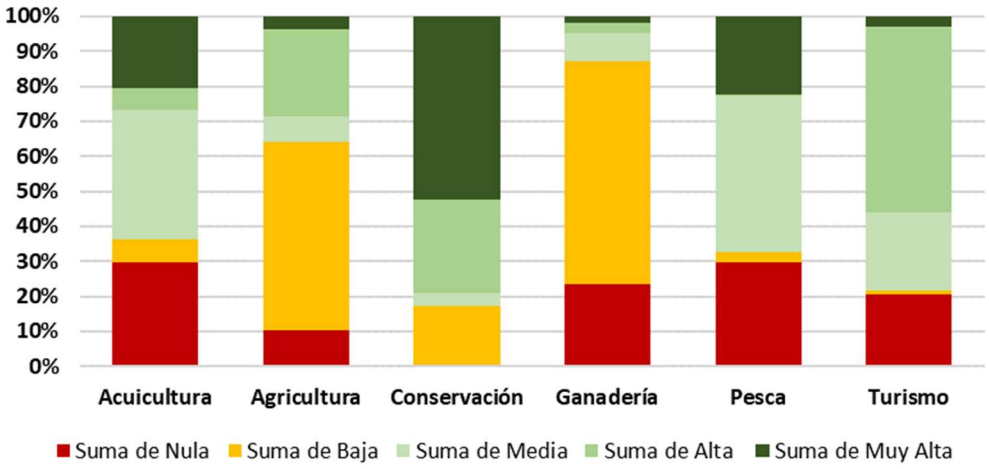




POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	2,673.3
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Minería, Agricultura, Acuicultura	Delimitación tomada del PM-RBMNN para la Subzona Francisco Villa - Pescadero (I)
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
Pescadero	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
El Pescadero 5.7, Francisco Villa 1,409.4, Llano del Tigre 138.9, San Miguel 1,115.8	-6 a 34
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 25.0, Línea Central 41.5	Zona de amortiguamiento
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pescadero y P. Villa 1,208.8	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

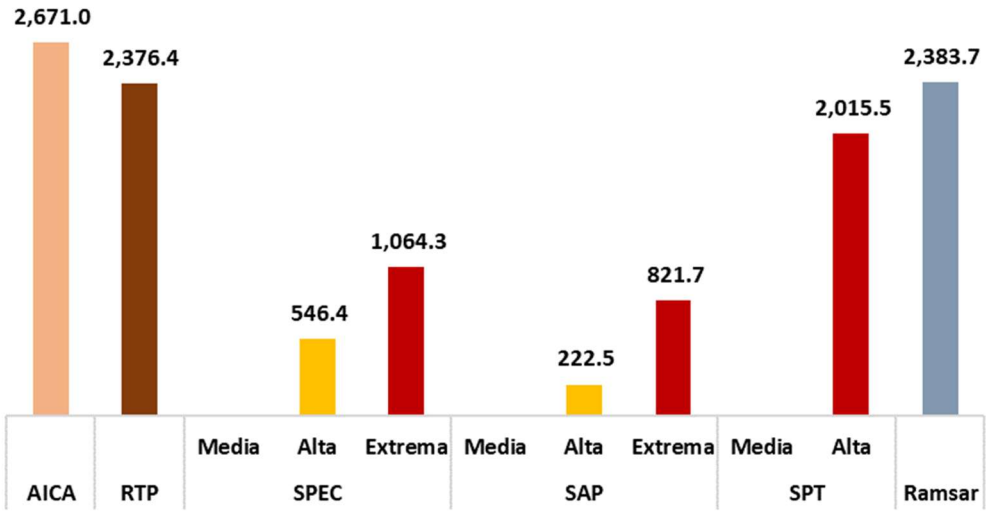


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
11			3						

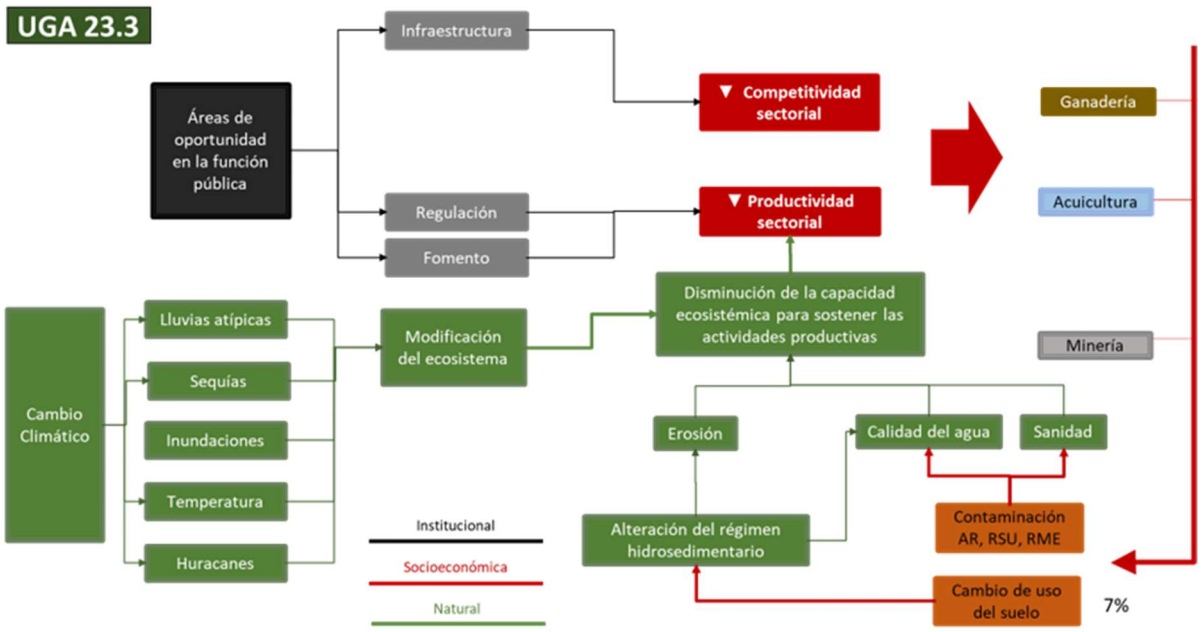
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



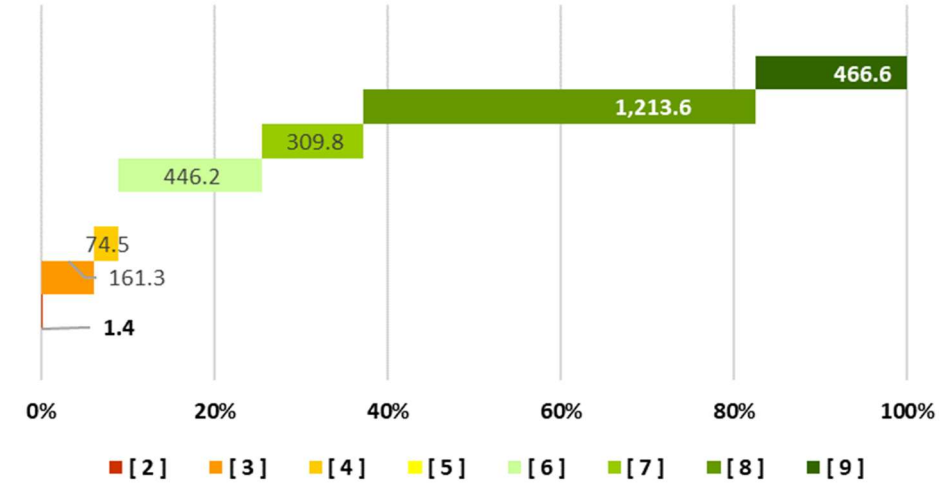
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero	1.1	100.0	-	-
Moderado	-	-	1,200.5	100.0
Extremo				

CONFLICTOS:

El nivel de conflicto es muy bajo en esta UGA ya que sólo se registra la pérdida de cobertura forestal en el 7.0% de la UGA por cambio de uso de suelo para prácticas acuícolas, la práctica de la pesca y el turismo. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en baja proporción en Francisco Villa y Pescadero. Al igual que en el resto del territorio en estudio, la afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.

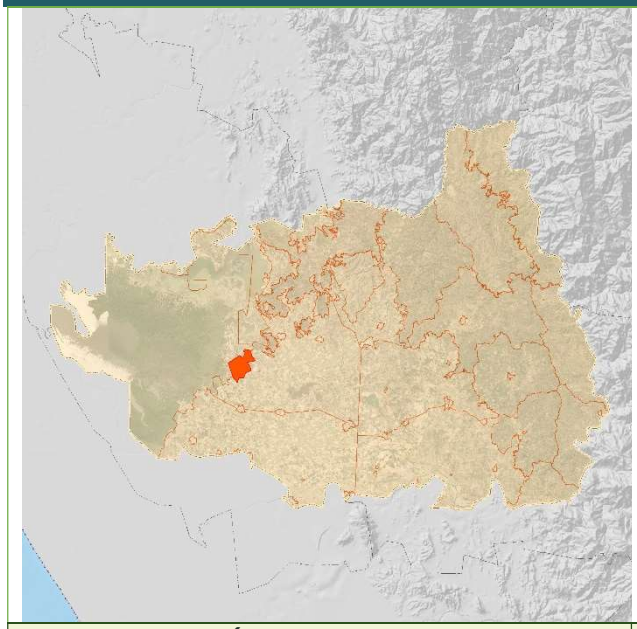


Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que la baja modificación a la cobertura de suelo implica que en el 17.4% de la UGA prevalece un sistema natural de nivel 9 y en el 45.8% existe un subsistema natural de nivel 8.

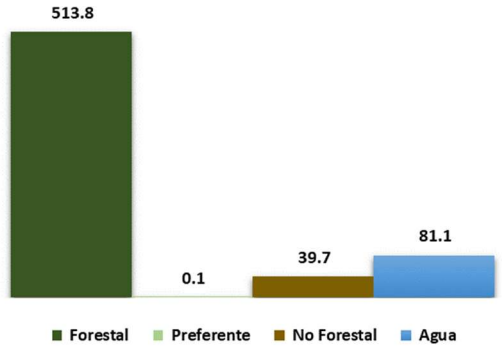
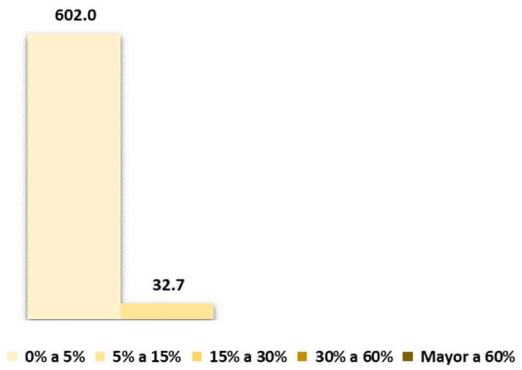
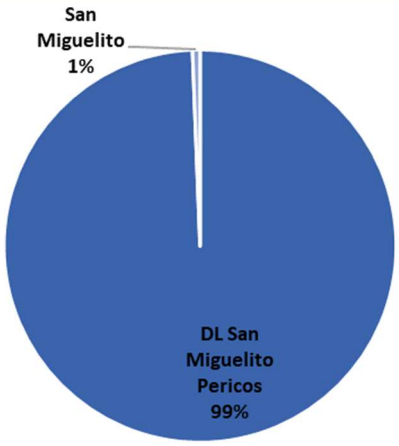
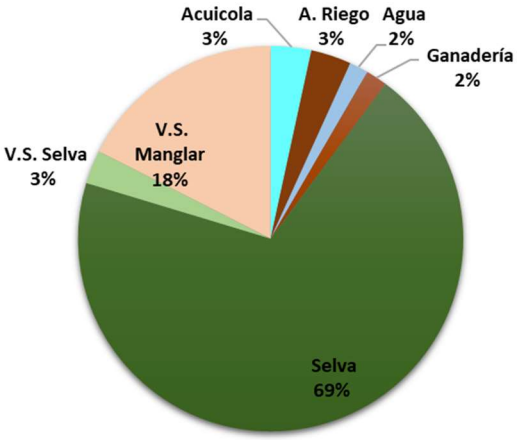
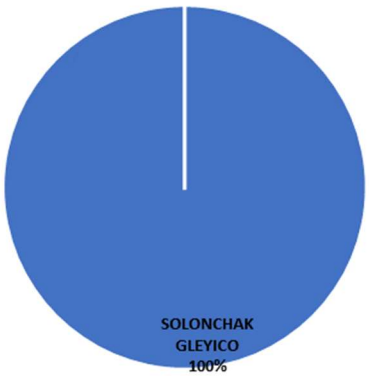


LINEAMIENTO ECOLÓGICO:		
No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
Uso actual del suelo	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**
Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN
ESTRATEGIA ECOLÓGICA:		
No se incorporan estrategias adicionales a las establecidas en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:		
No se incorporan criterios adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		

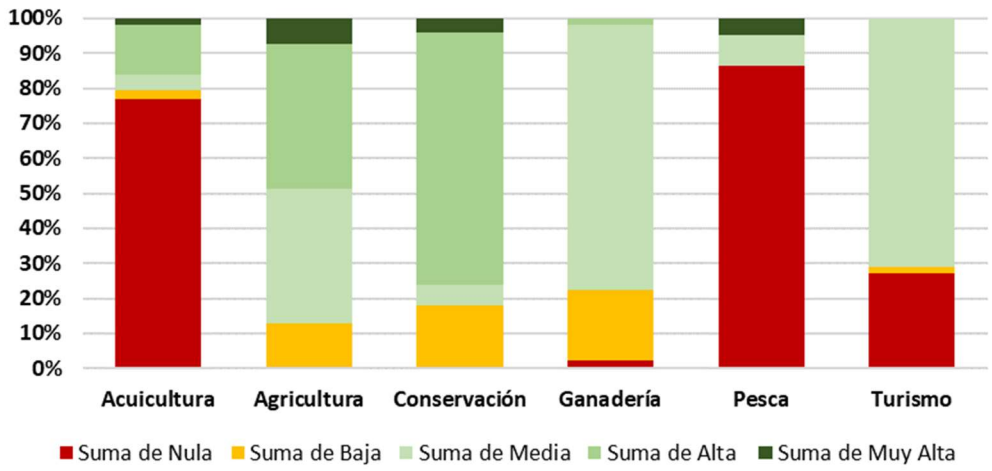
UGA 23.4 – RBMNN-4



POLÍTICA AMBIENTAL:	SUPERFICIE (ha):
Aprovechamiento sustentable.	634.7
USOS PRINCIPALES:	**CRITERIO DE DECISIÓN**
Acuicultura, Pesca	Delimitación tomada del PM-RBMNN para la Subzona San Miguel - Zomatlán (I)
LOCALIDADES:	**SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:**
N.E.	No se identificaron sitios de importancia cultural
NÚCLEOS AGRARIOS (ha):	**COTA DE ELEVACIÓN (msnm):**
Colonia 18 de Marzo 5.8, Pericos 236.0, San Miguel 388.5	0 a 9
CORRIENTES SUPERFICIALES (m):	**ZONIFICACIÓN RESPECTO AL PM-RBMNN**
Corriente de Agua 12.4, Línea Central 2.6	Zona de amortiguamiento
ESPACIOS DE PESCA (ha):	**OTROS INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN:**
Pericos 145.3	No se identificaron otros instrumentos de conservación en la UGA.

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
MICROCUENCAS (%):	**ACUÍFEROS (%):**
	
COBERTURA (%):	**TIPOS DE SUELO (ha):**
	

APTITUD SECTORIAL
(porcentajes)

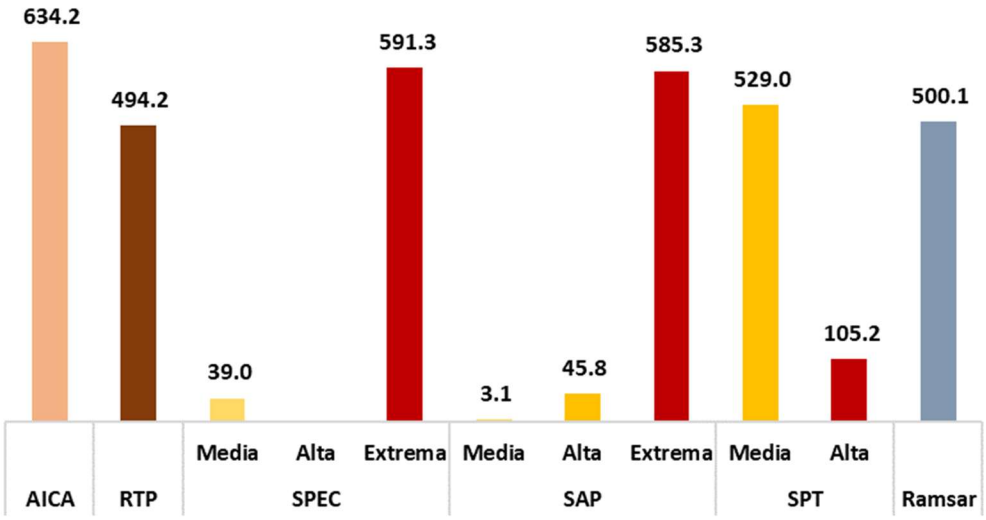


BIODIVERSIDAD:

Avistamientos de especies confirmadas por especialistas de Naturalista

Aves	Mamíferos	Reptiles	Plantas	Anfibios	Peces	Insectos	Moluscos	Arácnidos	Hongos
1									

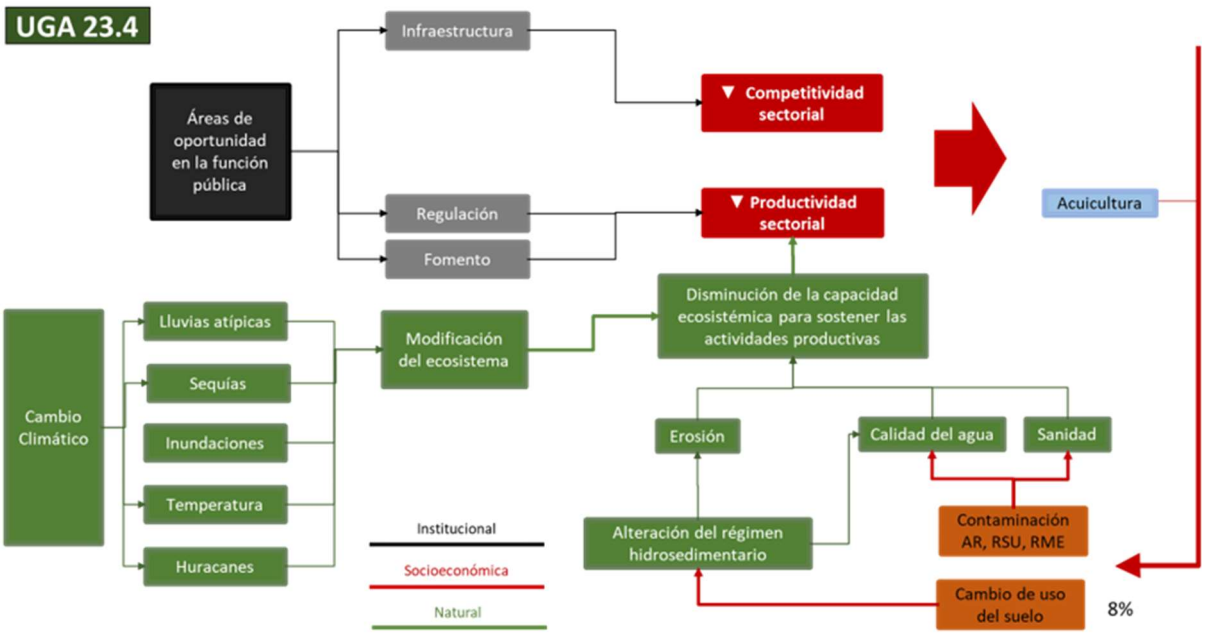
ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (%):



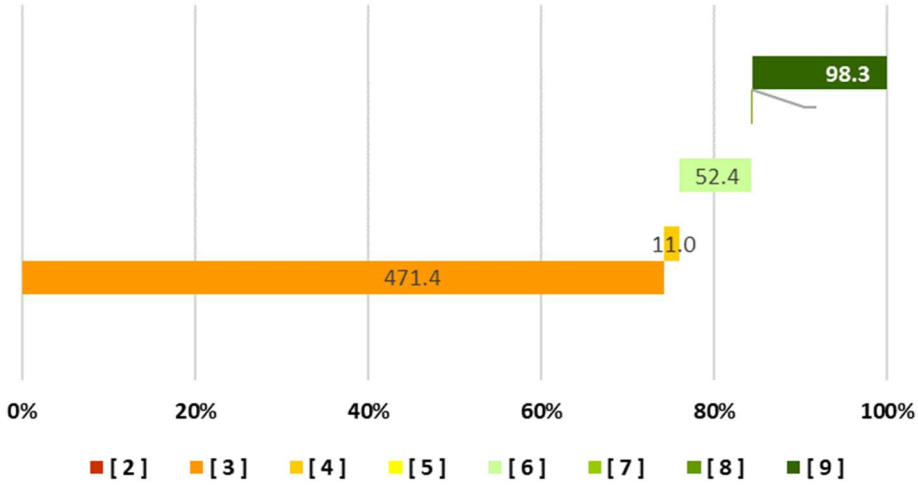
CALIDAD DEL SUELO	EROSIÓN		DEGRADACIÓN	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Ligero				
Moderado			572.5	100.0
Extremo				

CONFLICTOS:

El nivel de conflicto es muy bajo en esta UGA ya que sólo se registra la pérdida de cobertura forestal en el 8.6% de la UGA por cambio de uso de suelo para prácticas acuícolas, la práctica de la pesca y el turismo. Emisión de aguas residuales (AR) por estas actividades y generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en baja proporción en San Miguelito. Al igual que en el resto del territorio en estudio, la afectación de la capacidad ecosistémica para sostener las actividades productivas también tiene como causa la modificación del propio ecosistema, resultado de los efectos del cambio climático (lluvias atípicas, inundaciones, alteración del patrón de temperatura y el incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes). Interpretan los asistentes a los talleres de caracterización, diagnóstico y pronóstico, que la disminución de las actividades productivas, es resultado de las limitaciones de infraestructura y en los actos de regulación y fomento que corresponden a las diferentes instancias de la función pública. Se propone el siguiente esquema como una versión simplificada de las principales interrelaciones del sistema socioambiental que ocurren al interior de la UGA. Las líneas de color negro refieren el ámbito de la función pública, las rojas las relaciones de los sectores productivos con el ambiente y las verdes la dinámica de los bienes y servicios ambientales.

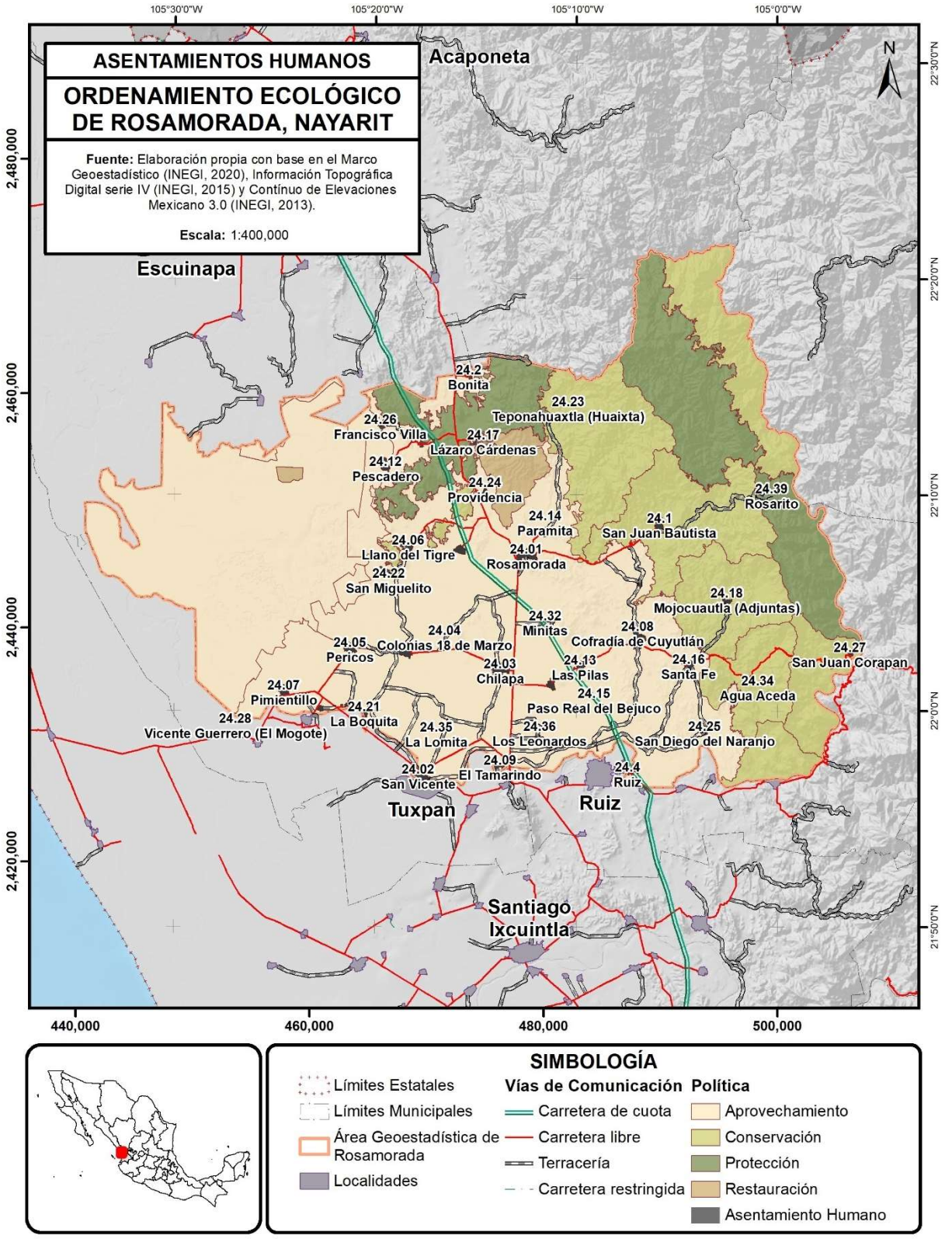


Con el patrón de ocupación del territorio descrito anteriormente, la gráfica del índice de naturalidad permite interpretar que la baja modificación a la cobertura de suelo implica que en el 15.4% de la UGA prevalece un sistema natural de nivel 9 pero que la contaminación de los cuerpos de agua posiciona al 74.5% de la UGA en un nivel 3.



LINEAMIENTO ECOLÓGICO:		
No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
Uso actual del suelo	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**
Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN	Los usos son establecidos en el PM-RBMNN
ESTRATEGIA ECOLÓGICA:		
No se incorporan estrategias adicionales a las establecidas en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:		
No se incorporan criterios adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit		

UGA 24 – CENTROS DE POBLACIÓN



Superficie urbana actual y de reserva en la UGA 24 (ha):

UGA	Nombre	Tipo	Actual	RAN	PPDU	Total
24.01	Rosamorada	AH-Urbano	134.0	1.6		135.6
24.02	San Vicente	AH-Urbano	105.3			105.3
24.03	Chilapa	AH-Rural	112.1			112.1
24.04	Colonias 18 de Marzo	AH-Rural	68.4			68.4
24.05	Pericos	AH-Rural	66.4			66.4
24.06	Llano del Tigre	AH-Rural	50.4	15.9		66.3
24.07	Pimientillo	AH-Rural	58.8			58.8
24.08	Cofradía de Cuyutlán	AH-Rural	54.5	4.1		58.6
24.09	El Tamarindo	AH-Rural	47.3		5.5	52.8
24.10	San Juan Bautista	AH-Rural	51.9			51.9
24.11	Zomatlán del Caimanero	AH-Rural	49.4			49.4
24.12	Pescadero	AH-Rural	31.4	15.7		47.1
24.13	Las Pilas	AH-Rural	34.9	5.9		40.8
24.14	Paramita	AH-Rural	39.8			39.8
24.15	Paso Real del Bejuco	AH-Rural	39.4			39.4
24.16	Santa Fe	AH-Rural	39.0			39.0
24.17	Lázaro Cárdenas	AH-Rural	15.1	22.2		37.3
24.18	Mojocuautla (Adjuntas)	AH-Rural	34.4			34.4
24.19	San Marcos Cuyutlán	AH-Rural	33.8			33.8
24.20	Bonita	AH-Rural	14.7	16.5		31.2
24.21	La Boquita	AH-Rural	30.4			30.4
24.22	San Miguelito	AH-Rural	27.4			27.4
24.23	Teponahuaxtla (Huaixta)	AH-Rural	26.6			26.6
24.24	Providencia	AH-Rural	26.2			26.2
24.25	San Diego del Naranjo	AH-Rural	24.1			24.1
24.26	Francisco Villa	AH-Rural	21.9	1.4		23.3
24.27	San Juan Corapan	AH-Rural	22.9			22.9
24.28	Vicente Guerrero (El Mogote)	AH-Rural	22.1			22.1
24.29	Los Medina	AH-Rural	21.4			21.4
24.30	Los Arrayanes	AH-Rural	16.2			16.2
24.31	Puente el Bejuco (El Capricho)	AH-Rural	12.1			12.1
24.32	Minitas	AH-Rural	11.2	0.8		12.0
24.33	Abelardo L. Rodríguez (Amapa)	AH-Rural	1.6	9.8		11.4
24.34	Agua Aceda	AH-Rural	11.2			11.2
24.35	La Loma	AH-Rural	8.7			8.7
24.36	Los Leandros	AH-Rural	8.0			8.0
24.37	El Ochenta	AH-Rural	4.0			4.0
24.38	Coyotes	AH-Rural	2.4			2.4
24.39	Rosarito	AH-Rural	1.5			1.5
			1,380.8	**93.8**	**5.5**	**1,480.2**

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA:

UGA	Nombre	Tipo
24.01	Rosamorada	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.02	San Vicente	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.03	Chilapa	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.04	Colonias 18 de Marzo	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.05	Pericos	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.06	Llano del Tigre	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.07	Pimientillo	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.08	Cofradía de Cuyutlán	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.09	El Tamarindo	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.10	San Juan Bautista	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.11	Zomatlán del Caimanero	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.12	Pescadero	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.13	Las Pilas	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.14	Paramita	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.15	Paso Real del Bejuco	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.16	Santa Fe	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.17	Lázaro Cárdenas	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.18	Mojocuautla (Adjuntas)	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.19	San Marcos Cuyutlán	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.20	Bonita	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.21	La Boquita	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.22	San Miguelito	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.23	Teponahuaxtla (Huaixta)	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.24	Providencia	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.25	San Diego del Naranjo	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.26	Francisco Villa	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.27	San Juan Corapan	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.28	Vicente Guerrero	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.29	Los Medina	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.30	Los Arrayanes	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.31	Puente el Bejuco	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.32	Minitas	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.33	(Amapa)	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.34	Agua Aceda	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.35	La Loma	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.36	Los Leandros	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.37	El Ochenta	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.38	Coyotes	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5
24.39	Rosarito	A1, A7, A8, A9, A10, R1, R3, R4, R5, M1, M2, M3, CC4, CC5

V.4 Criterios de Regulación Ecológica

Tabla V-14. Resumen de los criterios de regulación ecológica.

Tema	Clave	Subtema
Biodiversidad	B1	Protección de flora y fauna
	B2	Flora y fauna exótica
	B3	Protección de manglar
	B4	Franja de amortiguamiento para extracción de materiales
	B5	Aprovechamientos en zonas de preservación ecológica (ZPE)
	B6	Turismo en zonas de preservación ecológica (ZPE)
	B7	Restricciones al turismo en zonas de preservación ecológica
	B8	Colectas científicas en zonas de protección ecológica
	B9	Unidades de Manejo Ambiental en ZPE
	B10	Protección de vida silvestre en ZPE
	B11	Acciones en zonas de restauración
Agua	A1	Infraestructura de plantas de tratamiento de aguas residuales
	A2	Restricciones a los bancos de materiales
	A3	Protección de acuíferos
	A4	Prevención de azolvamientos de cuerpos de agua
	A5	Restricciones a obras de infraestructura
	A6	Restricciones a los campamentos de obra
	A7	Operación de plantas de tratamiento de aguas residuales
	A8	Restricciones al manejo de aguas residuales
	A9	Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento
	A10	Restricciones al pretratamiento de aguas residuales
Suelo	S1	Protección de playas
	S2	Protección de dunas
	S3	Protección del cordón de dunas
	S4	Prevención de la erosión
	S5	Acciones de remediación en suelos contaminados
Residuos	R1	Obligatoriedad de separación y reciclado a todo proyecto
	R2	Restricciones para embarcaderos
	R3	Obligatoriedad de programa de manejo de residuos
	R4	Obligatoriedad de manejo adecuado a todos los generadores
	R5	Disposición final de todos los generadores
Zona costera	Z1	Prevención de riesgos
	Z2	Restricciones a la construcción
	Z3	Prohibiciones en la franja de amortiguamiento
	Z4	Aprovechamientos en la franja de amortiguamiento
Atmósfera	M1	Restricciones a las emisiones de fuentes fijas
	M2	Restricciones a las emisiones de fuentes móviles
	M3	Restricciones a las emisiones de ruido, calor y vibraciones
Agricultura	Ag1	Control de plagas
	Ag2	Uso de agroquímicos
	Ag3	Uso de plaguicidas
	Ag4	Sistemas de riego

Forestal	F1	Residuos forestales
	F2	Zonas prioritarias para reforestación
	F3	Apertura de caminos
	F4	Establecimiento de viveros
	F5	Plantaciones forestales
Ganadería	G1	Planeación sectorial
	G2	Residuos especiales
	G3	Franja de amortiguamiento
	G5	Reforestación
	G5	Capacidad de carga
	G6	Infraestructura
Minería	Mi1	Sitios en operación
	Mi2	Término de operaciones
Pesca	Pe1	Sistema socioambiental
	Pe2	Artes de pesca
Acuicultura	Ac1	Plan de manejo
	Ac2	Infraestructura
Cambio Climático	CC1	Agricultura
	CC2	Ganadería
	CC3	Forestal
	CC4	Centros de población
	CC5	Energía
Cambio de uso de suelo	CUS1	En terrenos forestales
	CUS2	En terrenos preferentemente forestales
	CUS3	Transferencia de derechos en terrenos forestales
	CUS4	Transferencia de derechos en terrenos preferentemente forestales

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de regulación ecológica en materia de biodiversidad.

Clave	B1	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Protección de flora y fauna
Sólo serán factibles los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original dentro de zonas de conservación ecológica municipal, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local; siempre que demuestren que no afectarán las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, identificadas dentro de la UGA.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1-IV; 2-III; 8-V; 46-X; 79 fracciones I, II, III y VII; 80-I; y 83 (Congreso de la Unión, 1988). • LGVS: Artículos 1 párrafo segundo; 4; 5 fracciones I y II; 56; y 58 (Congreso de la Unión, 2000). • LGDFS: Artículos 33 (Congreso de la Unión, 2018). • NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2010).					

Clave	B2	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Flora y fauna exóticas
Se debe evitar la introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna exóticas en zonas de conservación ecológica municipales, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1-IV; 2-III; 8-V; 46-X; 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; 27; y 27 Bis (Congreso de la Unión, 2000).					

Clave	B3	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Protección de manglar
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.					
Fundamento normativo:					
• 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).					

Clave	B4	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Franjas de amortiguamiento
Los predios en los que se realicen aprovechamiento de materiales pétreos deberán establecer una zona de amortiguamiento de vegetación al menos de 10 metros de ancho dentro del predio con el fin de proteger la cobertura vegetal que lo circunda.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones I, III, V, VI; 2 fracciones III y IV; 28; 79 fracciones I, y II; 83; 108; 117 fracciones I y II; 134 fracciones I, II y IV; 135; 136; 143; y 145. (Congreso de la Unión, 1988). • Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental: Artículo 5 inciso L (SEMARNAP, 2000). • Ley Minera: Artículos 27-IV; 37; y 39 (Congreso de la Unión, 1992). • Reglamento Ley Minera: Artículo 62 (SE, 2021).					

Clave	B5	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Aprovechamientos en ZPE
En las zonas de preservación ecológica sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo y el presente ordenamiento ecológico. Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para: autoconsumo; o desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando: no se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes, así como organismos genéticamente modificados; se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad; no se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para la zona de preservación ecológica o que constituyan el hábitat de las especies nativas; no se afecten zonas de reproducción o especies en veda, en riesgo o migratorias; tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; y los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	B6	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Turismo en ZPE
En las zonas de preservación ecológica se podrá llevar a cabo el turismo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo aplicable, y siempre que: no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas; preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales; promueva la educación ambiental; y la infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural de la zona de preservación ecológica.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	B7	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Restricciones al turismo en ZPE
En las zonas de preservación ecológica los visitantes y prestadores de servicios turísticos deberán cumplir con las reglas administrativas contenidas en el programa de manejo respectivo, y tendrán las siguientes obligaciones: cubrir las cuotas establecidas en las leyes o reglamentos aplicables; hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área; respetar la señalización y las zonas del área; acatar las					

indicaciones del personal del área; proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal del área para efectos informativos y estadísticos; brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Dirección realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia; y hacer del conocimiento del personal del área las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos. Quienes de manera temporal o permanente residan en las zonas de preservación ecológica, tendrán las obligaciones señaladas en el programa de manejo respectivo. Los prestadores de servicios turísticos deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes cumplan con las reglas administrativas de la zona de preservación ecológica, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieren causar.

Fundamento normativo:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Clave	B8	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Colectas científicas en ZPE

En las zonas de preservación ecológica, los investigadores y académicos que ingresen con propósitos de realizar colecta con fines científicos deberán: informar a la Dirección sobre el inicio de las actividades autorizadas para realizar colecta científica y hacerle llegar copia de los informes exigidos en dicha autorización; cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización; acatar las indicaciones del personal, que se encuentren establecidas en los instrumentos jurídicos aplicables; respetar la señalización y las zonas del área de que se trate; respetar las reglas administrativas; y hacer del conocimiento del personal del área las irregularidades que hubiere observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Fundamento normativo:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Clave	B9	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	UMA en ZPE

En las zonas de preservación ecológica quienes cuenten con autorización para el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán presentar a la Dirección lo siguiente: la autorización o registro como unidad de manejo para la conservación de vida silvestre; el mapa de ubicación del predio o de los predios donde se pretenda llevar a cabo; el plan de manejo que describa y programe las actividades para el manejo de las especies silvestres autorizadas y sus hábitats, así como las metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones; las especies que serán aprovechadas; y los métodos de supervisión y monitoreo periódicos de los ecosistemas, así como los estudios poblacionales de las especies sujetas al manejo.

Quienes realicen el manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, deberán: entregar a la Dirección copia de los informes que rindan; cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización; respetar la señalización y las zonas del área de que se

trate; respetar las reglas administrativas; y hacer del conocimiento del personal del área las irregularidades que hubiere observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.
Fundamento normativo:
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Clave	B10	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Protección de VS en ZPE
Se debe evitar en las zonas de preservación ecológica, salvo que se cuente con la autorización respectiva: cambiar el uso del suelo de superficies que mantengan ecosistemas originales; molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos; remover o extraer material mineral; utilizar métodos de pesca que alteren el lecho de cuerpos de agua de jurisdicción municipal; trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra; alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres; alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre; introducir plantas, semillas y animales domésticos; introducir ejemplares o poblaciones silvestres exóticas; dañar, cortar y marcar árboles; hacer un uso inadecuado o irresponsable del fuego; interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua; abrir senderos, brechas o caminos; arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o a cuerpos de agua; utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre; usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por los visitantes; y hacer uso de explosivos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	B11	**Tema**	Biodiversidad	**Subtema**:	Zonas de restauración
En las zonas de restauración ecológica se deberá especificar: la delimitación de la zona precisando superficie, ubicación y deslinde; las acciones necesarias para regenerar, recuperar, restablecer las condiciones naturales de la zona o lograr la continuidad del corredor biológico; las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad; los lineamientos para la elaboración y ejecución del programa de restauración ecológica o continuidad del corredor biológico correspondiente, así como para la participación en dichas actividades de propietarios, poseedores, instituciones académicas y centros de investigación, organizaciones sociales, públicas o privadas, comunidades, gobiernos municipales y demás personas interesadas;					

y los plazos para la ejecución del programa de restauración ecológica o continuidad del corredor biológico respectivo.
Fundamento normativo:
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Criterios de regulación ecológica en materia de agua.

Clave	A1	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Infraestructura para PTAR
Garantizar que todos los centros urbanos cuenten con sistemas de tratamiento de aguas residuales que cumplan con los estándares de la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-CCA-033-ECOL-1993.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos I fracciones V, VI; 28; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, IX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988). • LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII, 85; 86; 87; 88; y 92 (Congreso de la Unión, 1992). • LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003).					

Clave	A2	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Bancos de materiales
Los bancos de materiales deberán ubicarse fuera de cauces y cuerpos de agua, intermitentes o permanentes, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de estos.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos I fracciones V, VI; 28; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988). • LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII, 113; 113 Bis; y 118 (Congreso de la Unión, 1992).					

Clave	A3	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Protección de acuíferos
Los excrementos y demás residuos provenientes de la operación de UMAS y actividades pecuarias y acuícolas, deberán almacenarse y disponerse en sitios con recubrimiento, con el fin evitar la infiltración de contaminantes al acuífero y el escurrimiento de contaminantes a los cuerpos de agua.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988). • LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992). • LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003). • Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).					

Clave	A4	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Azolvamientos
Todos los proyectos deberán minimizar los conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos ocasionados por la contaminación y azolvamiento de los cuerpos de agua.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988). • LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992). • NOM-001-SEMARNAT-2021. • Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).					

Clave	A5	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Restricción a la infraestructura

Todos los proyectos que incluyan la construcción de infraestructura hidráulica, tales como estanques para acuacultura, drenes, canales y pozos de absorción, deberán evitar la generación de desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales sobre los acuíferos, cuerpos de agua y ecosistemas costeros.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129. (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).

Clave	A6	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Campamentos de obra

Los proyectos que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal en zonas a menos de 100 metros de cauces y cuerpos de agua deberán demostrar que no provocarán daño a los ecosistemas resultado de modificaciones en la dinámica hídrica.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).

Clave	A7	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Operación de PTAR

Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción municipal, que generen descargas de aguas residuales, deberán implementar lo siguiente: instalar, operar y dar mantenimiento a sus sistemas de tratamiento de aguas residuales, en cumplimiento a la normatividad aplicable en la materia; y demostrar un alto nivel de eficiencia en el tratamiento del agua residual y presentar el balance hidráulico, dando especial importancia al volumen de reúso y destino final.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992).
- NOM-003-SEMARNAT-1997.

Clave	A8	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Restricción al manejo de AR

Se debe evitar la dilución de la descarga final mediante el aumento del volumen del agua, con el objeto de disminuir la concentración de contaminantes, para cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas, las normas estatales en materia ambiental y los acuerdos que emita la Secretaría, y por lo tanto su práctica será sancionada por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado. Los responsables de

las fuentes fijas de jurisdicción municipal deberán tener un registro o punto de muestreo, antes de que sus descargas de aguas residuales sean vertidas al sistema de drenaje o alcantarillado y/o a las aguas nacionales, concesionadas o asignadas al Ayuntamiento.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129. (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992).
- NOM-002-SEMARNAT-1996.

Clave	A9	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Vertimiento de AR

Se debe evitar descargar aguas residuales o sustancias químicas al sistema de drenaje o alcantarillado, a diversos cuerpos de agua nacionales concesionados o asignados al Ayuntamiento, terrenos baldíos o en cualquier lugar que pudieran ocasionar daño al ambiente.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII (Congreso de la Unión, 1992).

Clave	A10	**Tema**	Agua	**Subtema**:	Restricciones al pretratamiento

Se debe evitar descargar directamente a las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado a través de su organismo operador o sistemas concesionados, las aguas residuales o aguas residuales provenientes de baños portátiles, fuentes móviles terrestres, marinas o aéreas, fuentes fijas de jurisdicción municipal y viviendas. Las aguas residuales o aguas residuales tratadas provenientes de baños portátiles, de las fuentes móviles terrestres, marinas o aéreas, fuentes fijas de jurisdicción municipal y viviendas, deberán ser sometidas a un pretratamiento antes de ser descargadas a las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado a través de su organismo operador o sistemas concesionados.

Fundamento normativo:

- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 28; 34; 88 fracciones I, IV, 89 fracciones II, VIII, XIX y X; 117 fracciones I, II, y III; 119 BIS fracciones I y II; 120; 121; 122; 123; y 129 (Congreso de la Unión, 1988).
- LAN: Artículos 14 BIS 5 fracciones I, VI, IX, X, XII, XIV, XVII. (Congreso de la Unión, 1992).
- NOM-003-SEMARNAT-1997.
- NOM-004-SEMARNAT-2002.

Criterios de regulación ecológica en materia de suelo.

Clave	S1	**Tema**	Suelo	**Subtema:**	Protección de playas
Se deberá evitar la extracción de arena de las playas, con el fin de evitar la erosión y la alteración de la dinámica costera.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 8; 11; 28; 34: 98 fracciones I-V; 99; 100; 101 Bis (Congreso de la Unión, 1988). • Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).					

Clave	S2	**Tema**	Suelo	**Subtema:**	Protección de dunas
Cualquier obra o actividad que se desarrolle atrás del primer cordón de dunas deberá disminuir al máximo la afectación de todo el sistema de dunas, con el fin de evitar la erosión de las playas y conservar sus servicios ambientales.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 8; 11; 28; 34: 98 fracciones I-V; 99; 100; 101 Bis; (Congreso de la Unión, 1988) • Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000)					

Clave	S3	**Tema**	Suelo	**Subtema:**	Protección del cordón dunas
Toda la infraestructura permanente del proyecto, deberá emplazarse detrás del primer cordón de dunas estabilizado y mantener los servicios ambientales que proporcionan las dunas costeras.					
Fundamento normativo:					
• LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 8; 11; 28; 34: 98 fracciones I-V; 99; 100; 101 Bis (Congreso de la Unión, 1988). • Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental: Artículo 5 (SEMARNAP, 2000).					

Clave	S4	**Tema**	Suelo	**Subtema:**	Prevención de la erosión
La actividad agropecuaria y aprovechamientos forestales deberán desarrollarse en sitios con pendientes menores a 40%, con el fin de evitar la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua, la disminución en la recarga de los acuíferos y la disminución de la calidad ambiental de los ecosistemas costeros.					
Fundamento normativo:					
• LGDFS: Artículos 1 fracciones V, VI; 2; 8; 11; 28; 34: 98 fracciones I-V; 99; 100; 101 Bis (Congreso de la Unión, 1988).					

Clave	S5	**Tema**	Suelo	**Subtema:**	Acciones de remediación
En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el presente programa de ordenamiento ecológico local. Los propietarios o poseedores de predios					

cuyos suelos se encuentren contaminados con residuos sólidos urbanos, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación. En el caso de abandono de sitios contaminados con residuos sólidos urbanos o que se desconozca el propietario o poseedor del predio, la Dirección podrá formular y ejecutar programas de remediación, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para su recuperación y restablecimiento y, de ser posible, su incorporación a procesos productivos.
Fundamento normativo:
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Criterios de regulación ecológica en materia de residuos.

Clave	R1	**Tema**	Residuos	**Subtema**:	Obligatoriedad a proyectos
Es obligatorio la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en todo proyecto.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 Constitucional (Congreso de la Unión, 1917). • LGPGIR: Artículos 9 fracción III, 10, 18, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003).					

Clave	R2	**Tema**	Residuos	**Subtema**:	Embarcaderos
La construcción de embarcaderos deberá de contar con medidas de prevención y control de contingencias ambientales como derrames, estos sistemas deberán ser incluidos en el Programa de Atención a Contingencias Ambientales que será sometido a valoración de las autoridades, y deberán garantizar que, en caso de cualquier tipo de contingencia, no se afectará las zonas contiguas.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 Constitucional (Congreso de la Unión, 1917). • LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2, 8, 11, 28, y 34 (Congreso de la Unión, 1988). • LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003). • NOM-022-SEMARNAT-2003 (SEMARNAT, 2003).					

Clave	R3	**Tema**	Residuos	**Subtema**:	Obligatoriedad de PMIR
Durante las etapas de preparación, construcción y operación de todo proyecto de infraestructura, deberá implementarse un Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR).					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 Constitucional (Congreso de la Unión, 1917). • LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2, 8, 11, 28, y 34 (Congreso de la Unión, 1988). • LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003). • NOM-022-SEMARNAT-2003 (SEMARNAT, 2003).					

Clave	R4	**Tema**	Residuos	**Subtema**:	Obligatoriedad a generadores
Todo generador está obligado a: reducir la generación de residuos sólidos urbanos; separar los residuos sólidos urbanos; evitar que los residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos se mezclen entre sí, y entregarlos para su recolección; mantener en un lugar apropiado en el interior de sus predios los residuos sólidos urbanos que generen, hasta que se lleve a cabo la recolección selectiva de los mismos; fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos; cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos; participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de					

residuos sólidos urbanos; pagar oportunamente por los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la Ley de Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables; almacenar los residuos sólidos urbanos con sujeción a las normas oficiales mexicanas, las normas estatales en materia ambiental sobre residuos y los acuerdos que emita la Secretaría, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección.

Fundamento normativo:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 Constitucional (Congreso de la Unión, 1917).
- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2, 8, 11, 28, y 34 (Congreso de la Unión, 1988).
- LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003).
- NOM-022-SEMARNAT-2003 (SEMARNAT, 2003).

Clave	R5	**Tema**	Residuos	**Subtema**:	Recomendaciones a generadores

Se debe evitar: arrojar o descargar sólidos urbanos residuos en las vías y espacios públicos, áreas comunes, áreas verdes públicas, fuentes públicas, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas, en cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas, áreas de valor ambiental y zonas rurales y lugares no autorizados por los ordenamientos que resulten aplicables; arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes y contenedores de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud humana o aquellos que despidan olores desagradables; extraer de los recipientes y contenedores instalados en las vías y espacios públicos, los residuos sólidos urbanos que contengan, con el fin de arrojarlos al ambiente, o cuando estén sujetos a planes de manejo por parte de las autoridades competentes, y éstas lo hayan hecho del conocimiento público; incinerar residuos a cielo abierto o en lugares no autorizados; realizar la quema de soca y esquilmos agrícolas; apertura y operación de un particular, sobre tiraderos de residuos a cielo abierto; comercializar, distribuir o entregar, a título gratuito u oneroso, productos de plástico no biodegradable, en establecimientos en mercados y tianguis independientemente de su dimensión, así como supermercados, tiendas de servicio y autoservicio, tiendas de conveniencia, restaurantes, farmacias, establecimientos fijos y semifijos donde se expendan o suministren.

Fundamento normativo:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 115 Constitucional (Congreso de la Unión, 1917).
- LGEEPA: Artículos 1 fracciones V, VI; 2, 8, 11, 28, y 34 (Congreso de la Unión, 1988).
- LGPGIR: Artículos 10, 23 y 26 (Congreso de la Unión, 2003).
- NOM-022-SEMARNAT-2003 (SEMARNAT, 2003).

Criterios de regulación ecológica en materia de atmósfera.

Clave	M1	**Tema**	Atmósfera	**Subtema**:	Fuentes fijas
La emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas de jurisdicción municipal, no deben rebasar los límites máximos permisibles, por contaminantes y por fuentes de contaminación, contenidos en las normas oficiales mexicanas o en las normas estatales en materia ambiental que para ese efecto se expidan. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera deben canalizarse a través de ductos o chimeneas de descarga, las que deben tener la altura efectiva necesaria para asegurar su adecuada dispersión.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Artículos 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	M2	**Tema**	Atmósfera	**Subtema**:	Fuentes móviles
La emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes móviles, no deben rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales mexicanas o en las normas estatales en materia ambiental que para ese efecto se expidan. Los propietarios y poseedores de vehículos automotores destinados al transporte privado o particular y al servicio público deben observar las disposiciones que, en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera, establezca la Ley Ambiental, el Reglamento Ambiental, las normas oficiales mexicanas, las normas estatales en materia ambiental, así como los programas y demás disposiciones jurídicas en la materia. Asimismo, están obligados a mantener y conservar en óptimas condiciones sus vehículos automotores para evitar el incremento en las emisiones contaminantes y a realizar, periódicamente, la verificación de sus emisiones a la atmósfera, de conformidad con el programa que formule la Secretaría.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 115, (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	M3	**Tema**	Atmósfera	**Subtema**:	Ruido, vibración, térmica
Se deben evitar las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales mexicanas o en las normas estatales en materia ambiental que para ese efecto se expidan, o que contravengan la información y las prescripciones contenidas en el apartado especial del Programa ambiental. La Dirección adoptará las medidas para prevenir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicará las sanciones correspondientes. La Dirección emitirá las medidas necesarias para que, en la planificación y construcción de obras o instalaciones, se observen las disposiciones, para evitar la contaminación por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, y olores perjudiciales.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de agricultura.

Clave	Ag1	**Tema**	Agricultura	**Subtema**:	Control de plagas
Los sistemas y técnicas de control de plagas serán de bajo impacto ambiental, ya que se adoptará el uso de técnicas de manejo integrado de plagas					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Ag2	**Tema**	Agricultura	**Subtema**:	Uso de agroquímicos
En áreas agrícolas se limitará la aplicación de agroquímicos de alta residualidad y deberá realizarse de manera localizada y precisa, evitando la dispersión del producto, la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, en tanto se retira su uso en las prácticas. Así mismo, establecer mecanismos para el manejo, recolección, disposición y reciclaje de envases vacíos de agroquímicos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Ag3	**Tema**	Agricultura	**Subtema**:	Uso de plaguicidas
Evitar el uso de plaguicidas prohibidos por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, como organofosforados y organoclorados. Así mismo, establecer mecanismos para el manejo, recolección, disposición y reciclaje de envases vacíos de agroquímicos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Ag4	**Tema**	Agricultura	**Subtema**:	Sistemas de riego
Los sistemas de riego deberán minimizar el uso de agua rodada; se deben gestionar e implementar los programas de apoyo gubernamentales aplicables, para que los productores implementen sistemas eficientes de riego. Así mismo, se deberán implementar sistemas de riego tecnificado que optimicen el uso del agua del subsuelo; así como, la debida instrumentación para la medición de extracciones.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • LAN: artículos 7, 13 y 14 BIS 5 (Congreso de la Unión, 1992).					

Criterios de regulación ecológica en materia de aprovechamiento forestal.

Clave	F1	**Tema**	Forestal	**Subtema**:	Residuos forestales
Se deberá mantener la diversidad estructural en rodales para lograr una amplia variedad de estratos y coberturas. De igual manera, se deberá realizar una adecuada disposición de los residuos forestales para evitar la erosión laminar y favorecer los microhábitats en el suelo, considerando que el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables es factible en áreas cuyas características no se contrapongan con la conservación de otros recursos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • NOM-060-SEMARNAT-1994, (SEMARNAT, 1994).					

Clave	F2	**Tema**	Forestal	**Subtema**:	Zonas prioritarias
Se promoverá la reforestación, con especies nativas, en áreas de vegetación secundaria con aptitud forestal media, alta y muy alta. De igual manera, en las zonas sujetas a aprovechamiento forestal deberán realizarse labores de conservación de suelos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • NOM-060-SEMARNAT-1994 (SEMARNAT, 1994).					

Clave	F3	**Tema**	Forestal	**Subtema**:	Apertura de caminos
Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales. La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación los caminos existentes en vez de crear nuevos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • NOM-060-SEMARNAT-1994, (SEMARNAT, 1994).					

Clave	F4	**Tema**	Forestal	**Subtema**:	Establecimiento de viveros
Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • NOM-060-SEMARNAT-1994, (SEMARNAT, 1994).					

Clave	F5	Tema	Forestal	Subtema:	Plantaciones forestales
Las plantaciones forestales comerciales se establecerán, preferentemente, en terrenos de agricultura de temporal y/o pastizales inducidos, dentro de la zonificación de predios preferentemente forestales. Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en sitios abandonados o degradados con fines de restauración del suelo y la biodiversidad. Esas plantaciones forestales deberán establecerse a una distancia mínima de 500 metros de bosques naturales.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de ganadería.

Clave	G1	**Tema**	Ganadería	**Subtema**:	Planeación sectorial
Realizar la planeación de sistemas de pastoreo y la provisión de agua para ganado, mediante la determinación de carga animal, fomentando el cambio de pastoreo continuo (libre pastoreo) a sistemas multi potrero, preferentemente con manadas grandes.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	G2	**Tema**	Ganadería	**Subtema**:	Residuos especiales
Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y estabulada deberán prever un sistema de manejo de sus desechos orgánicos e inorgánicos a partir de la elaboración de un plan de manejo específico.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	G3	**Tema**	Ganadería	**Subtema**:	Franja de amortiguamiento
Se recomienda que las actividades pecuarias intensivas se desarrollen fuera de una franja de 30 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces y ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917). • LAN artículo 29 bis (Congreso de la Unión, 1992). • LGEEPA artículo 90, (Congreso de la Unión, 1988).					

Clave	G4	**Tema**	Ganadería	**Subtema**:	Reforestación
En los predios utilizados para la producción ganadera intensiva se promoverá la reforestación en al menos el 10% de la superficie con vegetación arbórea nativa de la zona. En suelos frágiles de áreas ganaderas se debe reducir las actividades de pastoreo y en esta área aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	G5	**Tema**	Ganadería	**Subtema**:	Capacidad de carga
Se deberán desarrollar estudios de carga animal para definir la capacidad por UGA; ajustando anualmente dicha capacidad. El cálculo depende del área y especie de pasto.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	G6	Tema	Ganadería	Subtema:	Infraestructura
Con el objeto de evitar la erosión, la compactación y que se favorezca el mantenimiento de la vegetación de los bordes de cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se recomienda tener instalaciones adecuadas (construcción de puentes con mampostería o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) para garantizar un acceso controlado del ganado.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de minería.

Clave	Mi1	**Tema**	Minería	**Subtema**:	En operaciones
Durante las actividades de exploración, explotación y beneficio minero, y a fin de evitar contaminación por partículas suspendidas, se deberá aplicar riego en áreas de trabajo. De ser inevitable la afectación de especies catalogadas en la normatividad, se deberá realizar el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Mi2	**Tema**	Minería	**Subtema**:	Término de operaciones
La capa superficial del suelo vegetal será recuperada con el material removido sin mezclarse con el fin de utilizarlo para las actividades de restauración posterior. Los proyectos mineros al término de operaciones deberán considerar en sus planes de restauración, la utilización de especies nativas, especialmente aquellas que faciliten el establecimiento de ecosistemas similares a los que existían antes del proyecto. Se deberán considerar la colocación de cercos de protección para evitar que la fauna silvestre ingrese a las áreas mineras durante la operación.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de pesca.

Clave	Pe1	Tema	Pesca	Subtema:	Sistema socioambiental
Determinar la abundancia, estado y distribución de especies susceptibles de aprovechamiento comercial en el contexto de la situación socioeconómica de los productores y las comunidades directamente relacionadas con las actividades pesqueras, que incluirá las condiciones para la comercialización de los productos y la vigencia de concesiones y permisos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Pe2	Tema	Pesca	Subtema:	Artes de pesca
No se permite el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero y aquellos que obstruyan el funcionamiento del régimen hidrosedimentario.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de acuicultura.

Clave	Ac1	**Tema**	Acuicultura	**Subtema**:	Plan de Manejo
Los productores y las cooperativas de producción acuícola deberán aportar información para integrarla al Plan de Manejo Acuícola y determinar la abundancia, estado y distribución de especies susceptibles de aprovechamiento comercial en el contexto de la situación socioeconómica de los productores y las comunidades directamente relacionadas con las actividades acuícolas, que incluirá las condiciones para la comercialización de los productos, la vigencia de concesiones y permisos así como la importancia de la biotecnología acuícola en relación con su impacto en la generación de empleos directos e indirectos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	Ac1	**Tema**	Acuicultura	**Subtema**:	Infraestructura
Los nuevos establecimientos se fundamentarán en investigaciones científicas y tecnológicas y evitarán su establecimiento en zonas que por su interés arqueológico, ceremonial, religioso y/o cultural sean reconocidas por las comunidades nativas como parte de su patrimonio colectivo.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Criterios de regulación ecológica en materia de cambio climático.

Clave	CC1	**Tema**	Cambio Climático	**Subtema**:	Sector agrícola
Para el año 2050 la instrumentación del Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático logró los siguientes avances en materia de mitigación para el sector agrícola: aumentar las inversiones para el incremento de la productividad agrícola que permita compensar la posible disminución de la producción; vigorizar los programas de investigación que permitan enfrentar los aspectos técnicos de una producción comprometida con una menor disponibilidad de agua; promover un extensionismo efectivo que permita extender las soluciones tecnológicas para incrementar la producción agrícola; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable; apoyar la investigación en la biotecnología que permita desarrollara variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua sin que se comprometa el patrimonio genético de los cultivos.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	CC2	**Tema**	Cambio climático	**Subtema**:	Sector ganadero
Para el año 2050 la instrumentación del Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático logró los siguientes avances en materia de mitigación para el sector ganadero: se contará con tabulaciones y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.					
Fundamento normativo:					
• Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).					

Clave	CC3	**Tema**	Cambio climático	**Subtema**:	Sector forestal

Para el año 2050 la instrumentación del Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático logró los siguientes avances en materia de mitigación para el sector de aprovechamiento forestal: se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido; se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Clave	CC4	**Tema**	Cambio climático	**Subtema**:	Centros de población

Para el año 2050 la instrumentación del Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático logró los siguientes avances en materia de adaptación para los centros de población: se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de laderas, tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones, deslaves y derrumbes en las zonas de asentamientos humanos que son más vulnerables.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Clave	CC5	**Tema**	Cambio climático	**Subtema**:	Energía

Para el año 2050 la instrumentación del Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático logró los siguientes avances en materia de mitigación para el sector energía: la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).

Criterios de regulación ecológica en materia de cambio de uso de suelo.

Clave	CUS1	Tema	Cambio de uso de suelo	Subtema:	En terrenos forestales

Por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: a) disminución del riesgo por incendio (creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera); b) erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO); c) creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas; d) manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas; e) el área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).
- Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015).

Clave	CUS2	Tema	CUS	Subtema:	En terrenos preferentemente forestales

En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberán ser sujetos de una restauración ecológica en, al menos, el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: a) disminución del riesgo por incendio (creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera); b) erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO); c) creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud; d) manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas; e) el área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).
- Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015).

Clave	CUS3	Tema	CUS	Subtema:	Transferencia de derechos en terrenos forestales

Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA o de otras UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Registro Público de la Propiedad. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Disminución del riesgo por incendio. Control de plagas. Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas, Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.

Fundamento normativo:

- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).
- Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015).

Clave	CUS4	Tema	CUS	Subtema:	Transferencia de derechos en terrenos preferentemente forestales

En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Registro Público de la Propiedad. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, bajo el esquema que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo con el criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la autoridad competente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: disminución del riesgo por incendio (creación de brechas cortafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). Control de plagas. Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.

Fundamento normativo:

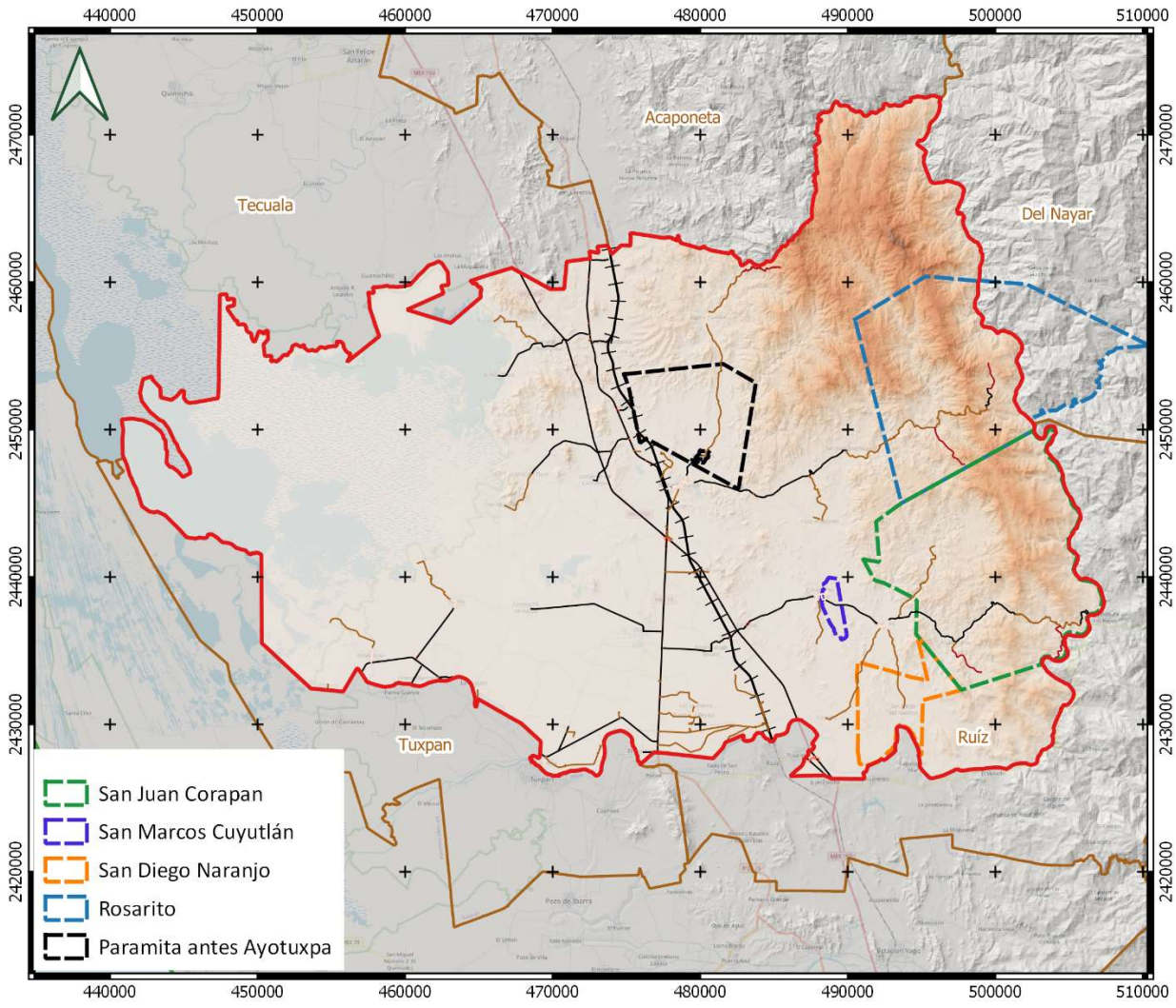
- Constitución Política, artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C y 115 (Congreso de la Unión, 1917).
- Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015).

V.5 Fichas informativas de núcleos agrarios con régimen comunal

Para facilitar el proceso de consulta pública a comunidades indígenas, se incluyen cinco fichas informativas sobre las características principales de los núcleos agrarios con régimen comunal.

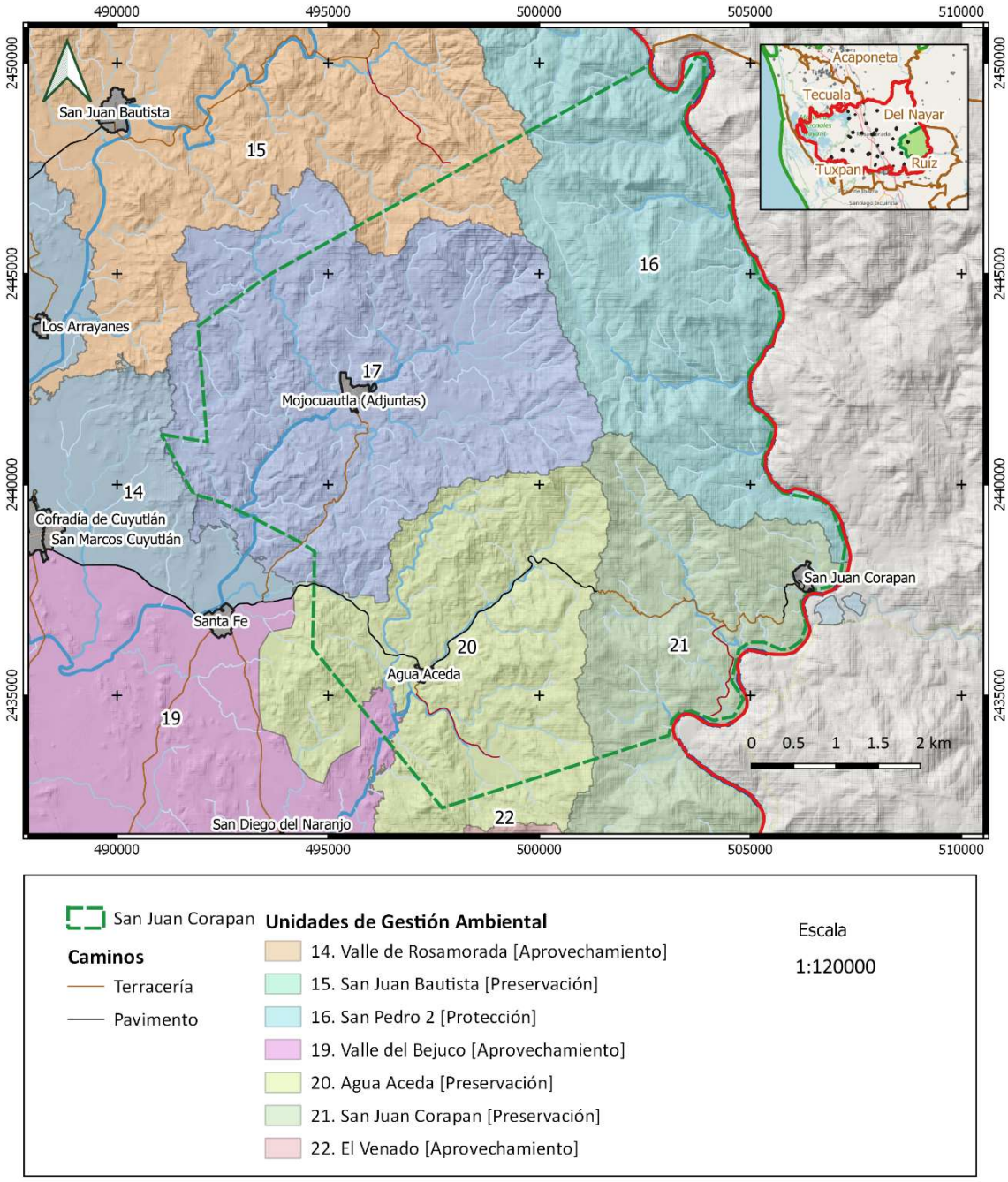
De acuerdo con el Registro Agrario Nacional (RAN, 2020) los núcleos agrarios con esta condición son: Rosarito, San Juan Corapan, Paramita antes Ayotuxpa, San Marcos Cuyutlán y San Diego Naranjo.

En cada ficha se incluye un mapa de localización del núcleo agrario y su intersección con las UGA del modelo, en su caso la superficie parcelada, así como la descripción de la zonificación forestal, la pendiente del suelo, los usos de este y la vegetación y el índice de naturalidad.

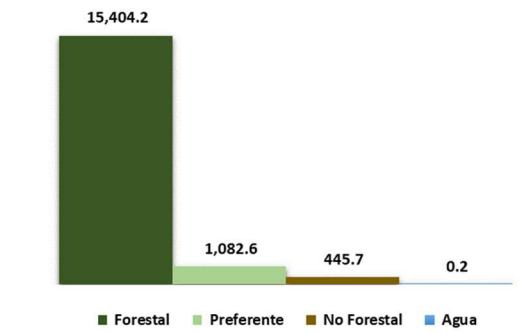


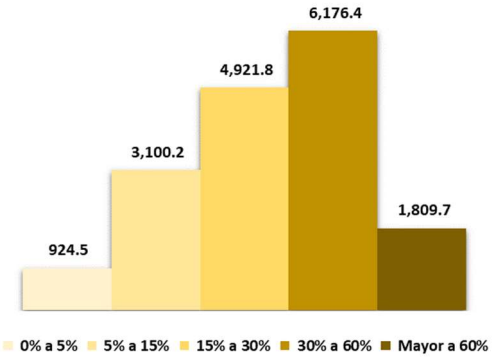
Mapa V-6. Núcleos agrarios con régimen comunal.
Fuente: Elaboración propia.

SAN JUAN CORAPAN

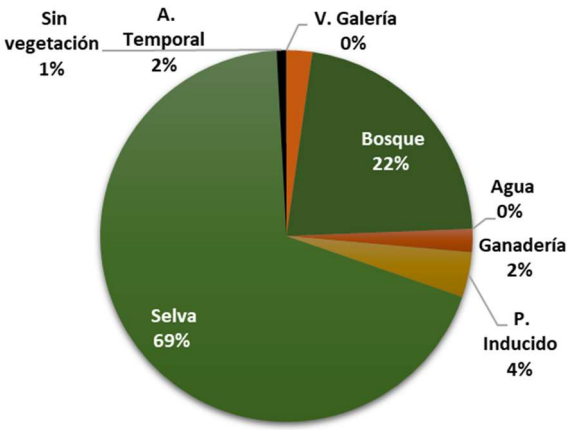


CENTROS DE POBLACIÓN, HABITANTES 2020:	SUPERFICIE (ha):
San Juan Corapan, 472 hab. Mojocuautla, 570 hab. Agua Aceda, 252 hab.	Parcelada: 0.0 Total: 16,932.6
SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:	
Piedra sentada, El Chalate, Muxatena, Compayerote, La Loma, Wawerita, El Mirador, Piedra Azul, El mitote, Casa de los Danzantes, Juvakerpuac, Camino del diablo, Las Pachitas, Lugar de ceremonia de Semana Santa	
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	**CLASE DE PENDIENTE (ha):**

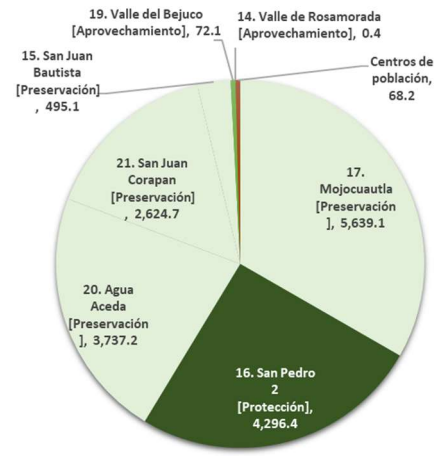




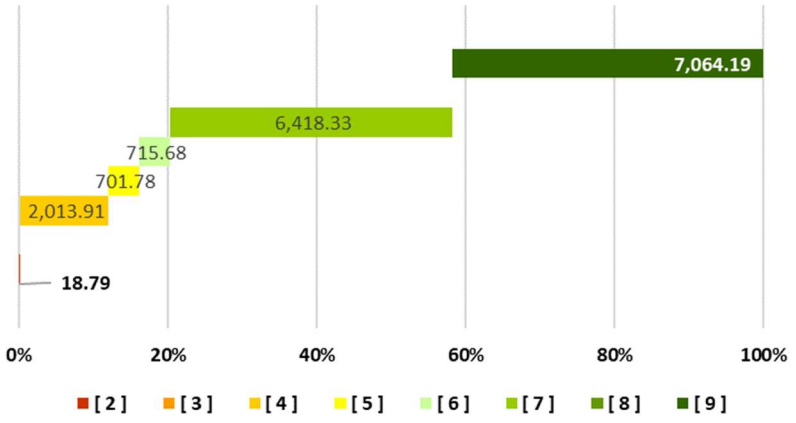
COBERTURA (%):



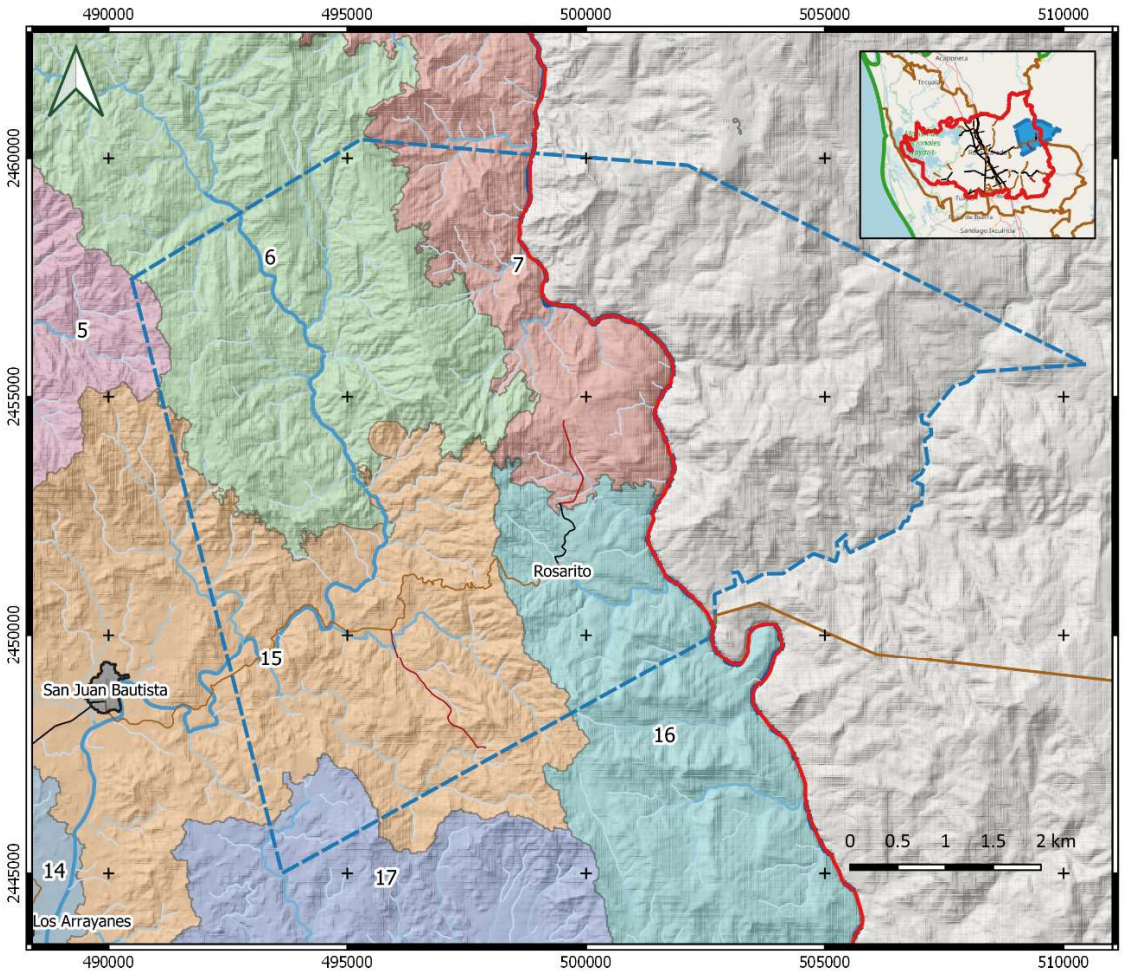
UGA EN EL NÚCLEO AGRARIO (ha):



ÍNDICE DE NATURALIDAD (ha):



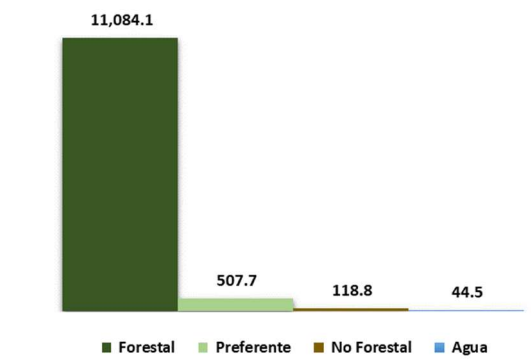
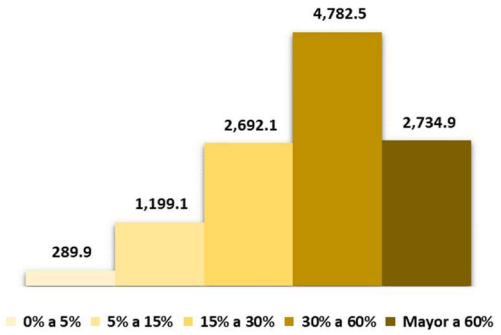
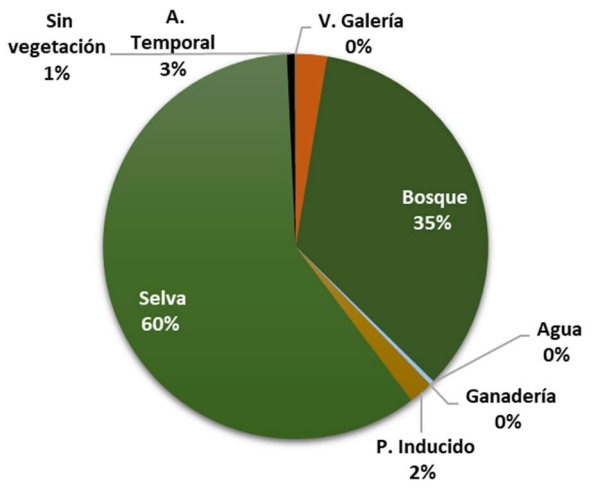
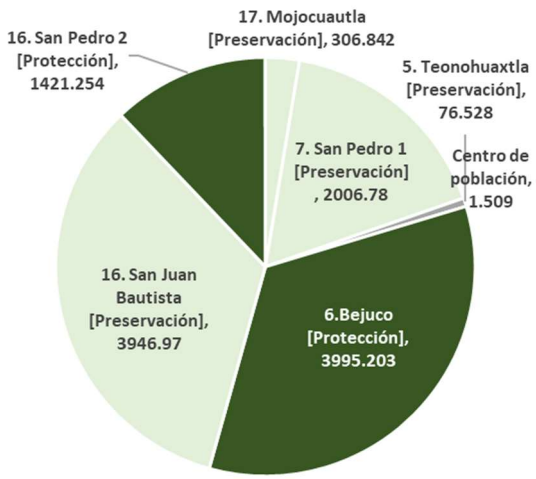
ROSARITO



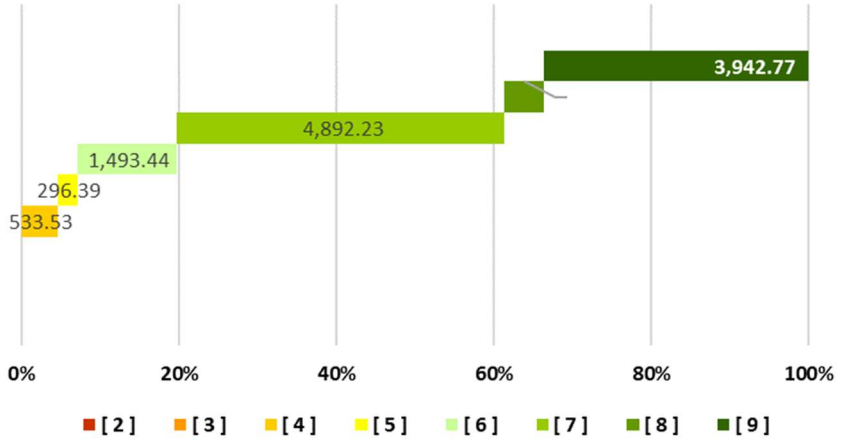
CENTROS DE POBLACIÓN, HABITANTES 2020:	SUPERFICIE (ha):
Rosarito, 254 hab.	Parcelada: 0.0 En Rosamorada 11,755.1 En Del Nayar 5,256.3 **Total: 17,011.4**

SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:

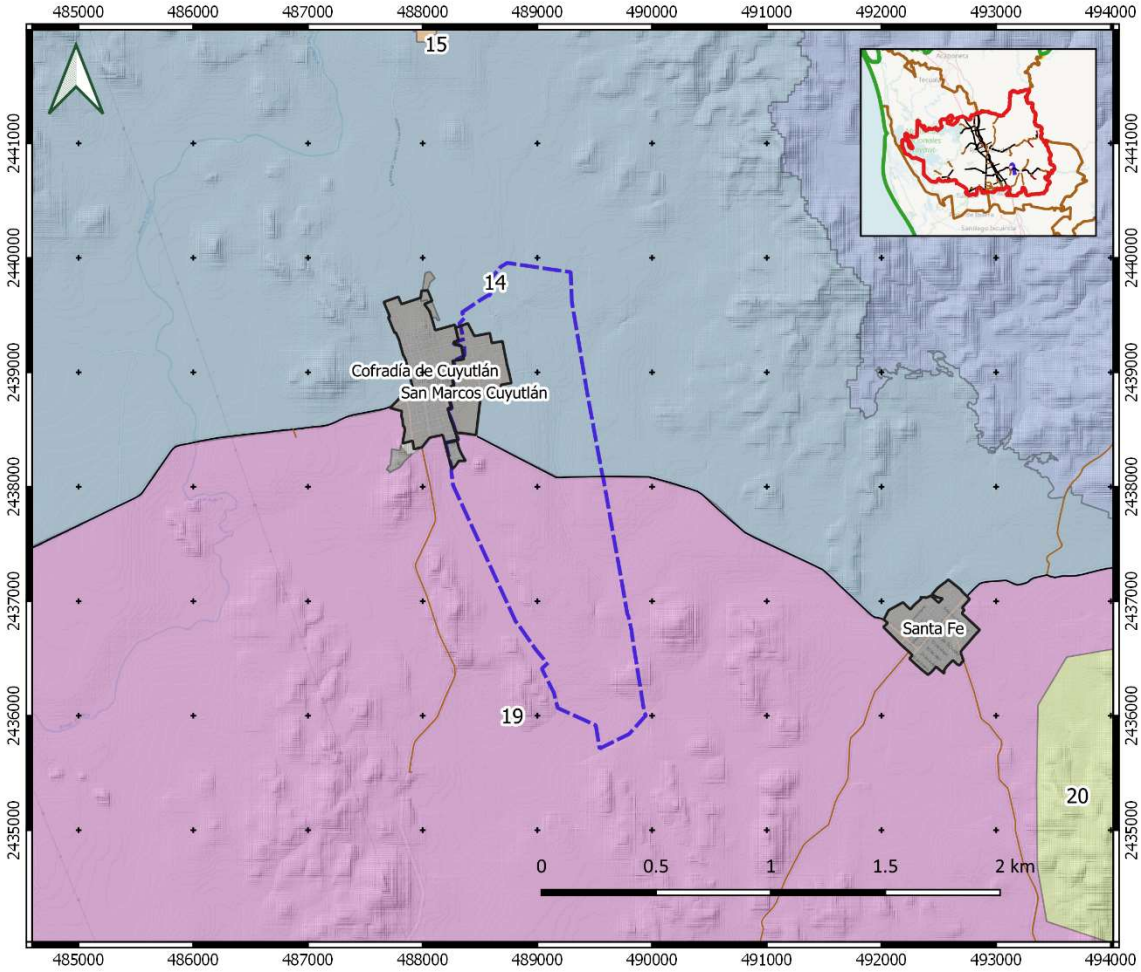
La Aguililla (Chuizi), Cerro de la culebra, La Paloma (Cucui), Cerro de la Campana, Arroyo de los toros, Arroyo de la Judea, El Perico (Tutubi), Rosario Viejo (Sucari), Las Garzas (Coazu) y Las Casas (Keyasta)

ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	CLASE DE PENDIENTE (ha):
	
COBERTURA (%):	**UGA EN EL NÚCLEO AGRARIO (ha):**
	

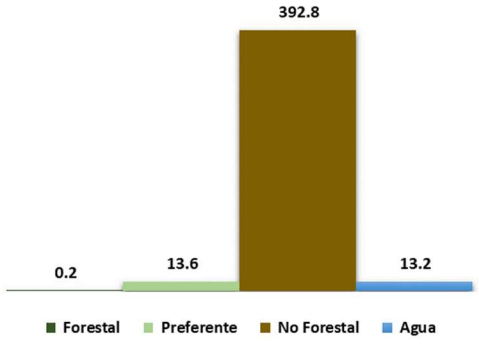
ÍNDICE DE NATURALIDAD (ha):

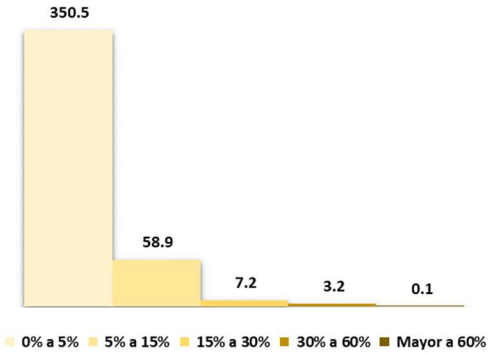


SAN MARCOS CUYUTLÁN



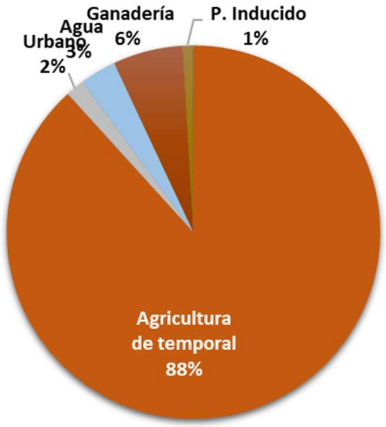
CENTROS DE POBLACIÓN, HABITANTES 2020:	SUPERFICIE (ha):
Cofradía de Cuyutlán,954 hab. San Marcos Cuyutlán, 295 hab..	Parcelada: 344.7 Total: 419.8
SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:	
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	**CLASE DE PENDIENTE (ha):**

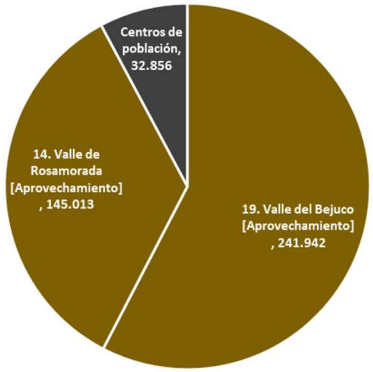




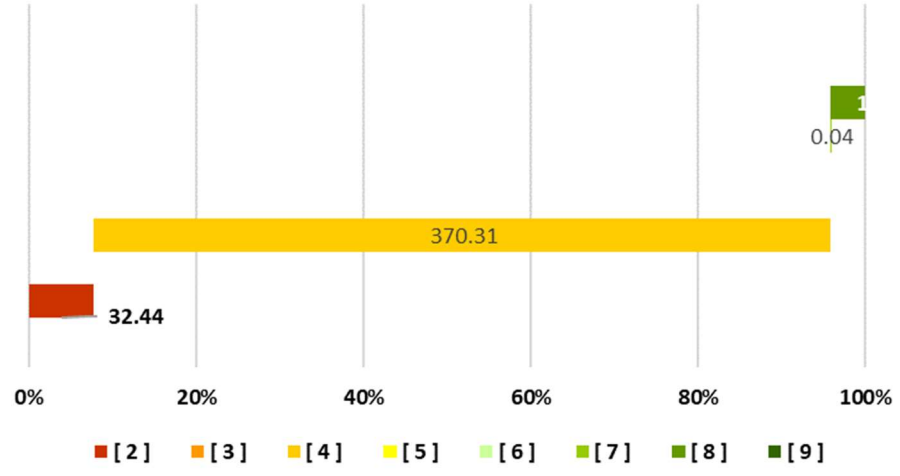
COBERTURA (%):

UGA EN EL NÚCLEO AGRARIO (ha):

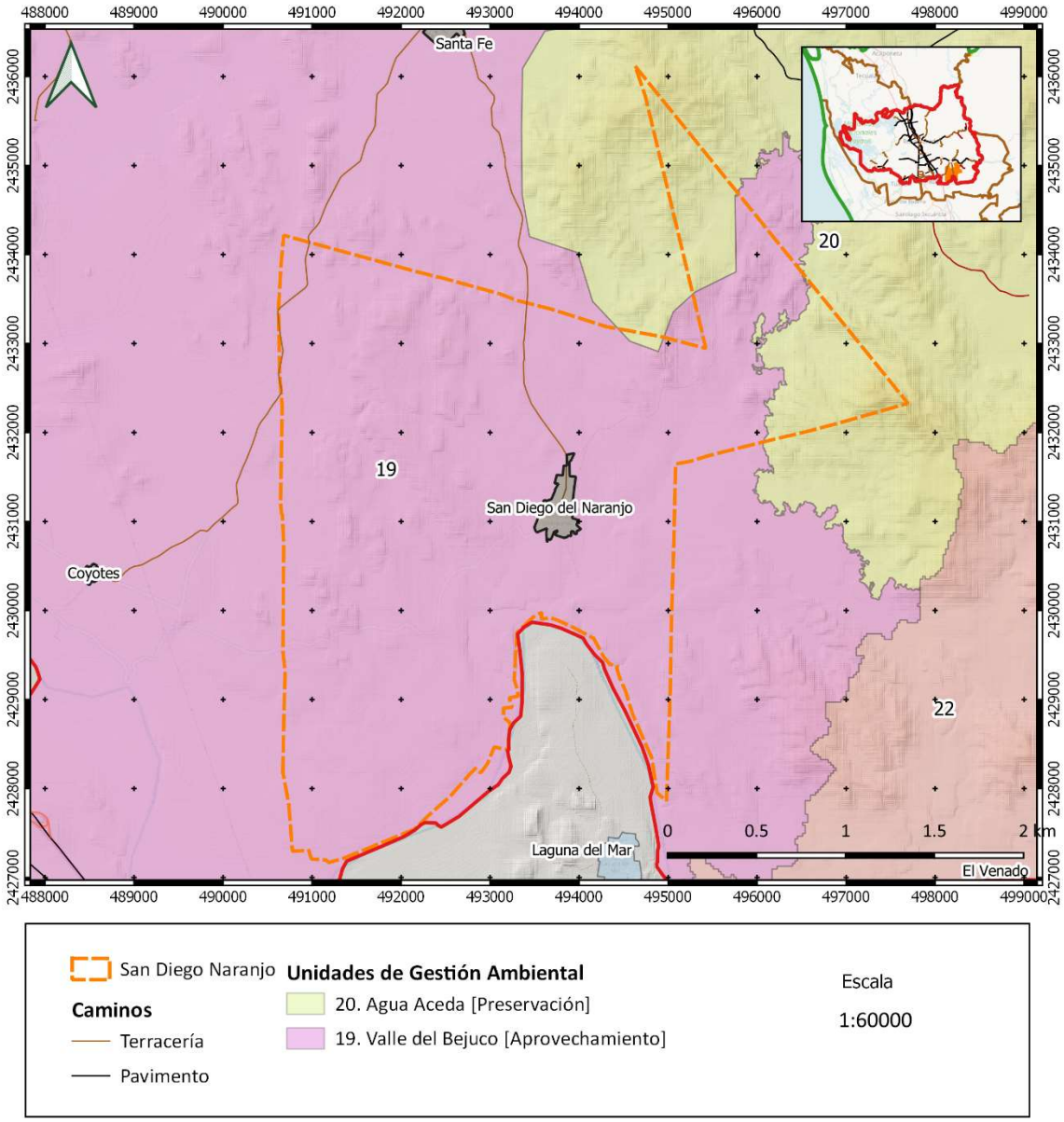




ÍNDICE DE NATURALIDAD (ha)

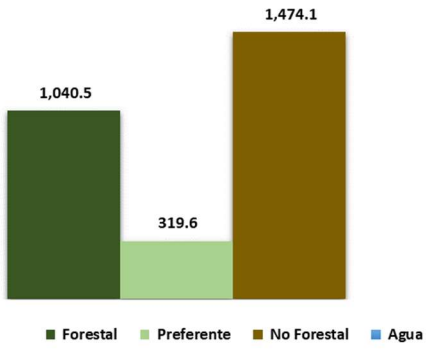


SAN DIEGO NARANJO

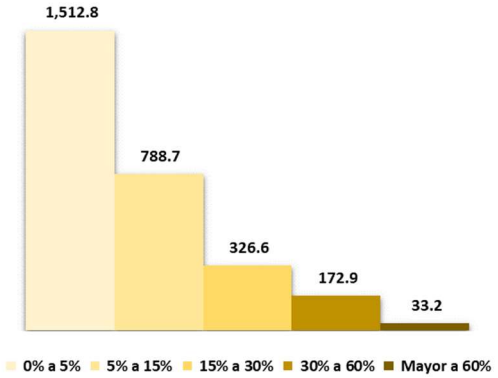


CENTROS DE POBLACIÓN, HABITANTES 2020:	SUPERFICIE (ha):
San Diego del Naranjo, 677 hab.	Parcelada: 1,879.3 Total: 2,834.1
SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:	

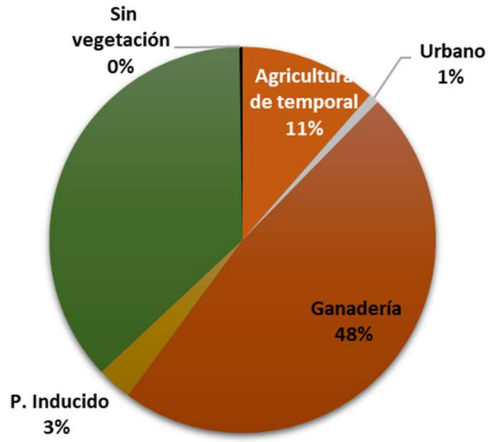
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):



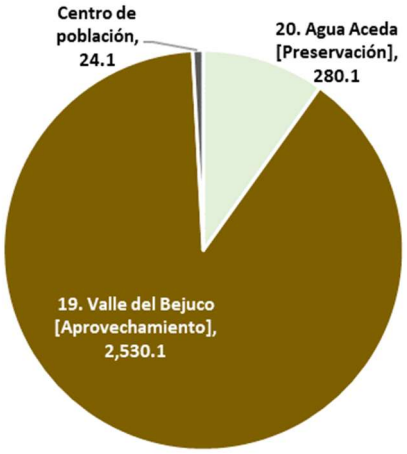
CLASE DE PENDIENTE (ha):



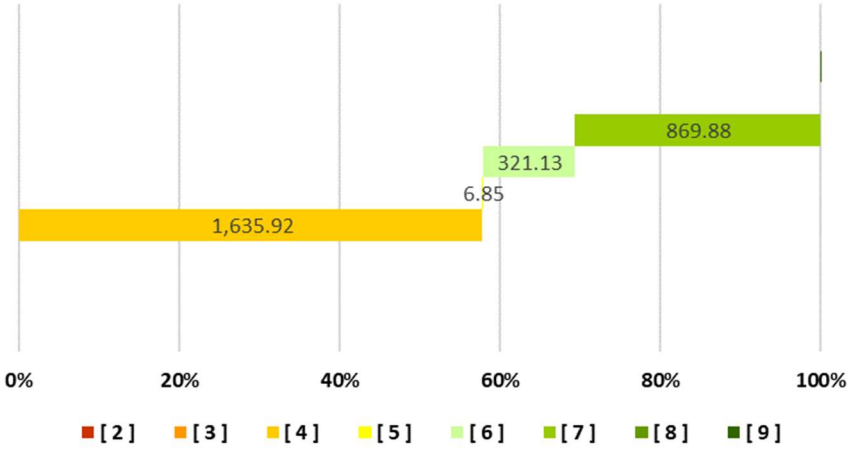
COBERTURA (%):



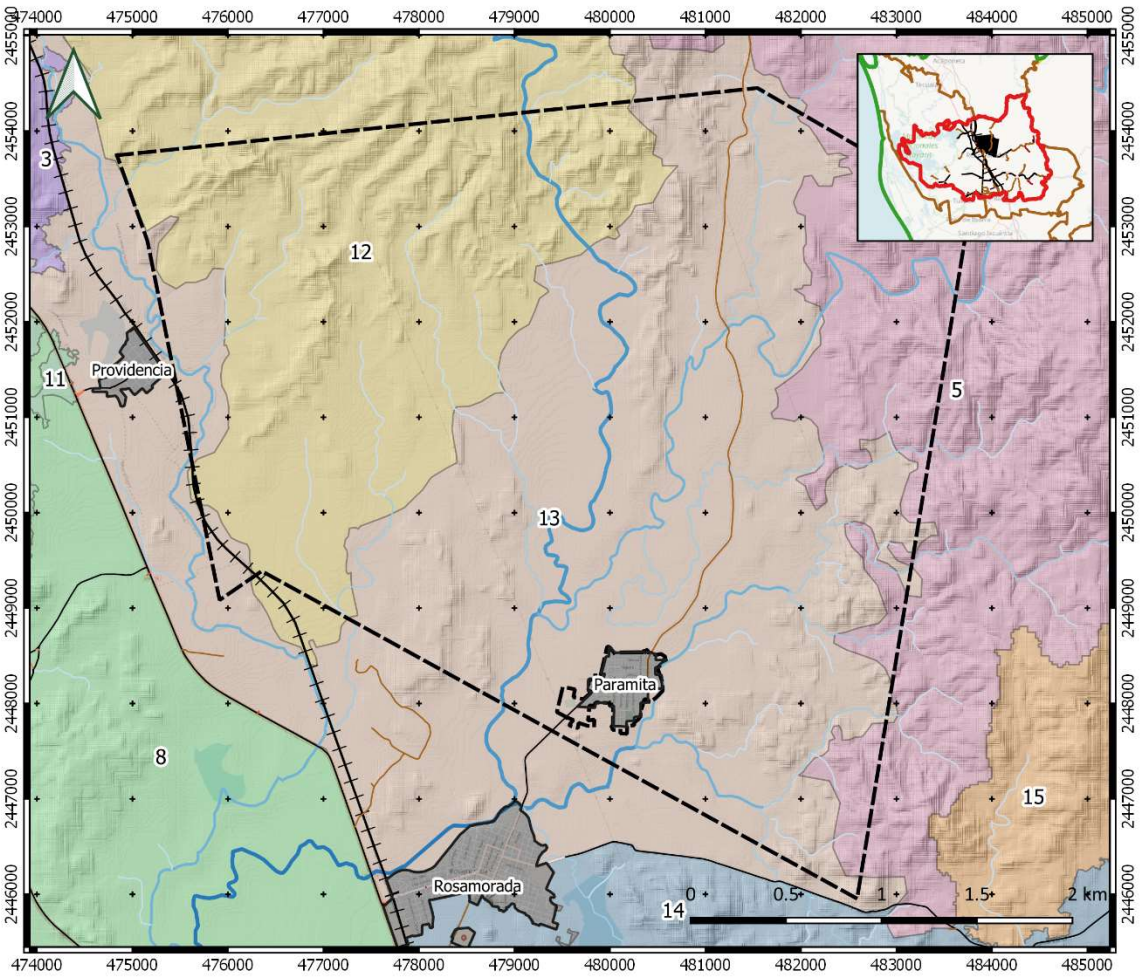
UGA EN EL NÚCLEO AGRARIO (ha):



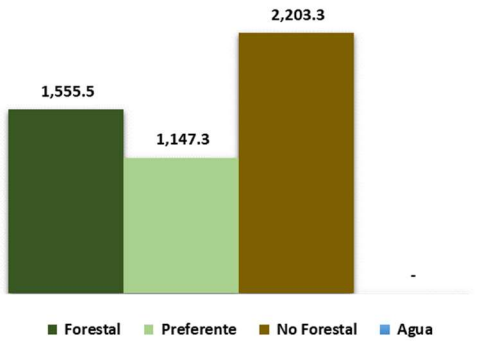
ÍNDICE DE NATURALIDAD (ha):

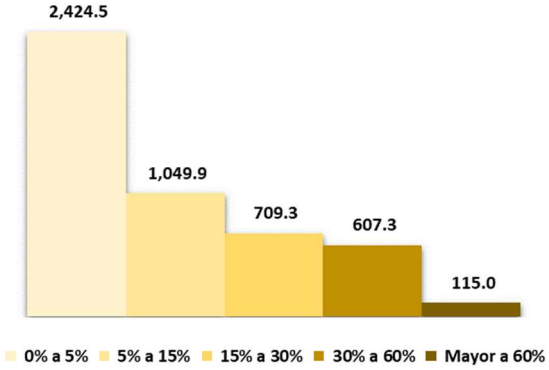


PARAMITA



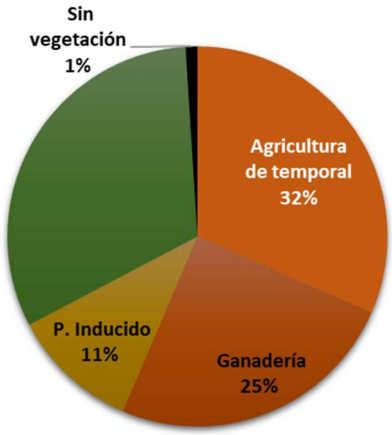
CENTROS DE POBLACIÓN, HABITANTES 2020:	SUPERFICIE (ha):
Paramita, 912 hab..	Parcelada: 0.0 Total: 4,906.0
SITIOS DE IMPORTANCIA CULTURAL:	
Cerro Melchor, Los Cajones, Los Portales y Los Mameyes.	
ZONIFICACIÓN FORESTAL (ha):	**CLASE DE PENDIENTE (ha):**

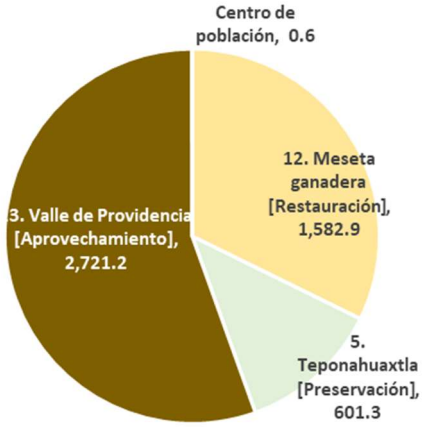




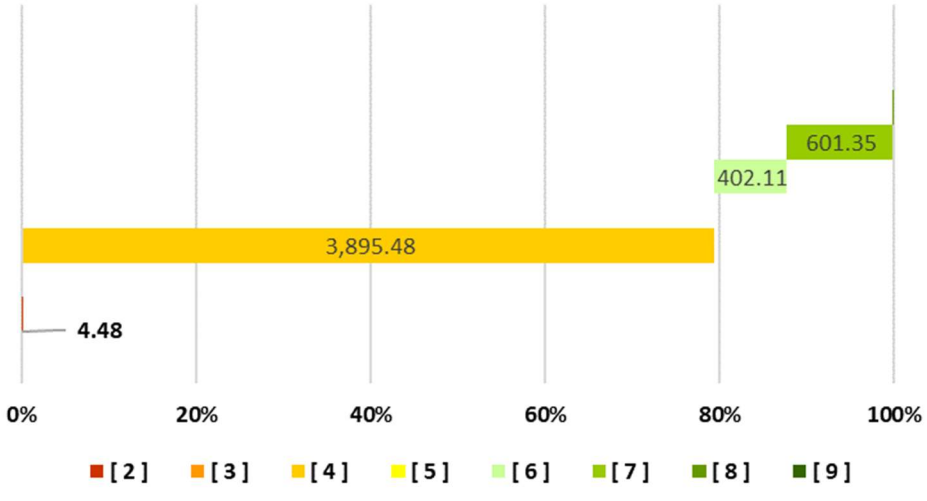
COBERTURA (%):

UGA EN EL NÚCLEO AGRARIO (ha):





ÍNDICE DE NATURALIDAD (ha):



VI. REFERENCIAS

Arriaga Cabrera, L., Vazquez Dominguez, J., Gonzalez Cano, J., Jimenez Rosenberg, R., Muñoz Lopez, E., & Aguilar Sierra, V. (1998). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Biodiversidad*. Recuperado el 1 de septiembre de 2017, de Regiones Marinas Prioritarias de México: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mlistado.html

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martinez, E., Gomez, L., & Loa, E. (2000). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Biodiversidad México*. Recuperado el 1 de abril de 2017, de Regiones Terrestres Priopitarias de México: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

Arriaga, L.; Aguilar, V.; Alcocer, J.;. (2002). *Regiones hidrológicas prioritarias*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html

Ayuntamiento de Rosamorada. (24 de agosto de 2018). Plan de Desarrollo Municipal de Rosamorada, Nayarit; 2017-2021. *Periodico Oficial*, pág. 108.

Ayuntamiento de Rosamorada. (30 de Septiembre de 2019). Acuerdo de creación del Instituto Municipal de Planeación de Rosamorada, Nayarit. *Periódico Oficial*, pág. 17.

Ayuntamiento de Rosamorada. (31 de Marzo de 2020). Plan Parcial de Urbanización del fraccionamiento "Nuevo Tamarindo". *Periódico Oficial*, pág. 52.

Balvanera, P., Pacheco, C., Carrillo, U., & Castellarini, F. (2008). *Calidad del Agua: Demanda química.* Obtenido de Portal de geoinformación 2020 Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB): http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Benitez, H., Arizmendi, C., & Marquez, L. (1 de 1 de 1999). *Areas de importancia para la conservación de las aves*. (CONABIO, Productor) Recuperado el 1 de 11 de 2020, de http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasacerca.html

BIENESTAR. (2020). *Programas prioritarios*. Recuperado el 1 de agosto de 2020, de Secretaria de Bienestar: https://www.gob.mx/bienestar

Blanco y Correa, M., Flores Verdugo, F., Ortiz Pérez, M. A., de la Lanza Espino, G., López Portillo, J., Valdéz Hernández, I., . . . Blanco Fuentes, R. (02 de Diciembre de 2011). *Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales.* Tepic, Nayarit, México: Universidad Autónoma de Nayarit. Obtenido de http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/3920Diagn%C3%B3stico%20Funcional%20de%20Marismas%20Nacionales.pdf

Bojorquez Tapia, L., Mondragon, S., & Saunier, R. (1997). Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit. Nayarit, México: OEA-UNAM. México.

Bolado-Martínez, E., Carvajal-Razcón, M., & Flores-Uribe, E. Y. (2019). *Plan de Mejora del Sector Pesquero. Marismas Nacionales. Visión compartida para su manejo integral. Cuarta Etapa.* Hermosillo: SuMar.

Calderon Chavez, J. A., Castillo, A., & Hernandez Chavez, J. J. (2016). Modelo conceptual del sistema socioambiental en los procesos de ordenamiento ecológico del territorio en México. *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*, 284-285. México: Sánchez et al.

Carrera González, E., & de la Fuente de León, G. (2003). *Inventario y clasificación de humedales en México Parte I*. Recuperado el 2017, de Ducks Unlimited de México: http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/publicaciones03.htm

Carrillo, J. C. (2007). El marco legal e institucional aplicable a la gestión de humedales y ecosistemas acuáticos en México. En *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México* (págs. 245-285). México: Sanchez et al.

Casas-Arroyo, S., & Romero-Villaruel, J. (2020). Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre. En CONABIO, *Nayarit y su biodiversidad: Estudio de Estado.* Gobierno del Estado de Nayarit.

CH RHRAP. (1992). *Marismas Nacionales*. Obtenido de Red Hemisferica de Reservas para las Aves Playeras: https://whsrn.org/es/whsrn_sites/marismas-nacionales/

CH RHRAP. (2009). *Marismas Nacionales*. Obtenido de Red Hemisferica de Reservas para las Aves Playeras: https://whsrn.org/es/whsrn_sites/marismas-nacionales/

CONABIO. (2016). *sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad*. Recuperado el 15 de Junio de 2017, de Portal de Geoinformación 2020 Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB): http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO. (2018). *Ecosistemas de México*. Recuperado el enero de 2018, de Biodiversidad Mexicana: https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas

CONAFOR. (2022). *Informe de la Unidad de Transparencia de CONAFOR sobre procesos de planeación participativa y uso del territorio operados con recursos públicos en el municipio de Rosamorada.* CONAFOR, Unidad de Transparencia.

CONAGUA. (20 de Septiembre de 2012). Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012 que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas. *Diario Oficial de la Federación*.

CONAGUA. (2013). *Análisis costo-beneficio de la construcción del proyecto de infraestructura económica Canal Centenario en Nayarit.* Tepic: CONAGUA.

CONAGUA. (2013). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Zonas Rurales, Periurbanas y Desarrollos Ecoturísticos*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2018, de Mapasconagua.net: http://www.mapasconagua.net/conten_general.aspx

CONAGUA. (2014). *Convenio de coordinación para construir el Canal Centenario*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354088&fecha=28/07/2014&print=true

CONAGUA. (2018). *Aguas Subterráneas. Disponibilidad por acuíferos 2018.* Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de Sistema Nacional de Información del Agua: http://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Disponibilidad_Acuiferos.html

CONAGUA. (2018). *Disponiblidad de cuencas hidrológicas 2018.* Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de Sistema Nacional de Información del Agua: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=cuencas

CONAGUA. (2018 de 2018). *Disponiblidad de los acuíferos 2018.* Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de Sistema Nacional de Información del Agua: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuíferos

CONAGUA. (2020). *Disponibilidad de cuencas hidrológicas 2020*. Obtenido de http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=cuencas

CONAGUA. (06 de abril de 2020). *Servicio Metereológico Nacional.* . Obtenido de Normales Climátologicas por Estado: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=nay

CONAGUA. (01 de 01 de 2020). *Sistema Nacional de Información del Agua*. Obtenido de Calidad del Agua; Demanda bioquímica de Oxigeno 2020: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua&ver=mapa

CONANP. (2010). Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la Región conocida como Marismas Nacionales Nayarit. Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan, Nayarit, México. Recuperado el 12 de mayo de 2010

CONANP. (2012). Cartera de Proyectos del Programa de Adaptación al Cambio Climático en Monte Mojino, Huizache Caimanero, Marismas Nacionales Nayarit y Sinaloa.

CONANP. (2012). *Comunicado de prensa sobre el taller de planificación estratégica organizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ)* . Obtenido de www.conanp.gob.mx

CONANP. (Noviembre de 2013). *Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit.*

CONANP. (2017). *Programa de adaptación al cambio climático del complejo Marismas Nacionales Nayarit y Sinaloa.* TNC, CONSELVA . Recuperado el 25 de Junio de 2017, de http://cambioclimatico.conanp.gob.mx/documentos/PACC-Marismas-Nacionales-enero-2017.pdf

CONAPESCA. (2010). Programa de ordenamiento pesquero marino del estado de Nayarit. CONAPESCA. México (inédito).

CONAPESCA. (2011). Ordenamiento acuícola estatal de Nayarit: Aptitud Acuícola. CONAPESCA. México (inédito).

CONAPESCA. (2012). *Ordenamiento ribereño en el estado de Nayarit y Bahía de Banderas.* CONAPESCA. . México (inédito).

CONAPO. (2015). *Proyecciones por localidad*. Recuperado el 16 de agosto de 2018, de Proyecciones de población 2010-2050.

CONAPO. (14 de Septiembre de 2018). *Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050 y Conciliación Demográfica de México, 1950 -2015.* Recuperado el 1 de Octubre de 2018, de Gobierno de México: https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050

CONEVAL. (2015). *Indicadores de rezago social*. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx

CONEVAL. (2016). *Medición de la pobreza 2008-2016*. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx

Congreso de la Unión. (5 de febrero de 1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México, Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación.

Congreso de la Unión. (5 de febrero de 1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (29 de diciembre de 1976). Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. México, Distrito Federal, México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de Noviembre de 2020, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/loapf.htm

Congreso de la Unión. (28 de enero de 1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (1 de diciembre de 1992). Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (26 de junio de 1992). Ley Minera. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (3 de julio de 2000). Ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (8 de octubre de 2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión. (5 de junio de 2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Diario Ofcial de la Federación*.

Congreso del Estado de Nayarit. (21 de diciembre de 2000). Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Nayarit. Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit.

Congreso del Estado de Nayarit. (25 de abril de 2001). Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit. Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit.

Congreso del Estado de Nayarit. (30 de diciembre de 2019). Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit. Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de Periódico Oficial Estado de Nayarit: http://periodicooficial.nayarit.gob.mx:8080/periodico/index.xhtml

Congreso del Estado de Nayarit. (29 de mayo de 2019). Ley de Planeación del Estado de Nayarit. (P. O. Nayarit, Ed.) Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de Periódico Oficial Estado de Nayarit: http://periodicooficial.nayarit.gob.mx:8080/periodico/index.xhtml

Congreso del Estado de Nayarit. (2019). Ley de Planeación del Estado de Nayarit. *29 de mayo de 2019*. Tepic, Nayarit, México: Periodico Oficial.

Congreso del Estado de Nayarit. (2 de Enero de 2019). Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit en materia de Ordenamiento Ecológico. Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit.

COPLADENAY. (2008). Acta de la Segunda Sesión Ordinaria 2008 del Subcomité de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Creación del Grupo de Trabajo Marismas Nacionales*. Tepic, Nayarit, México.

Elher, C., & Douvere, F. (2009). Marine Spatial Planning: a Step-by-Step Approach toward Ecosystem-Based Management. *Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme*. (R. Dahl, Ed.) Imprimerie Celer–91550 Paray Vieille Poste. Recuperado el 25 de Junio de 2017, de http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001865/186559e.pdf

Flores Uribe , E. Y. (2011). *Propuesta de la Subdelegación de Planeación y Fomento Sectorial de SEMARNAT. Taller para la elaboración del Plan Emergente de Trabajo para la gestión*

ambiental integral de Huizache Caimanero y la Región de Marismas Nacionales, Sinaloa y Nayarit, Mazatlán. Recuperado el 27 de Mayo de 2011

Flores Verdugo, F., Jiménez, G., Ortíz Perez, M. A., López Rivas, C., Benitez Valle, C., & Blanco y Correa, M. (2006). Declaración de Matanchén. Derivada de la Mesa Redonda Prioridades de Conservación y Aprovechamiento Sustentable en Marismas Nacionales.

Flores-Uribe, E. (2019). *Planificación Espacial Costero Marina en Marismas Nacionales. Informe final del estudio de pronóstico.* Tepic: The Nature Conservancy (TNC).

Flores-Uribe, E. Y. (2011). *Taller para la elaboración del Plan Emergente de Trabajo para la gestión ambiental integral de Huizache Caimanero y la Región de Marismas Nacionales, Sinaloa y Nayarit, Mazatlán.* SEMARNAT, Subdelegación de Planeación y Fomento Sectorial. Mazatlán, Sinaloa: SEMARNAT. Recuperado el 27 de Mayo de 2011

Flores-Uribe, E. Y. (2017). *Planificación Espacial Costero Marina en Marismas Nacionales. Informe final del estudio de caracterización.* Tepic: The Nature Conservancy (TNC).

Flores-Uribe, E. Y. (26 de agosto de 2020). *Informe para la Tercera Sesión Ordinaria del Comité del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Escuinapa Modalidad virtual.* Tepic.

Flores-Uribe, E. Y., Becerra-Monroy, C., & Velasco-Pérez, M. (2021). *Estudios Previos: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Rosamorada.* Tepic, Nayarit: Parábola Ambiental.

Flores-Uribe, Ernesto Yuri;. (2018). *Planificación Espacial Costero Marismas en Marismas Nacionales. Informe final del estudio diagnóstico.* Tepic: TNC.

Flores-Uribe, Ernesto Yuri; G. Álvarez; C. Villar;. (2008). *Análisis socioeconómico de comunidades seleccionadas de la región de Marismas Nacionales, Nayarit.*

Gobierno de México. (2020). *Programas Prioritarios.* Recuperado el 1 de Agosto de 2020, de Bienestar.Secretaría de Bienestar.: https://www.gob.mx/bienestar

Gobierno del Estado de Nayarit. (2016). *Anuario Estadístico del Estado de Nayarit*. Obtenido de www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/NAY_ANUARIO_PDF16.pdf

Gobierno del Estado de Nayarit. (19 de marzo de 2018). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2017-2021. (P. O. Nayarit, Ed.) Tepic, Nayarit, México: Periódico Oficial del Estado de Nayarit. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de Periódico Oficial Estado de Nayarit: http://periodicooficial.nayarit.gob.mx:8080/periodico/index.xhtml

Gobierno del Estado de Nayarit. (4 de noviembre de 2021). Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027, con visión estratégica de largo plazo. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit*.

Godínez Alvarez, E., Flores Uribe, E., & Alvarez Quiñones, G. (2021). Procesos de ordenamiento ecologico. En CONABIO, *La biodiversidad en Nayarit. Estudio de Estado.* (Vol. I). México: CONABIO, Gobierno del Estado de Nayarit. Obtenido de https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/detalle.pl?Id=20210802152144

Grave-Tirado, L. A. (2019). Patrón de asentamiento prehispánico y complejidad social en el sur de Sinaloa. . En S.-V. y. Nelson, *Aztatlán. Interacción y cambio social en el occidente de México 830-1350 d.C.* El Colegio de Michoacán.

INAFED. (01 de enero de 2018). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Obtenido de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM18nayarit/municipios/18010a.html

INECC. (1 de enero de 2016). *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC) para adaptación*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion

INEGI. (2001). *Fisiografía.* Recuperado el 2017 de agosto, de Provincias fisiográficas: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010

INEGI. (2004). *Guía para la interpretación de cartografía.* . Obtenido de Edafología: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231

INEGI. (2008). *Carta climática*. Recuperado el 28 de agosto de 2017, de Precipitación Promedio Anual: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568

INEGI. (1 de 1 de 2010). *SIATL*. Obtenido de http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

INEGI. (2013). *Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM). Resolución de 15m X 15m* . Obtenido de https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/#:~:text=El%20Continuo%20de%20Elevaciones%20Mexicano,le%20integran%20valore

INEGI. (2014). *Resultados definitivos*. Recuperado el 11 de agosto de 2017, de Censos Económicos 2014: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/

INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal. Tabulados básicos para Nayarit y Sinaloa*. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=33725&s=est

INEGI. (2016). Actualización del Marco Censal Agropecuario. *Tabulados básicos*. Recuperado el 05 de Agosto de 2017, de http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/agro/amca/

INEGI. (2016). *Marco Geoestadístico Nacional. Datos Vectoriales.* Recuperado el 5 de julio de 2017, de http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx

INEGI. (2017). *Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000.* Recuperado el 15 de enero de 2018, de Serie VI. Capa unión. Shapefile. Formato vectorial compuesto por 6 archivos.: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359

INEGI. (2017). *Marco Geoestadístico Nacional*. Recuperado el 28 de agosto de 2017, de http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463142683

INEGI. (2017). *Tabulados básicos*. Recuperado el 3 de agosto de 2017, de Finanzas públicas estatales y municipales: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabtema.aspx?s=est&c=27565

INEGI. (2017). *Tabulados básicos de los censos 1980, 1990, 2000 y 2010*. Recuperado el 03 de Agosto de 2017, de INEGI: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/default.html

INEGI. (2018). *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica*. Recuperado el 15 de enero de 2018, de Serie V. Escala 1:250000: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359

INEGI. (19 de noviembre de 2021). *Uso de suelo y vegetación*. Recuperado el 23 de diciembre de 2021, de Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463842781

INIFAP. (2001). *Edafología*. Recuperado el 3 de marzo de 2017, de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB): http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Keller, E. A. (2012). Introduction to Environmental Geology. *5th*. Prentice Hall.

LANCIS, UNAM y SEMARNAT. (2017). *Elementos de la caracterización, Curso para utoridades responsables del ordenamiento ecológico, nivel 3.* Recuperado el 25 de junio de 2017, de http://kinet.cuaed.unam.mx/educacion_continua/ordenamiento_ecologico/Nivel03/index.html

Machado, A., Redondo, C. E., & Carralero, I. (2004). Ensayando un índice de naturalidad en Canarias. (J. &. Fernandez-Palacios, Ed.) *Ecología Insular*, 413-438.

Maderey R., L. E., & Torres Ruata, C. (1990). *Hidrología, Ríos, Hidrografía*. Recuperado el 28 de agosto de 2017, de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB): http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Márquez-Ortiz, A. y.-Á. (2010). En R. V. Botello R., *Ordenamiento Pesquero Ribereño Marino. Informe de Ejecución 2010.* CONAPESCA. México.

Mascarenas, Ismael. (2017). *Mexico's national fisheries statistics. Gulf of California Marine Program. .* Documento electrónico.

Morgan, Lance, Maxwell, S., Fan Tsao, Tara A.C., Wilkinson, & Etnoyer, P. (2005). *Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al mar de Béring.* Comisión para la Cooperación Ambiental y Marine Conservation Biology Institute. Montreal. Obtenido de http://www3.cec.org/islandora/es/item/2201-marine-priority-conservation-areas-baja-california-bering-sea-es.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de París.* París: Naciones Unidas.

Naturalista. (1 de Enero de 2021). *Naturalista*. (CONABIO, Editor) Obtenido de https://www.naturalista.mx/pages/citar

Pacheco, C., Carrillo, U., Castellarini, F., & Balvanera, P. (2008). *Disponibilidad de agua.* Recuperado el 28 de agosto de 2017, de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SINAB): http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Pérez-González, J. (1894). *Ensayo Estadístico y Geográfico del Territorio de Tepic.* Tepic: Retes. Obtenido de http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080023710/1080023710.html

Quiñones Valadez, L. (2010). *Fortalecimiento metodológico del proceso de ordenamiento ecológico territorial. Sustento jurídico para la redacción de criterios ecológicos. (Informe final).* México.

Quiñones-Valadez, L. (2010). *Fortalecimiento metodológico del proceso de ordenamiento ecológico territorial. Sustento jurídico para la redacción de criterios ecológicos. (informe final).* México.

Ramírez Silva, J.P, Castillo Valtierra, & Vega P., X. (2007). Plan Maestro de la Alianza Regional de Marismas Nacionales.

Ramírez-Zavala, J. J.-Z. (2006). *Carta Estatal Pesquera Nayarit 2005.* . Tepic: Gobierno del Estado de Nayarit, Universidad Autónoma de Sinaloa, CONAPESCA, SAGARPA.

RAN. (2020). Sistema de Información Geoespacial de Catastro Rural. México, México. Recuperado el 10 de diciembre de 2020, de https://sig.ran.gob.mx/acceso.php

S.C. Ramsar. (1995). *Marismas Nacionales Sinaloa, Nayarit*. Recuperado el 15 de Julio de 2017, de Servicio de Información sobre Sitios Ramsar: https://rsis.ramsar.org/es/ris/732

S.C. Ramsar. (1995). *Marismas Nacionales Sinaloa, Nayarit.* Recuperado el 15 de Julio de 2017, de Servicio de Información sobre Sitios Ramsar: https://rsis.ramsar.org/es/ris/732

S.C. Ramsar. (2014). *Historia de la convención sobre los humedales*. Recuperado el 15 de Julio de 2017, de Servicio de Información sobre Sitios Ramsar: http://www.ramsar.org/es/acerca-de/historia-de-la-convencion-de-ramsar

SAGARPA. (2016). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. *Tabulados de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de https://www.gob.mx/siap#acciones

Sajurjo, E. (2001). Valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas:. En *humedales en México.* Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.

Sanchez-Betancourt, I. (2019). *Fundación de Tecuala* (Primera ed.). Tecuala, Nayarit, México.

SCT. (2012). *Red de vías de comunicación escala 1:250000. Formato vectorial compuesto por 4 archivos (shp, shx, dbf,prj).* Recuperado el 28 de agosto de 2017., de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

SE. (2010). *Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)*. Recuperado el 4 de agosto de 2017, de https://www.siem.gob.mx/siem/portal/estadisticas/estatal.asp?gpo=1

SE. (12 de octubre de 2021). Reglamento de la Ley Minera. (S. d. Economía, Ed.) *Diario Oficial de la Federación*.

SECOFI. (2012). Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012 QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN CUENCAS HIDROLÓGICAS.

SECTUR. (2016). *Información Turística por Entidad Federativa. Nayarit. Estadísticas básicas*. Recuperado el 1 de octubre de 2018

SEDESOL. (2016). Informe anual de la Secretaría Técnica de la Mesa de Trabajo No. 7 Cruzada Nacional contra el Hambre.

SEMANAY. (2009). *Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos sólidos en Nayarit.* Tepic, Nayarit, México: Gobierno del Estado de Nayarit.

SEMARNAP. (1999). *Estudio de factibilidad técnica, económica, social y anteproyectos de obras para controlar los fenómenos de erosión y azolve en las bocas de Cuautla y Teacapán, Nayarit.* FRISA Consultores.

SEMARNAP. (30 de mayo de 2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (28 de Abril de 1994). Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994 que establece las especificaciones mara mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (3 de febrero de 2003). Norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones para preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (8 de agosto de 2003). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (2004). *Edafología, Degradación, Degradación del Suelo en la República Mexicana*. Recuperado el 28 de agosto de 2017, de Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

SEMARNAT. (2005). *Informe de los talleres regionales para identificación de la problemática de Marismas Nacionales.* Delegación Nayarit.

SEMARNAT. (2005). *Tipología de las unidades de producción acuícola en Nayarit en relación al cumplimiento de la normatividad ambiental, forestal, de bienes nacionales, uso de agua y de pesca.* Delegación Nayarit.

SEMARNAT. (15 de diciembre de 2006). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (2006). *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico.* Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 25 de junio de 2017, de http://201.99.98.88/documentos/Manual%20del%20Proceso%20de%20Ordenamiento%20Ecologico_general.pdf

SEMARNAT. (2006). Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. México, Distrito Federal, México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 25 de Junio de 2017, de http://201.99.98.88/documentos/Manual%20del%20Proceso%20de%20Ordenamiento%20Ecologico_general.pdf

SEMARNAT. (2006). *Plan de Manejo Regional para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Manglar en Marismas Nacionales, Nayarit.* Subsecretaría de Gestión para la protección Ambiental.

SEMARNAT. (30 de diciembre de 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. México: Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. (15 de diciembre de 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. *Diario Oficial de la Federación*.

SEMARNAT. (2012). *Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental, capítulo 3. Suelos*. Obtenido de Informe de la situación del medio ambiente en México. : http://apps1.semarnat.gob.mx

SEMARNAT. (2014). *Autorización condicionada del proyecto hidroeléctrico Las Cruces. Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07893 del 18 de septiembre de 2014.* Obtenido de SEMARNAT. Secretaría de

Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Autorización condicionada del proyecto hidroeléctrico Las Cruces. Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07893 del 18 de septiembre de 2014.

SEMARNAT. (2015). *El Medio Ambiente en México 2013-2014, Residuos Sólidos Urbanos.* Recuperado el 1 de octubre de 2018, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/07_residuos/7_1_1.html

SEMARNAT. (2015). Guía para la elaboración de Estudios Técnicos de Ordenamientos Ecológicos Regionales y Locales. México, Distrito Federal, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEMARNAT. (2016). *Libro Blanco del Núcleo Nayarit del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable*. Obtenido de Generación 2011-2016. Incluye 34 actas de sesiones y anexos: http://apps3.semarnat.gob.mx

SEPESCA. (1990). *Estudio de Ordenamiento Ecológico para zonas con vocación acuícola de San Blas, Nayarit a Huizache-Caimanero, Sinaloa.* Ciudad de México: Dirección General de Acuacultura. Recuperado el 26 de Septiembre de 2017, de http://repositorio.inecc.gob.mx/pdf/AE_631_97234_M495/AE_631_97234_M495.pdf

SOLTAPRUNA. (1999). *Estudio especializado de acuacultura y ordenamiento ecológico en los estados de Nayarit y Sinaloa (estado de Nayarit).*

Sotelo Núñez, E.I, M.L., & Cuevas Fernández. (2014). *Propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cuenca en el ordenamiento ecológico. Informe final.* INECC.

TNC. (diciembre de 2019). *Marismas Nacionales*. (T. N. Conservancy, Editor, & P. Ambiental, Productor) Obtenido de Marismas Nacionales. Hacia el mismo rumbo. Lecciones Aprendidas. Resumen del proceso de planificación y de los estudios de Caracterización, Diagnóstico y Pronóstico: marismasnacionales.org

Torres Origel, J. F. (noviembre de 2016). *Planificación Espacial Costero Marina en Marismas Nacionales. Geoprocesamento del área activa de río.* La Paz.

Torres Origel, J. F. (febrero de 2018). Planificación Espacial Costero Marina en Marismas Nacionales. *Área de Ánalisis Espacial Marino en TNC. Documento de Trabajo*. La Paz, Baja California Sur, México.

UAN. (2002). *Programa de ordenamiento ecológico de la barra de Novillero.* Gobierno del Estado de Nayarit, Centro multidisciplinario de ivestigación, Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic: UAN.

UAN; Gobierno de Estado de Nayarit;. (2009). Ordenamiento Ecológico de la Llanura Costera de Nayarit.

USGS. (23 de 09 de 2014). *Capas ráster con imágenes satelitales de elevación digital SRTM*. Obtenido de United States Geological Service (Servicio Geológico de los Estados Unidos): https://earthexplorer.usgs.gov/

Zavala-Hidalgo, J. R.-C. (2010). Tendencias del nivel del mar en las costas mexicanas. En S. V.-F. A.V. Botello, *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático.* (pág. 514). SEMARANT-INE, UNAM-ICMYL. Obtenido de , 2010. , p. 249-268. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de l

Zepeda, A. (2016). Retos en la procuración de justicia ambiental para la protección de los ecosistemas forestales y su biodiversidad. En CONABIO, *Nayarit y su biodiversidad: Estudio de Estado.* Gobierno del Estado de Nayarit.

PATROCINIOS

Los fondos para este proyecto han sido provistos en parte por el *U.S. Fish and Wildlife Service* mediante un subsidio del *Neotropical Migratory Bird Conservation Act*.

Este proyecto se realiza bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, Institución de Asistencia Privada