Secretaría de
Planeación Distrital

POT Cartagena de Indias

Diagnóstico

Plan de Ordenamiento Territorial
de Cartagena de Indias

Dimensión Ambiental



ALCALDÍA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS

Dumek Turbay Paz

Alcalde

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DISTRITAL

Camilo Rey Sabogal

Secretario de Planeación Distrital

EQUIPO DIAGNÓSTICO

Agustina Martínez Morelos
Alberto Agualimpia Reales
Alejandro Yépez Arias
Alexander Duque Dávila
Álvaro Arroyo Arango
Bárbara Jaimes Sandoval
Beysis Sierra Altamar
Camilo Suárez Reyes
Clarena García Montes
Claudia López Marín
Claudia Velázquez Palacio
Diana Gil Cantor
Egling Meriño Gudiño
Elsa Agámez Navarro
Estefanía Navarro Monterroza
Germán González Torres
Gustavo González Figueroa
Iván Verbel Montes
Jairo Rodríguez Buelvas
Jerry Pardo Gómez
Jhonatan Ortiz Macea
Lilia Herrera Cervantes
Lucia Ochoa Flórez
Luís Cano Sedán
Luisa Niño Martínez
Mabel Jiménez Escalante
María Bernarda Pérez Carmona
Miguel Figueroa Loaiza
Natalia Arteaga Marrugo
Nely Álvarez Cárdenas
Pablo Alandete Costa
Yusnaira Caraballo Vega
Francisco Javier Jácome Liévano
Marisol Mendoza Bonilla
Sergio Piñeros Botero
Diego Pulido Castillo

Este documento ha sido creado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena de Indias, 2025.

Tabla de contenido

1. Diagnóstico Dimensión Ambiental 24
1.1. Caracterización Geográfica 25
1.1.1. Localización Geográfica 26
1.1.1.1. Con Relación a la Subregión del Caribe Canal del Dique. 26
1.1.1.2. Con Relación a la Zona de Desarrollo Económico y Social – ZODES. 26
1.1.1.3. Con Relación a la Unidades Ambientales Costeras – UAC. 27
1.1.1.4. Con Relación a las Ecorregiones del Mar Caribe. 28
1.1.2. Zonas Homogéneas al Interior del Distrito 28
1.1.2.1. Zona Continental Rural. 28
1.1.2.2. Zona Insular y Peninsular. 31
1.1.2.3. Zona Continental Urbana 33
1.1.2.4. Zona de Expansión 35
1.1.3. División Político – Administrativa 35
1.1.4. Orografía 36
1.1.5. Geología 42
1.1.5.1. Geología de Nivel Regional 42
1.1.5.2. Geología de Nivel Local 43
1.1.6. Geomorfología 50
1.1.6.1. Ambiente Marino 53
1.1.6.2. Ambiente Denudacional 57
1.1.6.3. Ambiente Fluvial 63
1.1.6.4. Ambiente Estructural 66
1.1.6.5. Ambiente Antrópico 70

1.1.6.6. Ambiente Eólico 71
1.1.7. Hidrografía 72
1.1.7.1. Subzona Hidrográfica Canal Del Dique Margen Derecho e Izquierdo 74
1.1.7.2. Subzona Hidrográfica Arroyos Directos al Caribe (Sur) 75
1.1.8. Hidrología 78
1.1.8.1. Subzona Hidrográfica Ciénaga de La Virgen 78
1.1.8.2. Cuencas que Drenan a Caños y Lagos 89
1.1.8.3. Cuencas que Drenan Hacia la Bahía Interna de Cartagena 92
1.1.8.4. Cuencas que Drenan a la Bahía Externa de Cartagena 94
1.1.8.5. Zonas Planas del Distrito de Cartagena de Indias. 99
1.1.9. Hidroclimatología 99
1.1.9.1. Precipitación 104
1.1.9.2. Temperatura 107
1.1.9.3. Temperatura Superficial del Mar (TSM) 111
1.1.9.4. Ascenso del Nivel del Mar 113
1.1.9.5. Brillo Solar 114
1.1.9.6. Evaporación 115
1.1.9.7. Humedad relativa 116
1.1.9.8. Velocidad y Dirección del Viento 117
1.1.9.9. Clasificación de Períodos Climáticos 119
1.1.9.10. Influencia del Fenómeno ENOS 126
1.1.9.11. Oleadas de Calo 129
1.1.10. Hidrogeología 130
1.2. La caracterización de los elementos que constituyen el sistema biofísico 133
1.2.1. Diagnóstico de los Ecosistemas Terrestres 137

1.2.1.1. Xerobiomas y Subxerobiomas. 138

1.2.1.2. Pedobioma Freatófito 146

1.2.1.3. Ecosistemas de Manglar – Halobioma 146

1.2.1.4. Vegetación de Playa – Psammobioma 155

1.2.2. Diagnóstico de los Ecosistemas Acuáticos y Costeros 156

1.2.2.1. Diagnóstico de los Caños, Lagos, Ciénagas y Bahías 156

1.2.2.2. Diagnóstico de los Ecosistemas Marinos y Costeros. 158

1.2.2.3. Estuarios 172

1.2.2.4. Diapiros 172

1.2.3. Diagnóstico de la Fauna del Distrito de Cartagena 173

1.2.3.1. Fauna Silvestre 174

1.2.3.2. Flora y Fauna Urbano 178

1.3. La identificación de las áreas de conservación y protección ambiental, así como de sus planes de manejo y demás instrumentos que haya expedido la autoridad ambiental para garantizar los objetivos de conservación de esta. 181

1.3.1. Introducción 181

1.3.2. Áreas de Conservación y Protección Ambiental 188

1.3.2.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas del SINAP 208

1.3.2.2. Área de Manejo Ambiental – AME 236

1.3.2.3. Reserva Natural de la Sociedad Civil 246

1.3.2.4. Ecosistemas Estratégicos 258

1.3.2.5. Áreas de Importancia Ecosistémica 275

1.3.2.6. Áreas y Ecosistemas Marino-Costeros 295

1.3.2.7. Estructura Ecológica Principal (EEP) y Estrategias Complementarias 308

1.3.3. Ordenamiento de cuencas, bosques, zonas costeras y territoriales 327

1.3.3.1. Plan de ordenamiento y Manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) Río Magdalena, Complejo Canal Del Dique-Sistema Lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, Sector Zona Costera del Departamento de Bolívar 327

1.3.3.2. Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas (POMCA).....338

1.3.3.3. Plan de Ordenación Forestal 352

1.3.3.4. Plan de Ordenamiento Departamental de Bolívar.....358

1.3.4. Otros componentes y recursos ambientales 364

1.3.4.1. Componente Urbano (EPA).....364

1.3.4.2. Componente Rural (CARDIQUE) 388

1.4. La caracterización de la cobertura y uso actual del suelo, la aptitud potencial de uso, la identificación y análisis de los factores y áreas de degradación ambiental y la determinación de los conflictos de uso del suelo 417

1.4.1. Caracterización de la Cobertura 417

1.4.1.1. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena 424

1.4.1.2. Resumen de Coberturas de la Tierra de Territorios Agrícolas Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena 427

1.4.1.3. Resumen de Coberturas de Bosques y Áreas Seminaturales Según la Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena 429

1.4.1.4. Análisis de Coberturas de la Tierra 1:25.000 para la Zona Insular del Distrito de Cartagena 430

1.4.2. Uso Actual del Suelo 440

1.4.2.1. Áreas de Protección y Conservación, Así como el Suelo de Protección Según el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001 en el Distrito de Cartagena 443

1.4.3. Capacidad de Uso de las Tierras 481

1.4.4. Uso Potencial de las Tierras 492

1.4.5. Conflictos de Uso en el Suelo 495

1.4.5.1. Conflictos de Uso del Suelo Rural 495

1.4.5.2. Conflictos de Uso del Suelo Urbano 500

1.5. Los estudios para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, los cuales se elaboran con fundamento en los parámetros establecidos en la sección 3 del presente capitulo 503

1.5.1. Determinación y ubicación de zonas de riesgo para la localización de asentamientos humanos, de acuerdo con el Capítulo IV del Decreto 0977 del 2001 506

1.5.2. Determinantes Ambientales para la Gestión del Riesgo 512

1.5.3. Identificación y Priorización de las Amenazas del Distrito 514

1.5.4. Estudios Básicos de Gestión del Riesgo Acorde a lo Estipulado en el Decreto 1077 de 2015 516

1.5.4.1. Estudios Básicos de la Amenaza por Movimientos en Masa 520

1.5.4.2. Estudios Básicos de la Amenaza por Inundaciones 548

1.5.4.3. Estudios Básicos de la Amenaza por Avenidas Torrenciales 577

1.5.5. Otras amenazas 605

1.5.5.1. Volcanismo de Lodo 605

1.5.5.2. Sismicidad 610

1.5.5.3. Licuación de Suelos 615

1.5.5.4. Expansión de Arcillas 618

1.5.5.5. Amenaza por Subsidencia 621

1.5.5.6. Erosión Costera 624

1.5.5.7. Huracanes y Tormentas Tropicales 627

1.5.5.8. Incendios Forestales 628

1.5.5.9. Amenaza tecnológica 631

1.6. Bibliografía 645

Listado de Figuras

Figura 1. Área rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-01-02 Información base rural 30

Figura 2. Área urbana del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-01-01 Información base urbana 34

Figura 3. Sistema orográfico del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-13-25 Sistema Orográfico Distrital 38

Figura 4. Pendientes rurales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-06-01 40

Figura 5. Distribución de las Unidades geológicas del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-02-02 Geología rural 44

Figura 6. Geomorfología rural del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-05-01 Geomorfología Rural 52

Figura 7. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente marino para el Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Marina 56

Figura 8. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente denudacional en el Distrito de Cartagena, Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Denudacional 62

Figura 9. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente fluvial en el Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Antrópico-Eólico-Fluvial 65

Figura 10. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente estructural del Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Estructural 69

Figura 11. Esquema simplificado de áreas, zonas y subzonas hidrográficas a las cuales pertenece el Distrito de Cartagena 74

Figura 12. Áreas hidrográficas del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-04-01 Hidrografía y Áreas Hidrográficas Rural 77

Figura 13. Esquema simplificado del comportamiento hidrodinámico del sistema hídrico del área de influencia del Distrito de Cartagena 78

Figura 14. Zonificación climática rural. Mapa D-A-02-01 100

Figura 15. Zona de influencia de cada estación mediante la metodología de polígonos de Thiessen. Mapa D-A-04-04 103

Figura 16. Coeficiente pluviométrico de la precipitación en el área de influencia del Distrito de Cartagena 104

Figura 17. Variabilidad temporal de la precipitación media mensual en el periodo 1990-2023 .. 105

Figura 18. Variabilidad espacial de la precipitación en el Distrito de Cartagena 106

Figura 19. Variabilidad temporal de la temperatura en la estación Aeropuerto Rafael Núñez en el periodo 1991-2023 107

Figura 20. Variabilidad espacial de la temperatura en el Distrito de Cartagena 109

Figura 21. Anomalías de la temperatura en el Distrito de Cartagena en el período de 1990-2020 110

Figura 22. Variabilidad temporal de la TSM en el mar Caribe – Colombia en el periodo 1971 - 2000 112

Figura 23. Variabilidad espacial de la TSM en el mar Caribe – Colombia 113

Figura 24. Nivel medio del mar en el Distrito de Cartagena en el período 1951-1993 114

Figura 25. Variabilidad temporal del brillo solar en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2020 115

Figura 26. Variabilidad temporal de la precipitación en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019 116

Figura 27. Variabilidad temporal de la humedad relativa en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2020 117

Figura 28. Comportamiento del viento en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019 118

Figura 29. Frecuencia del tipo de vientos con ocurrencia en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019 119

Figura 30. Series mensuales promedio del SPI-12 para el Distrito de Cartagena 121

Figura 31. Variabilidad espacial de la precipitación durante periodos climáticos secos en el Distrito de Cartagena 123

Figura 32. Variabilidad espacial de la precipitación durante periodos climáticos húmedos en el Distrito de Cartagena 125

Figura 33. Tendencia de olas de calor en el Distrito de Cartagena en el período 1979-2009 130

Figura 34. Sistema de acuíferos de Colombia 132

Figura 35. Diagrama de la estructura del Capítulo 1.2 La Caracterización De Los Elementos Que Constituyen El Sistema Biofísico 134

Figura 36. Biomas continentales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-01 136

Figura 37. Xerobiomas y Subxerobiomas en la zona urbana del Distrito de Cartagena de Indias. 141

Figura 38. Zonificación de manglares en jurisdicción del EPA Cartagena. 154

Figura 39 Ecosistemas marinos, insulares, costeros y acuáticos, territoriales-continentales. Mapa D-A-13-02 161

Figura 40. Los grupos taxonómicos del zooplancton en las estaciones de muestro del sistema de caños, lagos y lagunas urbanas de Cartagena 166

Figura 41. Diagrama de la estructura del Capítulo 1.3 La identificación de las áreas de conservación y protección ambiental, así como de sus planes de manejo y demás instrumentos que haya expedido la autoridad ambiental para garantizar los objetivos de conservación 182

Figura 42. Áreas de conservación y protección ambiental rural del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-32 200

Figura 43. Áreas de conservación y protección ambiental en el perímetro urbano del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-33 201

Figura 44. Áreas de Conservación y Protección Ambiental marino-costera del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-28 203

Figura 45. Áreas de conservación y protección ambiental del orden regional en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-29 204

Figura 46. Áreas de conservación y protección ambiental del orden Distrital en Cartagena de Indias. Mapa D-A-13-30 205

Figura 47. Áreas de conservación y protección ambiental del orden Distrital en Cartagena de Indias, según el Decreto 0977 de 2001. Mapa D-A-13-31 206

Figura 48. Zonificación ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Mapa D-A-13-06 215

Figura 49. Zonificación Ambiental PNN Corales de Profundidad. Mapa D-A-13-07 221

Figura 50. Área Marina Protegida. Mapa D-A-13-15 226

Figura 51. Jurisdicciones y competencias de las Autoridades ambientales y Definición de sectores para la zonificación y manejo del AMP ARSB 234

Figura 52 Área geográfica Ecorregión Cartagena 240

Figura 53. Humedales y manglares Ecorregión Cartagena 242

Figura 54. Ecosistemas de Bosque Seco Tropical (Instituto Humboldt escala 1:100000, año 2015) y Áreas Prioritarias de Restauración de Manglares (Convenio 924-2023 MINAMBIENTE-INVEMAR) 244

Figura 55. Reservas naturales de la sociedad civil. Mapa D-A-13-08 247

Figura 56. Parque Forestal y Zoológico "Cacique Dulio". Mapa D-A-13-09 257

Figura 57. Bosque seco tropical rural en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-12 263

Figura 58. Bosque seco tropical urbano en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-12 264

Figura 59. Humedales del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-13 274

Figura 60. Áreas de Recarga de Acuíferos presentes en el Distrito. Mapa D-A-13-03 278

Figura 61. Áreas de Importancia Estratégica para la conservación del Recurso Hídrico para el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-04 283

Figura 62. Rondas Hídricas en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-05 286

Figura 63. Ronda hídrica de la ciénaga de La Virgen, Juan Polo y cuerpos internos del Distrito. Mapa D-A-13-27 292

Figura 64. Ecosistemas Marino-Costeros. Mapa D-A-13-14 299

Figura 65. Estructura Ecológica Principal del distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-20 324

Figura 66. Localización geográfica de la UAC Río Magdalena - Complejo Canal del Dique – Sistema lagunar de la ciénaga Grande de Santa Marta 329

Figura 67. Zonificación Unidad Ambiental Costera (POMIUAC). Mapa D-A-13-19 331

Figura 68. Zonificación POMCA de los Arroyos Directos al Caribe Sur y Ciénaga de la Virgen. Mapa D-A-13-16 344

Figura 69. Área de la cuenca Canal Del Dique. D-A-04-02 346

Figura 70. Zonificación POMCA Canal del Dique. Mapa D-A-13-17 350

Figura 71. Áreas de zonificación forestal en el Distrito. Mapa D-A-13-18 355

Figura 72. Distribución subregión Norte Bolivarense. Mapa D-A-13-34.....360

Figura 73. Determinantes Ambientales del Medio Transformado de Cartagena de Indias.....364

Figura 74. Mapas de Ruido Diurno y Nocturno del Distrito de Cartagena de Indias 375

Figura 75. Mapas de Ruido de Localidad 1 (Diurno A) y Localidad 2 (Nocturno B) 376

Figura 76. Mapa de Ruido Diurno y Nocturno de Localidad 3 del Distrito de Cartagena 376

Figura 77. Localización de sitios autorizados para disposición final de Residuos Sólidos para el Distrito. Mapa D-A-13-26.....382

Figura 78. Condición Regional del Componente Atmosférico Aire 390

Figura 79.Condición regional del componente atmosférico (ruido ambiental) 391

Figura 80. Zona Norte sin infraestructura de alcantarillado en el Distrito.....398

Figura 81. Isla de Tierra Bomba sin infraestructura de alcantarillado en el Distrito 398

Figura 82. Zona Sur sin infraestructura de alcantarillado 398

Figura 83. Localización general de las obras del plan maestro de drenaje pluvial en el Distrito 399

Figura 84. ICAMFF Índice de contaminación Estación Juan Gómez.....409

Figura 85. ICAMFF Índice de contaminación Estación Ciénaga de la Virgen (Descarga) 409

Figura 86. Localización de las áreas degradadas por salinización en el Distrito. Mapa D-A-13-23 415

Figura 87. Localización de las Áreas Degradadas por Erosión en el Distrito. Mapa D-A-13-24 416

Figura 88. Cobertura de la tierra para todo el Distrito de Cartagena de Indias.....421

Figura 89. Cobertura de la tierra para el suelo rural en el Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-01 423

Figura 90. Mapa de coberturas de la tierra por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-01 Cobertura rural.....426

Figura 91. Mapa de coberturas de territorios agrícolas por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias 428

Figura 92. Mapa de coberturas de bosques y áreas seminaturales por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias 430

Figura 93. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para Isla Fuerte.....431

Figura 94. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para las islas de grupo 1 de san Bernardo.....433

Figura 95. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para las islas de grupo 2 de san Bernardo.....434

Figura 96. Mapa de coberturas para islas del Rosario por nivel 3 leyenda Corine Land Cover..436

Figura 97. Mapa de coberturas para la isla Tierra Bomba por nivel 3 de leyenda Corine Land Cover 438

Figura 98. Mapa de coberturas del área insular asociado a la península de Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario por nivel 3 de leyenda Corine Land Cover.....440

Figura 99. Cobertura de la tierra en el suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-02 Uso actual del suelo rural.....442

Figura 100. Plano de Formulación General PFG 2A/5 Plano de Áreas de Protección, del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....447

Figura 101. Plano de Formulación General PFG 2B/5 Plano de Áreas de Protección, del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....448

Figura 102. Plano de Formulación Urbano 1A de 5 - Protección del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....463

Figura 103. Plano de Formulación Urbano 1B de 5 - Protección del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....464

Figura 104. Distribución porcentual de los grupos de áreas de protección y conservación para el Distrito, según el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001.....468

Figura 105. Distribución porcentual de los grupos de áreas de protección y conservación para el Distrito, según el tipo de suelo del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001.....469

Figura 106. Mapa D-A-11-01 - Áreas de conservación y protección ambiental urbano del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....470

Figura 107. Mapa D-A-11-02 - Áreas de conservación y protección ambiental rural del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.....471

Figura 108. Hectáreas de protección y conservación en la categoría ambiental para el Distrito, según el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001 472

Figura 109. Capacidad de uso de la tierra en el suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. D-A-07-01 Capacidad de uso del suelo rural 485

Figura 110. Capacidad de uso de las tierras en la cuenca Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen 489

Figura 111. Clases de la capacidad de uso de las tierras en el área de aplicación del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena (adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019) 490

Figura 112. Capacidad agrológica de las tierras en la cuenca Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen 491

Figura 113. Uso potencial del suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-09-01 Uso potencial del suelo rural 493

Figura 114. Conflicto de usos del suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-10-02 Conflictos de uso del suelo rural 497

Figura 115. Conflicto de usos del suelo urbano del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-10-01 Conflictos de uso del suelo urbano 502

Figura 116. Eventos amenazantes de mayor recurrencia en el Distrito 504

Figura 117. Eventos históricos amenazantes en el Distrito. D-A-O-12-17 Eventos históricos de amenazas en el Distrito 505

Figura 118. Susceptibilidades, amenazas y/o riesgos establecidos en el Decreto 0977 de 2001 .507

Figura 119. Mapa de susceptibilidades, amenazas y/o riesgos en suelo rural del Distrito 508

Figura 120. Determinantes Ambientales de la gestión del riesgo en el Distrito 514

Figura 121. Amenazas priorizadas en el Distrito 515

Figura 122. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural del Distrito.....522

Figura 123. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 1 526

Figura 124. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 2 527

Figura 125. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 3 528

Figura 126. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 4 529

Figura 127. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 5 530

Figura 128. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 6 531

Figura 129. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 7 532

Figura 130. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 8 533

Figura 131. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el urbano y de expansión urbana 535

Figura 132. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural 551

Figura 133. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 1.....556

Figura 134. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 2.....557

Figura 135. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 3.....558

Figura 136. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 4.....559

Figura 137. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 5.....560

Figura 138. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 6.....561

Figura 139. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 7.....562

Figura 140. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial, costera, hidrológica e hidráulica en el suelo urbano y de expansión urbana.....564

Figura 141. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural.....580

Figura 142. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 1 584

Figura 143. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 2 585

Figura 144. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 3 586

Figura 145. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 4 587

Figura 146. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 5 588

Figura 147. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 6 589

Figura 148. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 7 590

Figura 149. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales en el urbano y de expansión urbana 592

Figura 150. Mapa de susceptibilidad por volcanismo de lodo en Cartagena. Mapa D-A-O-12-4 Susceptibilidad del Terreno por Volcanismo de Lodo 607

Figura 151. Mapa de susceptibilidad por volcanismo de lodo Membrillal. Mapa D-A-O-12-4 Susceptibilidad del Terreno por Volcanismo de Lodo-Centro Poblado de Membrillal.....609

Figura 152. Intensidad máxima observada en el Distrito. Mapa D-A-O-12-1 611

Figura 153. Intensidad sísmica esperada definida en las categorías fuerte y muy fuerte en el Distrito. Mapa D-A-O-12-2 Intensidad Sísmica Esperada 612

Figura 154. Zonas Amenaza NSR-10. Definida en categoría baja e intermedia en el Distrito. Mapa D-A-O-12-3 614

Figura 155. Mapa de Susceptibilidad por Licuación de Suelos en el Distrito. Mapa D-A-O-12-5 617

Figura 156. Mapa de Susceptibilidad por Expansión de Arcillas en el Distrito. Mapa D-A-O-12-6 620

Figura 157. Subsidencia InSAR SENTINEL 1. En puntos de Cartagena 2014-2019.....622

Figura 158. Subsidencia en Cartagena 2014 – 2019 624

Figura 159. Mapa de erosión costera en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-8 Amenaza Por Erosión Costera 626

Figura 160. Mapa de amenazas por incendios forestales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-10 Amenaza por Incendios Forestales.....630

Figura 161. Eventos de origen tecnológico en Cartagena. Mapa D-A-O-12-18 Eventos históricos de riesgo tecnológico.....632

Figura 162. Riesgo tecnológico de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 del Decreto 0977 de 2001. Mapa D-A-O-12-16 Riesgo Tecnológico de acuerdo a lo establecido en el Decreto 0977 de 2001 634

Figura 163. Peligros químicos según su origen - estaciones de servicio, tramos de acueducto, poliductos y gasoductos. Mapa D-A-O-12-11 Peligros químicos según su origen - estaciones de servicio, tramos de acueducto, poliductos y gasoductos 636

Figura 164. Peligro de radiación según su origen - Localización de antenas de telecomunicaciones en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-12 Antenas relacionados con el riesgo tecnológico tipo radiación 638

Figura 165. Peligro electrónico según su origen- Redes de alta tensión y subestaciones eléctricas identificadas. Mapa D-A-O-12-13 Redes de Alta tensión relacionados con el riesgo tecnológico tipo eléctrico 640

Figura 166. Peligro según categoría de actividad fuente de riesgo tecnológico por infraestructura vial y transporte de hidrocarburos por ductos. Mapa D-A-O-12-15 Infraestructura de Transporte de Hidrocarburos por Ductos de relacionada con el riesgo tecnológico 642

Figura 167. Peligro según la actividad de exploración y producción de hidrocarburos. Mapa D-A-O-12-14 Actividad de exploración y producción de hidrocarburos asociada a riesgo tecnológico 644

Listado de Tablas

Tabla 1. Listado de islas del archipiélago Corales del Rosario para el Distrito de Cartagena 32

Tabla 2. Elementos de la orografía del área rural y urbana del Distrito de Cartagena 36

Tabla 3. Área y porcentaje con relación al área distrital de las unidades geológicas 50

Tabla 4. Área y porcentaje con relación al área del Distrito de los ambientes geomorfológicos identificados en el área rural 51

Tabla 5. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente marino para el Distrito de Cartagena 55

Tabla 6. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente denudacional en el Distrito de Cartagena 61

Tabla 7. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente fluvial en el Distrito de Cartagena 64

Tabla 8. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente estructural del Distrito de Cartagena 68

Tabla 9. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente antrópico en el Distrito de Cartagena 71

Tabla 10. Zonas hidrográficas de Colombia 73

Tabla 11. Características morfométricas de las subcuencas de la cuenca de la Ciénaga de la Virgen 75

Tabla 12. Cuencas de la zona rural que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen 79

Tabla 13. Morfometría de las cuencas de la zona rural que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen 80

Tabla 14. Composición porcentual del área rural y caudales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen 81

Tabla 15. Cuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de La Virgen 82

Tabla 16. Morfometría de las cuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de la Virgen 86
Tabla 17. Composición porcentual del área urbana y caudales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen.....88
Tabla 18. Síntesis de la composición porcentual del área y caudales de las cuencas urbanas y rurales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen.....89
Tabla 19. Cuencas que drenan a caños y lagos en el Distrito de Cartagena.....89
Tabla 20. Morfometría de las cuencas que drenan a los caños y lagos internos del Distrito 92
Tabla 21. Cuencas que drenan hacia la bahía interna de Cartagena.....93
Tabla 22. Morfometría de las cuencas que drenan hacia la bahía interna de Cartagena 94
Tabla 23. Cuencas que drenan a la bahía externa de Cartagena.....95
Tabla 24. Morfometría de las cuencas que drenan a la bahía externa de Cartagena 98
Tabla 25. Estado de las estaciones de IDEAM en el Distrito de Cartagena.....101
Tabla 26. Estaciones hidrometeorológicas representativas para el Distrito de Cartagena 102
Tabla 27. Categoría de índice estandarizado de precipitación 120
Tabla 28. Años de incidencia por trimestre de los fenómenos El Niño y La Niña.....126
Tabla 29. Registro de la precipitación en las estaciones del área de influencia del Distrito de Cartagena durante los años de ocurrencia del fenómeno de El Niño.....127
Tabla 30.Registro de la precipitación en las estaciones del área de influencia del Distrito de Cartagena durante los años de ocurrencia del fenómeno de La Niña 128
Tabla 31. Listado de especies encontradas para Bosque Seco Tropical en Cartagena.....142
Tabla 32. Síntesis de las determinantes ambientales del medio natural establecidas por las Autoridades ambientales para el Distrito de Cartagena 186
Tabla 33. Áreas con régimen de manejo y bajo determinantes ambientales para la planificación territorial del Distrito de Cartagena.....194
Tabla 34. Áreas de especial interés ecológico y las disposiciones legales que garantizan su preservación 197
Tabla 35. Figuras de protección marina en el territorio del Distrito de Cartagena 210
Tabla 36. Zonificación propuesta en el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo.....213
Tabla 37. Generalidades del PNN Corales del Rosario y San Bernardo.....216
Tabla 38. Zonificación del PNNCRYSB, según la Resolución 0160 del 15 de mayo de 2020 ...217
Tabla 39. Zonas del Plan de Manejo del parque Nacional Natural Corales de Profundidad 219
Tabla 40. Comparativo de los sectores definidos por las diferentes resoluciones (2005 al 2022) para el AMP ARSB 224
Tabla 41. Comparativo de Sectores identificados para el AMP 228
Tabla 42. Extensión de los sectores definidos para la zonificación de AMP ARSB 229

Tabla 43. Zonificación de manejo del AMP-ARSB 230
Tabla 44. Zonificación del área Marina Protegida 231
Tabla 45. Generalidades de la RNSC El Tamarín 248
Tabla 46. Generalidades de la RNSC El Tamarín 249
Tabla 47. Zonificación RFSC El Tamarín 250
Tabla 48. Generalidades de la Reserva Natural Municipal Parque Forestal y zoológico Cacique Dulio 255
Tabla 49. Bosque Seco Tropical presente en la zona rural y urbana del Distrito 260
Tabla 50. Áreas de humedales en la zona rural del Distrito 271
Tabla 51. Áreas de recarga de acuíferos presentes en la zona rural del Distrito 276
Tabla 52. Áreas de Importancia Estratégica para Conservación del Recurso Hídrico para el Distrito de Cartagena 280
Tabla 53. Ronda hídrica presente en el Distrito de Cartagena 285
Tabla 54. Ronda Hídrica de la Ciénaga de La Virgen, Juan Polo y Cuerpos Internos del distrito de Cartagena de Indias 291
Tabla 55. Representación de ecosistema de Manglar en el Distrito de Cartagena 296
Tabla 56 Ecosistemas marino-costeros 301
Tabla 57. Ecosistema de arrecife Varadero - bahía de Cartagena 303
Tabla 58. Tipología de las playas en la Jurisdicción de la Capitanía de Puerto de Cartagena 307
Tabla 59. Estructura Ecológica Principal presente en el Distrito 312
Tabla 60. Zonificación Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) con hectáreas y porcentaje 332
Tabla 61. Categorías de manejo Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) 333
Tabla 62. Zonificación ambiental (escenario actual) de la UAC Rio Magdalena departamento de Bolívar, sector sur 336
Tabla 63. Áreas (ha) de la cuenca hidrográfica Ciénaga de La Virgen en el Distrito 342
Tabla 64. Alcance de la determinante por su zonificación ambiental en el Distrito 342
Tabla 65. Zonificación POMCA Canal del Dique 348
Tabla 66. Zonas y subzonas de la categoría de conservación y protección ambiental 348
Tabla 67. Áreas del POMCA Canal del Dique en jurisdicción EPA – Urbano 351
Tabla 68. Áreas de zonificación forestal en la zona rural del Distrito 353
Tabla 69. Alcance de la determinante por su zonificación forestal 354
Tabla 70. Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterio en el Aire en el suelo Urbano del Distrito 366
Tabla 71. Niveles máximos permisibles de contaminantes en el aire para el año 2030 en el suelo Urbano del Distrito 366

Tabla 72. Niveles máximos permisibles de contaminantes tóxicos en el aire en el suelo Urbano del Distrito.....367
Tabla 73. Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia en el suelo Urbano del Distrito.....367
Tabla 74.Descripción de las normas vigentes para la calidad del aire 368
Tabla 75. Efectos en la Salud según el ICA en el suelo Urbano del Distrito 370
Tabla 76. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido.....372
Tabla 77. Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiental.....373
Tabla 78. Normas para el ruido en el medio transformado 374
Tabla 79. Marco Normativo Unificado para Colombia de la gestión de residuos sólidos 378
Tabla 80. Área de la determinante ambiental jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena.....384
Tabla 81. Usos del recurso hídrico actuales y recomendados de cada cuerpo de agua que se encuentra dentro de la jurisdicción del EPA Cartagena 385
Tabla 82. Normas calidad del agua del medio transformado para Colombia.....387
Tabla 83. Calificación de la calidad del agua según los valores ICA 388
Tabla 84. Índice de Calidad del Agua para Cartagena en Zona Urbana.....388
Tabla 85. Normas para la Calidad del Aire del medio transformado 389
Tabla 86. Normas para los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.....392
Tabla 87. Usos del agua de los cuerpos de agua jurisdicción de CARDIQUE en Cartagena de Indias. Ficha Nº TR-CG-01.....402
Tabla 88. Normas de la calidad del agua medio transformado 404
Tabla 89. Escala de valoración del índice de calidad de aguas marinas y costeras (ICAM) 406
Tabla 90. Clasificación del ICAMFF para todos los puntos de interés.....406
Tabla 91. Índice de Calidad del Agua (ICOpH) en el Distrito 408
Tabla 92. Normas del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA 411
Tabla 93. Zonas de recarga de acuíferos 411
Tabla 94 Normas sobre degradación de suelos por erosión y salinización 414
Tabla 95. Áreas degradadas por salinización ficha TR-DS-01 414
Tabla 96. Áreas degradadas por erosión ficha TR-DS-01.....414
Tabla 97. Valores numéricos de la cobertura de la tierra en el Distrito de Cartagena de Indias ..417
Tabla 98. Cobertura de la tierra ajustada al perímetro del Distrito de Cartagena de Indias.....419
Tabla 99. Cobertura de la tierra ajustadas para perímetro y suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias 422

Tabla 100. Resumen de áreas de coberturas de la tierra del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover 425

Tabla 101. Resumen de territorios agrícolas del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover 427

Tabla 102. Resumen de coberturas de bosques y áreas seminaturales del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover 429

Tabla 103. Resumen de coberturas nivel 3 de Corine Land Cover para Isla del fuerte 431

Tabla 104. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de San Bernardo organizadas por cercanía (grupo1) 432

Tabla 105. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de San Bernardo organizadas por cercanía (grupo 2) 432

Tabla 106. Resumen de coberturas para las islas grupo 1 de San Bernardo por nivel 3 de Corine Land Cover 433

Tabla 107. Resumen de coberturas para las islas grupo 2 de San Bernardo por nivel 3 de Corine Land Cover 434

Tabla 108. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de islas del Rosario 435

Tabla 109. Resumen de coberturas para las islas del Rosario por nivel 3 de Corine Land Cover 436

Tabla 110. Resumen de coberturas por nivel 3 de Corine Land Cover para la isla de Tierra Bomba 437

Tabla 111. Nombre de las islas para el área insular asociado a Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario 439

Tabla 112. Resumen de coberturas por nivel 3 de Corine Land Cover para el área insular asociado a la península de Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario 440

Tabla 113. Uso actual del suelo rural del Distrito de Cartagena 443

Tabla 114. Áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y medidas de manejo de las áreas de protección 449

Tabla 115. Otras áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y sus medidas de manejo de las áreas de protección, según el Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias 455

Tabla 116. Agrupación de áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito, así como suelo de protección según información disponible en MIDAS 466

Tabla 117. Balance información disponible y no disponible para las áreas de conservación y protección, así como el suelo de protección para el Distrito de Cartagena de Indias, alojada en MIDAS 479

Tabla 118. Clases de capacidad de uso de las tierras en el DTC de Cartagena 483

Tabla 119. Capacidad de uso de las tierras del suelo rural del D. T. y C. de Cartagena 486

Tabla 120. Capacidad de uso de las tierras del suelo urbano del D. T. y C. de Cartagena.....487
Tabla 121. Uso potencial del suelo del D. T. y C. de Cartagena de Indias.....494
Tabla 122. Conflictos de uso del suelo rural para el Distrito de Cartagena de Indias.....498
Tabla 123. Conflictos de uso del suelo urbano para el Distrito de Cartagena de Indias 500
Tabla 124. Medidas de manejo sobre susceptibilidades y amenazas en el área urbana y rural del Distrito de Cartagena definidas en el Capítulo IV del Decreto 0977 de 2001 510
Tabla 125. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en el suelo rural 521
Tabla 126 Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en detalle para el suelo rural del Distrito 523
Tabla 127. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en el suelo urbano y de expansión urbana 534
Tabla 128. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en detalle para el urbano y de expansión urbana 536
Tabla 129. Distribución en área y porcentual de la amenaza integrada por movimientos en masa en los centros poblados rurales 537
Tabla 130. Distribución en área y porcentual de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural.....550
Tabla 131. Distribución en área y porcentual de la amenaza inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en detalle para el suelo rural 552
Tabla 132. Distribución en área y porcentual de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial, costera, hidrológica e hidráulica en el suelo urbano y de expansión urbana 565
Tabla 133. Distribución en área y porcentual de la amenaza inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en detalle para el suelo urbano y de expansión urbana.....565
Tabla 134. Distribución en área y porcentual de la amenaza integrada por inundación pluvial-fluvial y costera en los centros poblados rurales 566
Tabla 135. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en el suelo rural 581
Tabla 136. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en detalle para el suelo rural 581
Tabla 137. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en el suelo urbano y de expansión urbana 593
Tabla 138. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en detalle para el urbano y de expansión urbana 593
Tabla 139. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en los centros poblados rurales.....594

Tabla 140. Inventario de volcanes de lodo en Cartagena 606
Tabla 141. Relación de áreas en Categoría de susceptibilidad y Clasificación del suelo en Cartagena 608
Tabla 142. Intensidad máxima observada, se ha definido en categoría fuerte 610
Tabla 143. Intensidad sísmica esperada en el Distrito.....613
Tabla 144. Zonificación de la amenaza Sísmica NSR – 10 en el Distrito.....615
Tabla 145. Tipos de áreas disponibles en Cartagena para la exploración de hidrocarburos 643

1. Diagnóstico Dimensión Ambiental

El presente documento tiene el fin de describir los aspectos relacionados a dinámica ambiental del Distrito de Cartagena de Indias, teniendo en cuenta las características geográficas del Distrito y los elementos identificados que constituyen el sistema biofísico, la identificación de las áreas de conservación y protección ambiental, así como de sus planes de manejo y demás instrumentos expedidos por las autoridades ambientales competentes para garantizar sus objetivos de conservación; la caracterización de la cobertura y uso actual del suelo, capacidad y potencial de uso y la determinación de los conflictos de uso del suelo; así como los estudios básicos para la incorporación de la gestión del riesgo en el plan de ordenamiento territorial. Todo esto en concordancia con lo establecido en el literal D, numeral 1, del artículo 2.2.2.1.2.1.2 del Decreto 1232 de 2020 incorporado en el Decreto 1077 de 2015, así como las determinantes de ordenamiento territorial del nivel 1 señaladas en el artículo 10 de la ley 388 de 1997, modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, por el cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”.

Al respecto de los análisis realizados, cabe indicar que las áreas y porcentajes presentados en este documento, se obtuvieron mediante geoprocesamientos realizados a partir del perímetro Urbano Distrital Vigente dispuesto en el Decreto 0977 de 2001 (verificado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena de Indias en el año 2025), el cual se reproyectó al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS “Origen Nacional” Datum 977, con el fin de cumplir con los lineamientos técnicos de la resolución 471 de 2020 (y su modificación establecida en la Resolución 529 de 2020), de igual forma, se llevó a cabo los geoprocesamientos para precisión y calibración del perímetro Distrital teniendo en cuenta la información oficial dispuesta por el IGAC (2024) en su plataforma de datos Abiertos “Colombia en Mapas” y la información suministrada por la Dirección General Marítima – DIMAR, mediante los oficios No. 29202306342 del 23 de octubre de 2023 y No. 29202307788 del 21 de diciembre de 2023, como parte del ajuste de la línea de costa en el territorio continental del Distrito. Por último, es preciso indicar que para los presentes cálculos no se tienen en cuenta dos áreas (02) áreas que presentan la condición de conflicto limítrofe con municipios vecinos, los cuales se encuentran señalados en todos los mapas representados.

1.1. Caracterización Geográfica

El Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias es la capital del departamento de Bolívar ubicado en la región Caribe de Colombia. El Distrito se ubica a una altura media de 21 metros sobre el nivel del mar en el punto central con coordenadas en la latitud norte 10°23'58,99'' y en la longitud oeste 75°30'51,98'', limitando al este con los municipios de Santa Catalina, Clemencia, Santa Rosa, Turbaco y Turbana pertenecientes a Bolívar; al sur limita con Turbana, en tanto que, al oeste y al norte limita con el mar Caribe. En cuanto a la magnitud, de acuerdo con el Decreto 0977 de 2001, la superficie del Distrito tiene un área de 63.887 hectáreas, de las cuales el 11,8% corresponden a suelo urbano, el 4,2% es suelo de expansión, 34,6% es suelo rural, 36,5% es suelo rural suburbano, 5,1% es suelo de protección, y un 7,1% del área se encuentra en conflicto limítrofe, tal como lo indica la Figura 1.

El medio físico y natural del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias está determinado por la cuenca del mar Caribe que define la morfología de su territorio, dado que más del 50 % del perímetro del Distrito corresponde a línea de costa en la dirección oeste desde los puntos más extremos al norte y al sur. En este orden, parte del perímetro de la zona rural suburbana del norte del Distrito es línea de costa, luego ocurre una transición a suelo urbano que inicia en el corregimiento de La Boquilla hasta el corregimiento de Pasacaballos donde retorna al suelo rural suburbano que abarca la península de Barú, sumando un total de 271,12 Km de línea de costa.

A la cuenca del mar Caribe también se asocian las bahías de Cartagena y Barbacoas nutridas por las aguas continentales del Canal del Dique y el complejo de arroyos y canales tributarios, así como el sistema de islas del Parque Natural Corales del Rosario y San Bernardo; Isla Palma; Isla Fuerte; y la isla de Tierra Bomba, que suman un perímetro de 165,09 Km y un área de 3.123 hectáreas. Asimismo, el territorio distrital está conformado por humedales y lagunas costeras como la Ciénaga de La Virgen, la laguna del Cabrero y la ciénaga de Las Quintas que se interconectan entre sí a través del sistema de caños internos.

1.1.1. Localización Geográfica

1.1.1.1. Con Relación a la Subregión del Caribe Canal del Dique

La subregión Canal del Dique, a la cual pertenece el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, está localizada en la región Caribe y corresponde a una consolidación territorial, social y ecosistémica alrededor del Canal del Dique, que se bifurca como un brazo artificial del río Magdalena a la altura del municipio de Calamar (Bolívar) atravesando siete municipios del Atlántico; once del departamento de Bolívar donde tiene tres desembocaduras, una en la Bahía de Cartagena por el corregimiento de Pasacaballos y dos por los caños de Matunilla y Lequerica hacia la bahía de Barbacoas; y un municipio de Sucre, San Onofre, con una desembocadura hacia mar afuera por el caño Correa, alcanzando una longitud aproximada de 113 Km (Modesta y Díaz, 2016; Parques Nacionales Naturales de Colombia – Dirección Territorial Caribe, 2020). Estos municipios tienen una extensión de 531.700 Ha y ocupan un 31,3% del territorio total del departamento de Atlántico, un 12,2% de Bolívar y un 10% de Sucre, respectivamente (Vilardy, 2011; Parques Nacionales Naturales de Colombia – Dirección Territorial Caribe, 2020).

De acuerdo con las características geomorfológicas de la cuenca, la subregión está subdividida en tres sectores, Alto Canal del Dique con una longitud de 33 Km y cubre un área de 540,36 Km^2; Medio Canal del Dique que tiene una longitud de 49 Km y un área de 351 Km^2; y Bajo o del Delta Canal del Dique, donde se ubica el territorio del Distrito de Cartagena de Indias, con una longitud de 31 Km y un área de 311,7 Km^2, que comprende los deltas de la bahía de Cartagena y la bahía de Barbacoas en Bolívar, y el delta del mar abierto en Sucre (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2021).

1.1.1.2. Con Relación a la Zona de Desarrollo Económico y Social – ZODES

El departamento de Bolívar se divide en siete Zonas de Desarrollo Económico y Social (ZODES) establecidas mediante la Ordenanza 188 del mes de mayo de 2017, a saber, Zodes Norte, a la cual pertenece el Distrito de Cartagena de Indias y los municipios de Santa Rosa de Lima, Villanueva, Clemencia, Santa Catalina, Turbaco y Turbana; Zodes Dique a la que pertenecen los municipios de Arjona, Calamar, Arroyo Hondo, Mahates, San Cristóbal, San Estanislao de Kostka y Soplaviento; Zodes Montes de María conformada por siete municipios, María la Baja, San Juan

Nepomuceno, San Jacinto, El Guamo, El Carmen de Bolivar, Córdoba y Zambrano; Zodes Mojana que abarca los municipios del borde occidental desde el centro al sur de Bolívar, Magangué, Pinillos, Achí, Montecristo, San Jacinto del Cauca y Tiquisio; Zodes Isla de Mompox conformada por los municipios del borde oriental del centro del departamento, Santa Cruz de Mompox, Cicuco, Talaigua Nuevo, San Fernando, Hatillo de Loba y Margarita; Zodes Las Lobas que la integran Barranco de Loba, San Martín de Loba, Altos del Rosario, El Peñón, Regidor, Norosí y Rioviejo; y finalmente, Zodes Magdalena Media que la conforman los municipios del sur de Bolivar como Simití, San Rosa del Sur, San Pablo, Arenal del Sur, Cantagallo y Morales.

1.1.1.3. Con Relación a la Unidades Ambientales Costeras – UAC.

De acuerdo con la estructura y funcionalidad ecosistémica, el Decreto 1120 de 2013 indica que el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias pertenece a la Unidad Ambiental Costera (UAC) Río Magdalena (RM), complejo Canal del Dique (CD) – Sistema Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta que abarca Barú, isla Tierra Bomba y el archipiélago Nuestra Señora del Rosario. Por otro lado, el sistema de islas conformado por el archipiélago de San Bernardo, isla Palma, isla Fuerte e isla Tortugilla, que pertenecen al Distrito, hacen parte de la UAC Estuarina del Río Sinú y el Golfo de Morrosquillo. Estas Zonas Costeras Continentales, a su vez, están conformadas por tres subzonas definidas a través de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia del año 2000:

- Marino-costera o franja de mar adentro: comprendida por el territorio sumergido entre la Línea de Marea Baja Promedio (LMBP) y el margen externo de la plataforma continental hasta la isobata de 200 metros de profundidad.
- Franja continental que abarca hasta 2 km tierra adentro a partir de la Línea de Marea Alta Promedio (LMAP) constituida principalmente por el sistema de lagos, ciénagas y caños internos y la vegetación asociada.
- Franja costera que se ubica entre las líneas de LMAP y LMBP.

1.1.1.4. Con Relación a las Ecorregiones del Mar Caribe

Con relación a la fisiografía y las condiciones biofísicas, el INVEMAR (2020) delimitó siete unidades fisiográficas en el Caribe denominadas Guajira (GUA), Palomino (PAL), Tayrona (TAY), Magdalena (MAG), Morrosquillo (MOR), Archipiélagos Coralinos (ARCO) y Darién (DAR), con el propósito de promover la conservación de la biodiversidad y la formulación de políticas públicas de ordenamiento costero (Parques Nacionales Naturales de Colombia – Dirección Territorial Caribe, 2020). En este sentido, la franja litoral del Distrito pertenece a la ecorregión MOR que abarca desde Punta de Barú hasta la desembocadura del río Sinú en el departamento de Córdoba, hasta la isobata de 40 m hacia mar adentro con alta influencia de los aportes de aguas continentales. Además, el sistema de islas de Corales del Rosario y de San Bernardo, la parte exterior de la isla de Tierra Bomba y la costa norte de la península de Barú, pertenecen a la ecorregión ARCO paralela a MOR entre las isobatas de 40 m y 200 m (INVEMAR, 2000; Parques Nacionales Naturales de Colombia – Dirección Territorial Caribe, 2020).

1.1.2. Zonas Homogéneas al Interior del Distrito

En este apartado se relacionan las zonas homogéneas que se identifican en el Distrito de Cartagena de Indias con base en la clasificación del suelo rural, urbano y de expansión urbana dada en el Decreto 0977 de 2001, y las características de unidades de paisaje biofísico que comparten.

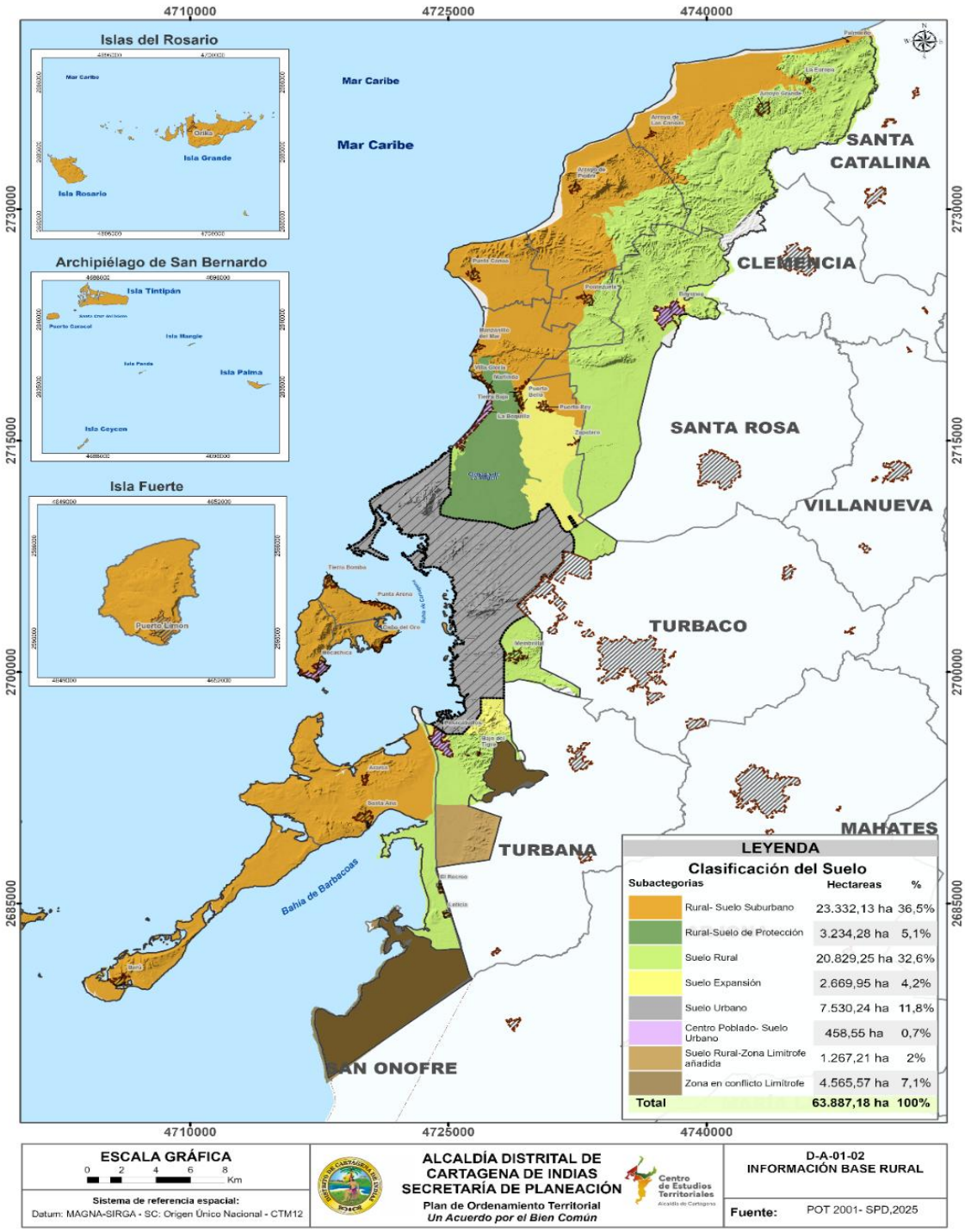
1.1.2.1. Zona Continental Rural

La Figura 1 indica que, la mayor proporción de la zona continental rural del Distrito de Cartagena de Indias se ubica en la zona norte del territorio y se caracteriza por ser una planicie de humedales y arroyos temporales que drenan aguas continentales al mar Caribe y a la Ciénaga de la Virgen. En esta zona se ubican los polígonos más representativos de Bosque Seco Tropical del Distrito, además de humedales usados históricamente para la agricultura, especialmente, para el cultivo de arroz. Asimismo, como parte del paisaje, se encuentran centros poblados dispersos de comunidades afrodescendiente que se han consolidado en estos territorios de acuerdo con el entorno natural y los servicios ecosistémicos que ofrece, tales como Las Europas, Arroyo Grande, Bayunca y parte de Pontezuela. El margen costero de la zona rural del norte se clasificó en el Decreto 0977 de 2001 como suelo rural suburbano, sin embargo, mantiene características biofísicas similares al resto de suelo rural, y está habitado por los centros poblados de comunidades

afrodescendientes como Palmarito, Arroyo de las Canoas, Arroyo de Piedra, Punta Canoa, Manzanillo del Mar, Villa Gloria, Marlinda, Tierra Baja, Puerto Bello, y parcialmente Pontezuela. Además, esta zona ha mostrado ocupación dispersa por parte de algunos proyectos inmobiliarios.

La otra proporción de la zona continental rural se encuentra al sur del Distrito, donde se ubica el centro poblado de Membrillal y en la zona veredal del corregimiento de Pasacaballos, en un territorio parcialmente clasificado como zona de recarga de acuíferos (ver Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2021), de acuerdo con el documento de actualización de las determinantes ambientales de Cardique (2020). Este territorio se caracteriza por pendientes de leve inclinación donde se han consolidado algunos asentamientos que desarrollan cultivos de pancoger como Bajo del Tigre y La Concordia. Asimismo, en la zona más al sur del Distrito, se encuentra otra área rural que se ha configurado a partir del delta del Canal del Dique en la bahía de Barbacoas, por lo que esta parte del territorio que, además pertenece al Área Marina Protegida (ver Figura 1), de acuerdo con la Resolución 0679 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, corresponde a humedales y arroyos temporales y permanentes que tributan en la bahía, caracterizado por la dominancia de bosques de manglar y por el asentamiento de comunidades afrodescendientes dedicadas a la agricultura y a la pesca artesanal, tales como Recreo y Leticia.

Figura 1. Área rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-01-02 Información base rural



Fuente: adaptado a partir del Decreto 0977 de 2001 por la Secretaría de Planeación Distrital, 2025

1.1.2.2. Zona Insular y Peninsular.

De norte a sur, la zona insular del Distrito se conforma por Isla Arena, ubicada al noroeste de Las Europas, aproximadamente a 8 Km. Le continúa, en su orden de ubicación, la zona insular del Distrito conformada por las islas de propiedad de la nación ubicadas en la bahía interna de Cartagena conocidas como Isla Brujas, Isla Cocosolo, Isla Maparapita, Isla de Manzanillo, Isla del Diablo, Isla Chivos y nueve islas sin identificar (Alcaldía Distrital de Cartagena de Indias, 2024). La mayoría de estas islas están ocupadas por vegetación, a excepción de la Isla Manzanillo donde funciona la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, e Isla del Diablo donde se desarrolla actividad portuaria.

Justo en frente de la Bahía de Cartagena, se encuentra la isla de Tierra Bomba con un área aproximada de 1.985 hectáreas y una extensión de su línea de costa de 43,7 Km, con presencia de zonas pantanosas, lagunas costeras y vegetación asociada al bosque seco tropical, bosque de manglar y matorrales (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas del Caribe [CIOH], 2008). En esta isla habitan cuatro centros poblados afrodescendientes, conocidos como Tierra Bomba, Punta Arena, Caño del Oro y Bocachica, dedicados a la pesca y al turismo, principalmente. Como islas vecinas a Tierra Bomba, se encuentran Isla Abanico e Isla Draga, y seis islas más sin identificar, algunas con ocupación de infraestructura, en tanto que otras permanecen con vegetación de manglar.

Hacia el sur de Cartagena, se encuentra la península de Barú que limita en el norte con la Bahía de Cartagena, al noreste con el Canal del Dique, al oeste y al sur con el mar Caribe, en tanto que al este se encuentra la bahía de Barbacoas. La península está clasificada como suelo rural suburbano de acuerdo con el Decreto 0977 de 2001, tal como se muestra en la Figura 1, y se encuentra habitada por centros poblados rurales de comunidades afrodescendientes como Ararca, Santana, Playa Blanca y Barú. De acuerdo con el POMCA Canal del Dique (2008) esta zona se clasifica como área para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, asimismo, hace parte del Área Marina Protegida, de acuerdo con la Resolución 0679 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y cuenta con zonas importantes para la recarga de acuíferos (ver Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2021).

Como islas vecinas de la península de Barú se encuentran Isla Periquito, Isla Barú, Isla La Isleta, Isla Lápiz, Isla Mirador, Isla Cala, Isla Yacaré, Isla El Bohío, Isla Trinidad, Playita de Cholón, Agua Azul y otra isla sin identificar, las cuales pertenecen al Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRS) declarado a través del Acuerdo No. 26 de 1977 del Inderena. Todas estas islas se encuentran ocupadas con infraestructura, principalmente para la prestación de servicios turísticos del sector privado, a excepción de Playita de Cholón y Agua Azul donde se brindan servicios turísticos comunitarios.

Otro complejo de islas de propiedad de la nación y que se encuentran dentro del territorio distrital son las que conforman los archipiélagos del Rosario y San Bernardo que también hacen parte del PNNCRSB y del Área Marina Protegida. El archipiélago del Rosario lo conforman doce cayos y el conjunto de islas que corresponden a antiguos arrecifes coralinos, situados por encima del nivel marino entre 2 y 3 m (Sánchez-Páez et al., 1997; Romero-Niño, 2014), entre las que están Isla Grande, Isla del Rosario, Isla El Peñón, Isla Pavitos, Isla San Quintin, Isla Santa Lucía, Isla Majayura, Isla Gigi, Isla Los Pajarales, Isla Kaloha, Isla Macabí, Isla Gloria, Isla Naval, Isla Fiesta, Isla Pelao, Isla Pirata, Isla Caguamos e Isla Bonaire listadas en la Tabla 1, todas se encuentran ocupadas a excepción de Isla del Rosario que se encuentra en *zona intangible* de acuerdo con la zonificación del PNNCRSB (2018).

Tabla 1. Listado de islas del archipiélago Corales del Rosario para el Distrito de Cartagena

No.	Isla	No.	Isla
1	Arena	17	No Te Vendo
2	Bonaire	18	Pavitos
3	Caguamo	19	Pelicano
4	Caribarú (Isleta)	20	Perra
5	Fiesta	21	Peñón Pelao
6	Gigi	22	Pirata
7	Gloria	23	Rosario
8	Grande	24	San Quintín
9	India	25	San Antonio de Pajarales
10	Kaloha	26	San Juan de Pajarales
11	Latifundio	27	San Martín de Pajarales
12	Macabí	28	Santa Lucía
13	Majayura	29	Tambito
14	María del Mar	30	Tesoro
15	Minifundio	31	Yomarah
16	Naval		

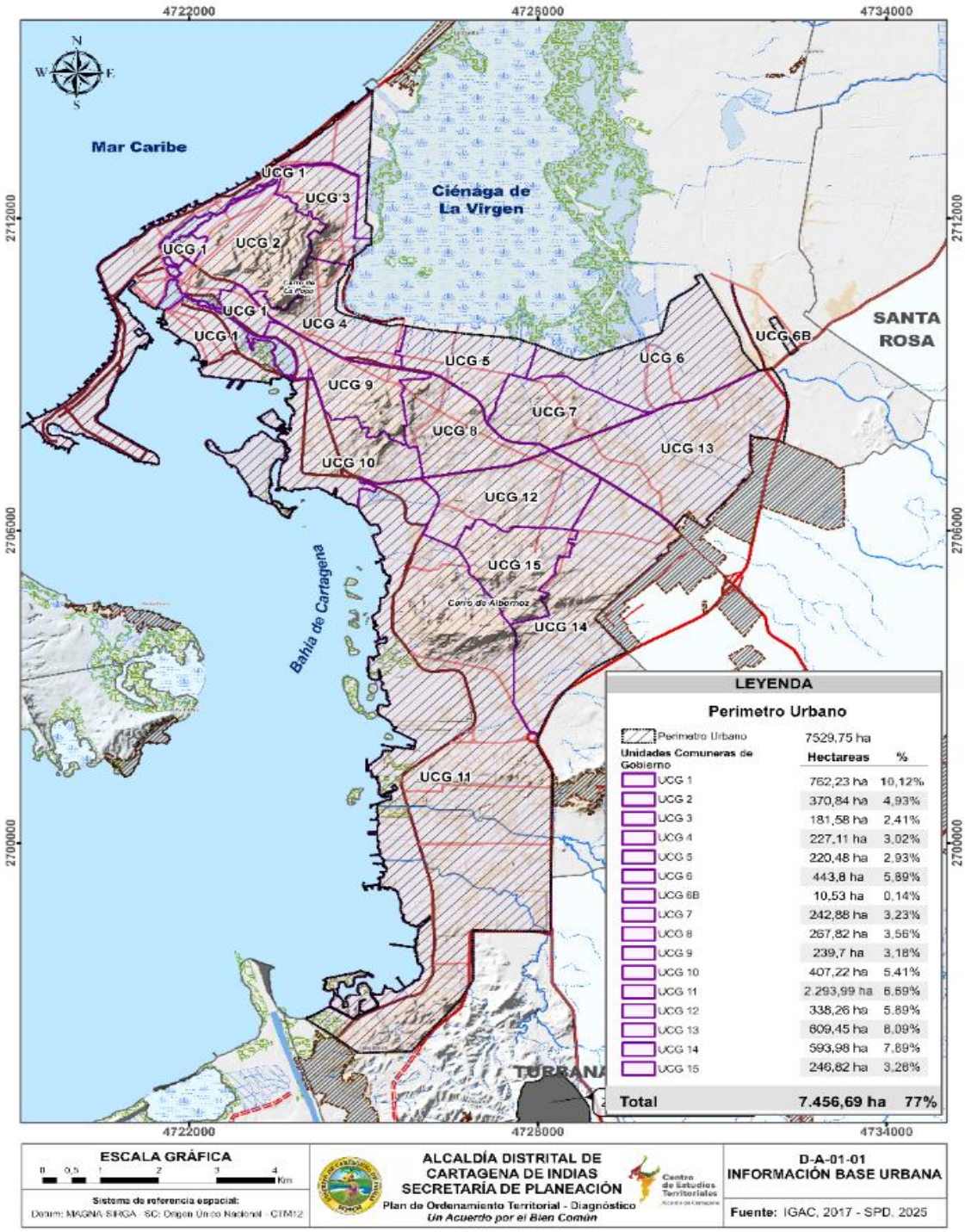
Fuente: Incoder y Universidad Jorge Tadeo Lozado [UJTL] (2013); EPA CARTAGENA, 2021

Con relación al archipiélago de San Bernardo, ubicado a aproximadamente 80 Km del casco urbano del Distrito de Cartagena por vía marítima, está conformado por el sistema de islas de Isla Boquerón, Isla Panda, Isla Cabruna, Isla Maravilla, Isla Múcura, Isla Tintipan, Santa Cruz del Islote, Isla Mangle, Isla Palma, e Isla Ceycén (Incoder y Universidad Jorge Tadeo lozano, 2013). Este conjunto de islas se caracteriza por mantener vegetación de manglar y lagunas costeras, asimismo por la presencia de comunidades afrodescendientes como las ubicadas en los centros poblados de Santa Cruz del Islote y Puerto Caracol en Múcura dedicadas a la actividad de pesca y al turismo comunitario, debido a la vocación turística del territorio. Más al sur, a 140 Km de Cartagena, se ubica Isla Fuerte que no hace parte del PNNCRSB, pero sí del Área Marina Protegida, en esta isla habita una comunidad afrodescendiente, mantiene vegetación de manglar y se desarrolla la actividad turística por parte de actores comunitarios y privados.

1.1.2.3. Zona Continental Urbana

El perímetro urbano del Distrito de Cartagena está conformado por el casco urbano donde se integra gran parte de los sectores residencial, turístico, empresarial, industrial y portuario, abarcando un área de 7.530 hectáreas y un perímetro de 122,2 Km. Esta zona continental urbana limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al noroeste con el mar Caribe, al oeste y suroeste con la bahía de Cartagena y al este con los municipios de Santa Rosa, Turbaco y Turbana, como se muestra en la Figura 2. La zona urbana de Cartagena se caracteriza por haberse consolidado alrededor de cuerpos de agua como ciénagas, caños, canales y lagos que se interconectan entre sí generando una dinámica hídrica compleja que determinará el ordenamiento del territorio.

Figura 2. Área urbana del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-01-01 Información base urbana



Fuente: adaptado a partir de información del IGAC (2017) y la Secretaría de Planeación Distrital, 2025

1.1.2.4. Zona de Expansión

La mayor zona de expansión del Distrito se concentra en el este de la Ciénaga de la Virgen, limitando al sur con el barrio El Pozón, al este con el suelo rural del Distrito y al norte con el suelo rural suburbano. Esta zona de expansión se considera como humedal temporal de acuerdo con la actualización de las determinantes ambientales de Cardique del año 2020 y cuenta con un sistema de cauces naturales que tributan a la Ciénaga de la Virgen. Además, en esta zona se ubican los centros poblados de Puerto Rey y El Zapatero, dedicadas históricamente a la agricultura y a la pesca. Otras zonas de expansión urbana determinadas en el Decreto 0977 de 2001 se ubican en área de influencia de los centros poblados de Bayunca y Pasacaballos, y al sureste de la zona industrial. En conjunto, el suelo de expansión abarca un área de 2.670 hectáreas de acuerdo con la Figura 1.

1.1.3. División Político – Administrativa

A partir de la Ley 768 de 2002, la ciudad de Cartagena se convierte en el Distrito Especial Turístico y Cultural, y mediante los acuerdos 029 de 2002 y 006 de 2003 del Concejo de Cartagena, se divide administrativamente en tres localidades de acuerdo con las características geográficas y económicas denominadas localidad 1 Histórica y del Caribe, localidad 2 de la Virgen y Turística, y localidad 3 Industrial y de la Bahía (Herrera, 2018).

La localidad 1 Histórica y del Caribe, caracterizada por su vocación turística y de actividades portuarias, está conformada por seis Unidades Comuneras de Gobierno – UCG (1, 2, 3, 8, 9 y 10) y los corregimientos insulares de Barú, Santa Ana, Bocachica, Tierrabomba, Caño del Oro, Isla Fuerte, Isla del Rosario y Archipiélago de San Bernardo. En total suma 84 barrios y tiene un área aproximada de 162 km^2 (De Ávila, 2013).

Por su parte, la localidad 2 de la Virgen y Turística, con potencial para actividades turísticas y agropecuarias, la conforman cuatro UCG (4, 5, 6 y 7) y los corregimientos de La Boquilla, Punta Canoa, Pontezuela, Bayunca, Arroyo de Piedra y Arroyogrande. Agrupa 53 barrios y tiene una magnitud de alrededor 371 km^2 (De Ávila, 2013).

Finalmente, la localidad 3 Industrial y de la Bahía, de vocación industrial y portuaria, la constituyen cinco UCG (11, 12, 13, 14 y 15) y el corregimiento de Pasacaballos. Tiene 68 barrios y un área aproximada de 89 km^2 (De Ávila, 2013).

1.1.4. Orografía

En el Distrito de Cartagena el sistema montañoso corresponde a expresiones topográficas elevadas con respecto al nivel del mar, con alturas variables entre 10 y 150 m (ver Figura 3 y Figura 4), que por su topografía se definen como colinas y lomas entre las que se encuentran en el área rural el Cerro Púa, Loma de la Virgen, Cuchilla Canalete, Cuchilla de Clemencia, Cerros de Tierra Bomba, Loma de Mohán, Loma de Porto Nao, Loma Los Monos, y otros elementos orográficos sin información. En cuanto al área urbana, se identifican el Cerro de la Popa, Loma del Marión, Cerro de Albornoz y Cospique, y Loma del Peyé. Estos elementos orográficos se listan en la Tabla 2 con su área definida y se ilustran en la Figura 3, abarcando un total de 6.142 hectáreas.

Tabla 2. Elementos de la orografía del área rural y urbana del Distrito de Cartagena

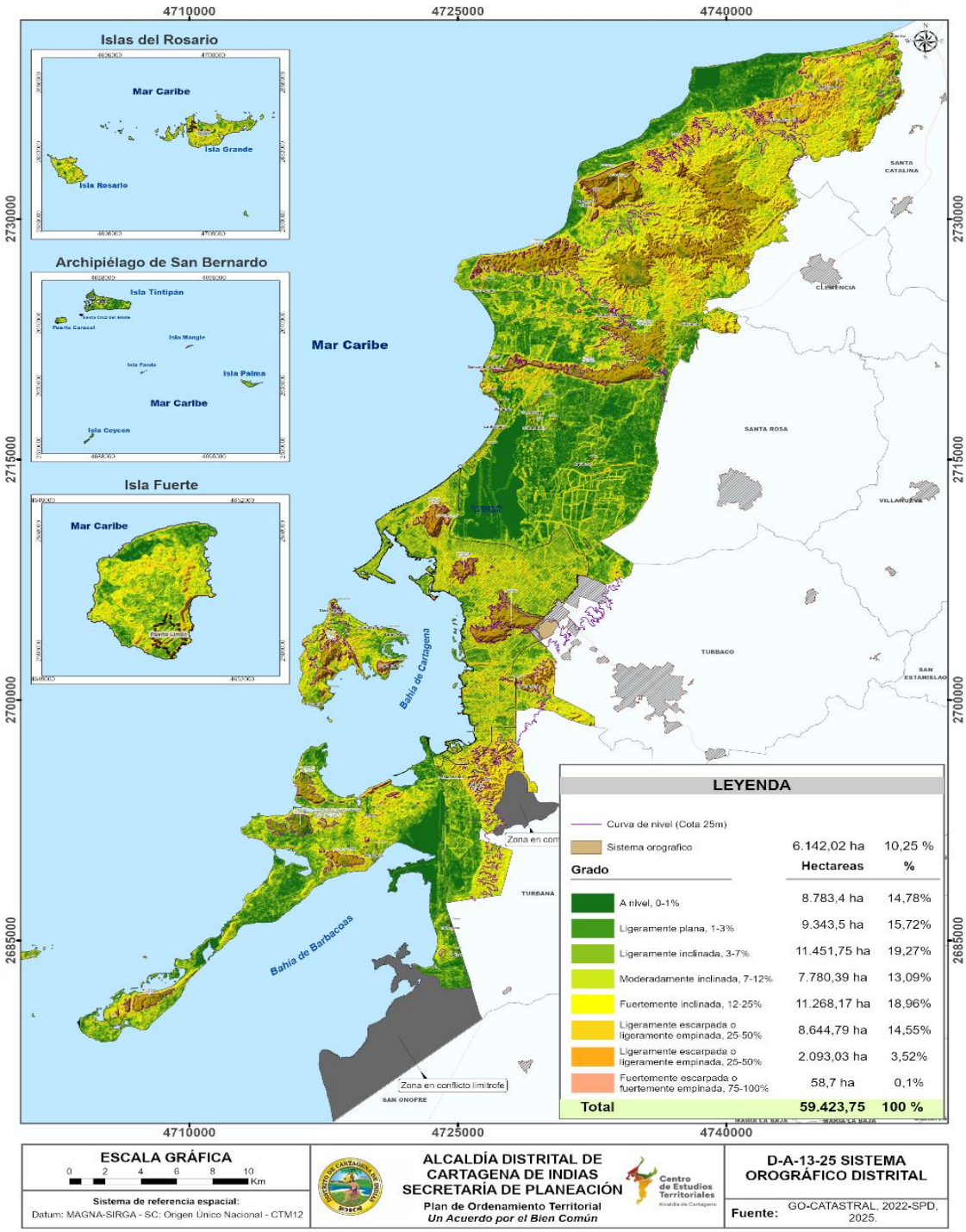
Nombre	Área (ha)
Cuchilla Canalete	518,73
Cerro Pua	594,68
Loma de la Virgen	566,04
Cerros Tierra Bomba	181,97
Loma Los Monos	134,17
Loma de Mohán	131,88
Elemento Orográfico sin identificar en los alrededores de Ararca y Santa Ana	92,07
Loma de Porto Nao	130,27
Cuchilla El Barranco	146,11
Cerro de La Popa	177,23
Lomas del Peyé	10,68
Lomas del Marión	138,86
Albornoz	675,95
Cuchilla de Clemencia	346,46
Sin Información	2.296,94
Total	6.142,03

Fuente: adaptado a partir de información de Go Catastral (2022) y la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena de Indias, 2025

El Cerro de la Popa y, Lomas de Albornoz y Cospique son áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias de acuerdo con el Decreto 0977 de 2001. Además, con base en la actualización de la determinante de Bosque Seco Tropical por parte del Establecimiento Público Ambiental de Cartagena (EPA) al año 2024, la autoridad indica que, los sectores de La Popa, Lomas del Marión y Albornoz hacen parte de la estructura fragmentada del Bosque Seco Tropical que aún persiste en el área urbana del Distrito, caracterizados por la predominancia de especies secundarias y arbustivas con signos claros de degradación con presencia de especie exóticas que han alterado la

dinámica natural de bosque, especialmente en los sectores de Albornoz y La Popa, en tanto que, en Lomas del Marión se mantienen especies arbóreas de gran porte y diámetro, lo que indica mejor estado de conservación.

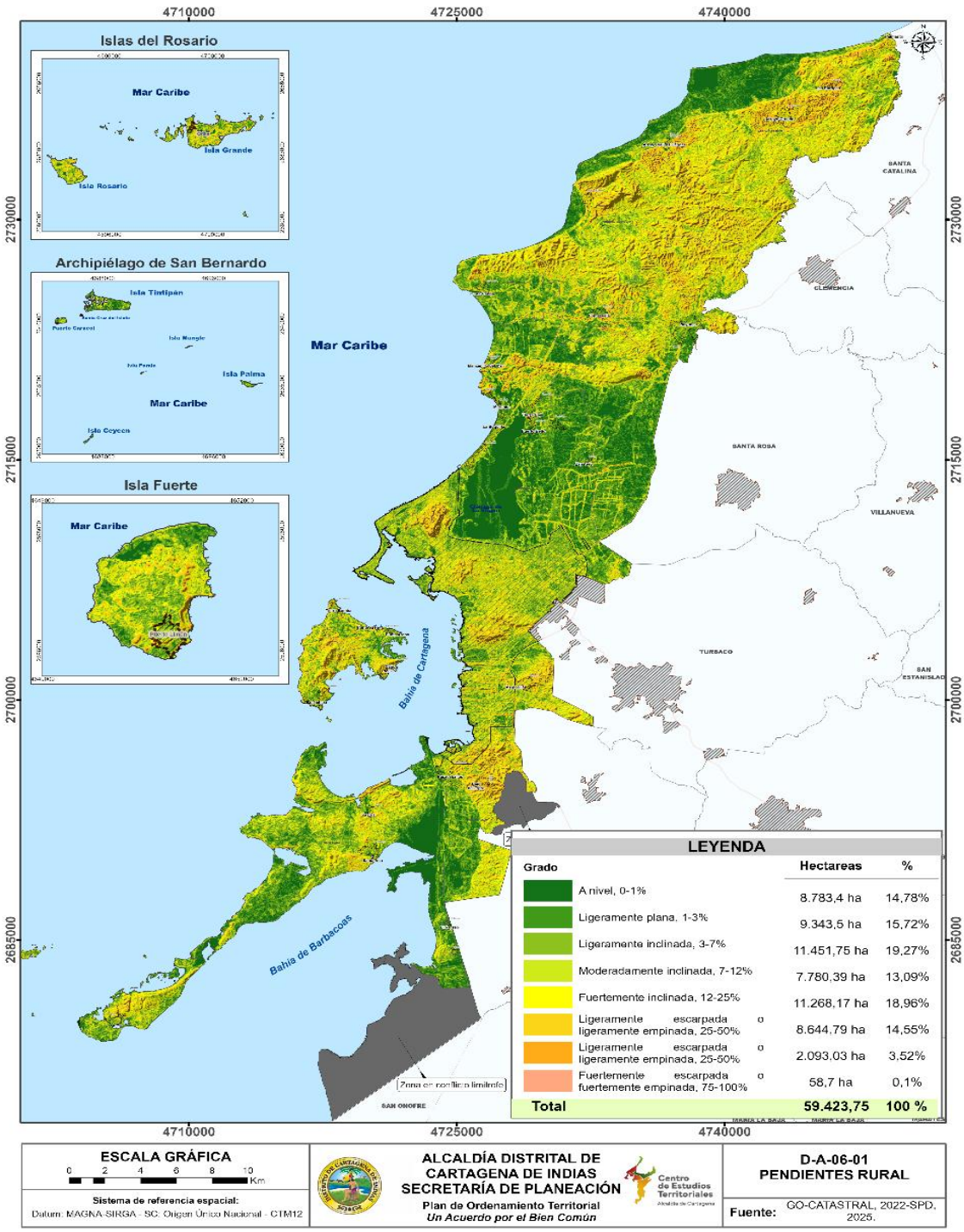
Figura 3. Sistema orográfico del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-13-25 Sistema Orográfico Distrital



Fuente: adaptado a partir de información de Go Catastral (2022) y la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena de Indias, 2025

A continuación, se presenta el mapa D-A-06-01 de pendientes rurales del Distrito de Cartagena donde se observan pendientes que van desde 0 a 1 % lo que representa un 14,78 % del área del distrito, hasta pendientes ligera y fuertemente empinadas que se encuentran en el rango de 25 a 100 % presentes en un 3,62 % del área del distrito. En términos generales, las pendientes que más predominancia tienen en el territorio de Cartagena de Indias son las ligeramente inclinadas (3 – 7 %) que abarcan un área de 19,27 % y las fuertemente inclinadas (12 – 25 %) distribuidas en un porcentaje del área total de 18,96 %.

Figura 4. Pendientes rurales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-06-01



Fuente: adaptado por la Secretaría de Planeación Distrital (2025) a partir de Go Catastral, 2022

El Servicio Geológico Colombiano (2001), antes Ingeominas, realiza las siguientes definiciones de las colinas de la serranía de La Popa, Lomas del Marión y el cerro de Albornoz:

- **Cerro de La Popa:** La colina de La Popa alcanza una altura máxima de 155 metros en su sector sur y se extiende hacia el norte y noroeste, con una pendiente recta que varía entre 5° y 10°, coincidiendo con la inclinación estructural de las calizas de la Formación La Popa. Presenta un sistema de drenaje angular, conformado por valles en forma de "V" de entre 15 y 20 metros de profundidad, generalmente asimétricos y, en algunos sectores, con fondos planos o curvos.

  El flanco suroriental del cerro se caracteriza por presentar laderas convexas hacia la base con pendientes del orden de 15° – 20° y escarpes en la parte superior entre los 30 y 50 m con pendiente de 33°- 40°, asociadas estas últimas a las calizas de La Popa. Los canales desarrollados hacia la base de la ladera son en forma de "V" con profundización significativa y retrogresiva debido a la erosión acentuada, favorecida por el carácter friable de las rocas de la Unidad Detrítica de La Popa. Hacia la parte intermedia de la ladera se presenta una franja entre los 50 y 70 m de ancho y pendientes de 7° – 15° que localmente corresponde con abanicos coluviales producto de la erosión intensa de la zona escarpada.

- **Loma del Marión:** Las colinas de Marión del lado del acueducto tienen alturas máximas entre los 55 y 60 m y están asociadas al flanco noroccidental del Anticlinal de Zaragocilla. Presentan desarrollo de un drenaje radial espaciado con cauces profundos y escarpados, y confiere al terreno una fuerte disección con valles en forma de "U", localmente con fondo plano y con escarpes entre los 10 y 25 m de altura y los 7° - 15° de pendiente. Las laderas, localmente, son de pendiente rectas asociadas tanto a las inclinaciones estructurales de las calizas como el fuerte fracturamiento que presenta la zona, el cual determina la conformación de pequeños cerros delimitados por las fallas geológicas que afectan el sector.

- **Cerro de Albornoz:** Hacia el sur, la elevación del Cerro de Albornoz varía entre los 10 y 110 m sobre el nivel del mar, en tanto que, en el sector norte no supera los 65 m. Las pendientes en el cerro Albornoz son rectas, localmente cóncavas, asociadas a la litología y pendiente estructural de las calizas de la Formación La Popa, lo cual en su conjunto define un lomo o cuchilla. Las laderas son de pendientes entre los 7° – 33°, aunque por efecto de

la explotación son comunes los escarpes entre los 10 - 20 m de altura y pendientes mayores de 45°, lo que ha generado deslizamientos locales de tipo traslacional que han afectado un área superior a los 20.000 m^2. Asimismo, en el costado norte del cerro se presenta un escarpe natural de forma curva entre los 30 - 40 m de altura con pendientes superiores a los 45º.

Por otro lado, el estudio de viabilidad técnica de alternativas no convencionales para obras de protección y contención de taludes en sitios críticos del casco urbano de la ciudad de Cartagena (2020), define:

- **Loma del Peye:** está conformada por laderas de pendientes mayores a 70° y alturas variables que oscilan entre los 10 y 20 m, las cuales conforman los escarpes de antiguas zonas de explotación de materiales de construcción. Esta loma tiene unidades geomorfológicas como Lomas (Lo), Coluviones (Co), Terrazas (Tr), Masas deslizadas (Md) y Pedimentos (Pd) (Pomares y Rey, 2020).

1.1.5. Geología

1.1.5.1. Geología de Nivel Regional

A nivel regional, la evolución geológica y geomorfológica del territorio de Cartagena está ligada al origen de la Placa Caribe y la interacción con las placas de Cocos y Sur América (Duque-Caro et al., 1979; Duque-Caro, 1984). En general, las características geológicas, estructurales y geomorfológicas muestran un control estructural evidente en la litología y el relieve, tanto en zonas continentales como submarinas, los cuales obedecen a movimientos tectónicos de placas y particularmente tectónico vertical generada por diapirismo de lodo (Vernette, 1985). La convergencia de estas placas tectónicas ha originado una serie de elementos estructurales y algunas zonas o provincias geológicas, ampliamente conocidas en la literatura como Cinturón del Sinú, en la parte más occidental costera y Cinturón de San Jacinto en la parte más oriental, limitadas por los lineamientos del Sinú y de Romeral (Duque–Caro, 1984; EDURBE, 2023).

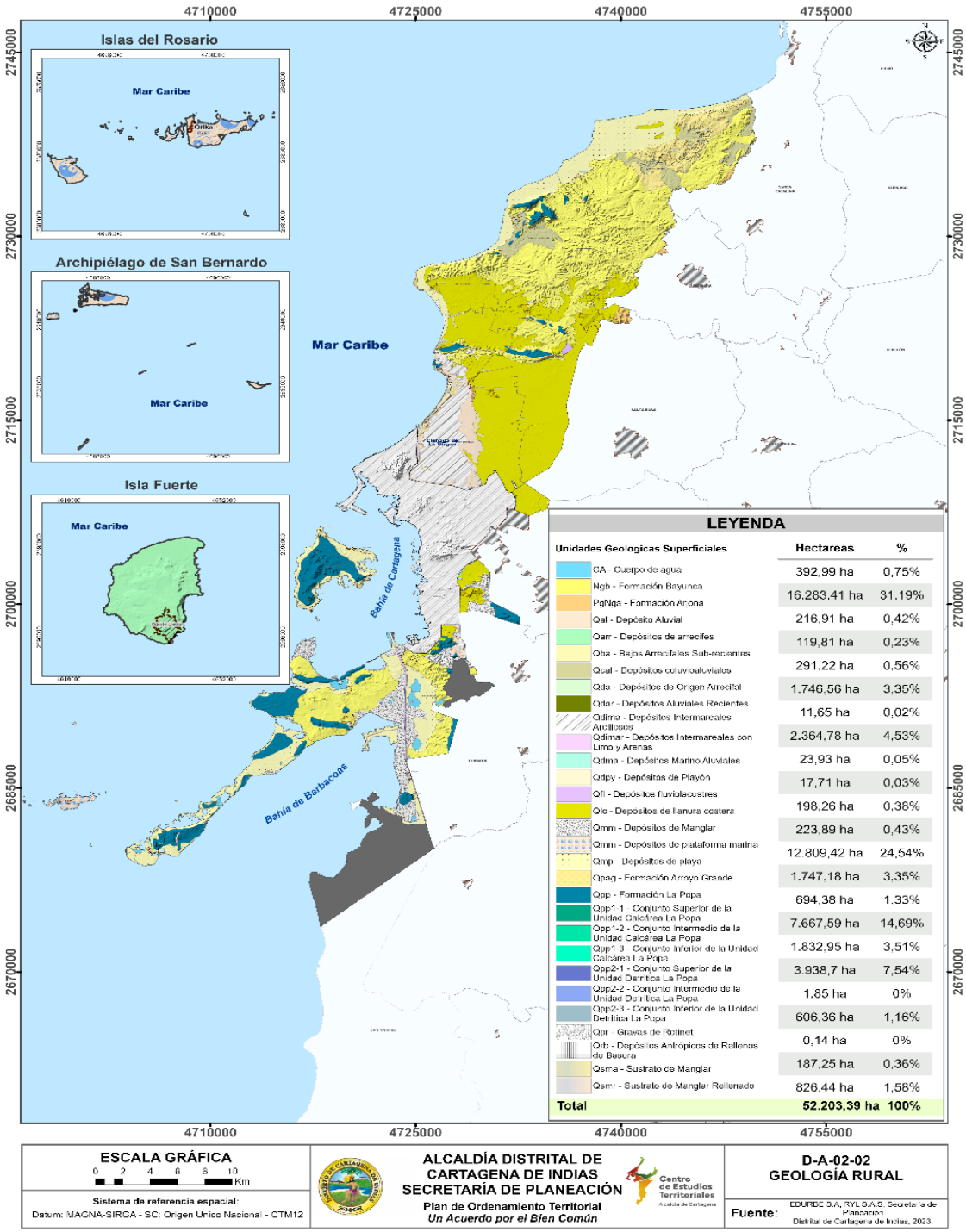
A su vez, estas dos provincias se subdividen en un mosaico de áreas o bloques tectónicos limitados por fallas, lineamientos y otras estructuras. En particular, el municipio de Cartagena hace parte de los denominados Bloques Tectónicos de Turbaco y Cartagena (Asociación Colombiana de

Ingeniería Sísmica [AIS] et al., 1996), pertenecientes al extremo norte del Cinturón del Sinú. En él afloran, de la más antigua a la más joven, las formaciones Arjona, Bayunca, Arroyo Grande y La Popa (CARDIQUE, 2019). El marco geológico regional del área lo complementan depósitos de arcillas limosas intercaladas con arenas gravosas y niveles de lodos de edad reciente (EDURBE, 2023).

1.1.5.2. Geología de Nivel Local

Tectónicamente, Cartagena se localiza en la cuenca Sinú-San Jacinto, delimitada por la Falla Romeral, más específicamente en el sector Sinú limitado por el lineamiento del Sinú. Este cinturón plegado corresponde a anticlinal muy pronunciados separados por sinclinales amplios, los cuales están afectados por fallas de cabalgamiento y fallas transcurrentes (Sistema Geológico Colombiano [SGC], 2015). A continuación, se describen las unidades geológicas identificadas en el área de estudio a escala 1.25.000 (EDURBE, 2023), distribuidas de acuerdo con la Figura 5.

Figura 5. Distribución de las Unidades geológicas del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-02-02 Geología rural



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.5.2.1. Gravas de Rotinet (Qpr)

las Gravas de Rotinet afloran en el extremo noroeste de la plancha al norte de la población de Piedras, además, presenta una morfología de mesetas que han sido disecadas. Se identificó en 1,02% del área distrital, de acuerdo con los datos de la Tabla 3, y está conformada por gravas de cuarzo, chert negro, rocas volcánicas, neises y limolitas, en capas muy gruesas, cuneiformes, con estratificación en artesa y macizas, con intercalaciones de arenitas cuarzosas a sublíticas, de grano fino a medio, deleznables, en capas cuneiformes delgadas y gruesas, con estratificación cruzada. La interestratificación de las gravas y las arenitas es gradual. El espesor de la unidad en el área de trabajo es de alrededor de 70 m y la unidad reposa discordantemente sobre la Formación San Cayetano (SGC, 2001).

1.1.5.2.2. Formación La Popa (Qpp)

En esta sección afloran las Formaciones Bayunca (170 m) y La Popa (125 m). En esta sección el estratotipo de techo de la Formación Bayunca es un nivel de arenisca conglomerática de guijos, en contacto discordante con un nivel de caliza arrecifal, donde aparecen abundantes conchas de bivalvos, gasterópodos y equínidos, mezclados con fragmentos de corales y abundantes espículas de equínidos (SGC, 2001). Los primeros 35 m de la Formación La Popa (conjunto C) consisten en calizas arrecifales en capas medias y gruesas interestratificadas con capas delgadas areno lodosas que contienen abundantes fragmentos de moluscos equínidos y corales. Suprayace al nivel anterior un conjunto de 50 m (conjunto B) de limolitas calcáreas grises muy fosilíferas en capas que varían de 3 a 7 m de espesor con intercalaciones lenticulares de areniscas grises, calcáreas y niveles de biohermas de corales. Por otro lado, el conjunto superior, con un espesor de 40 m (conjunto A), está compuesto por calizas arrecifales, y en los primeros 25 m con delgadas interestratificaciones de arcillas grises y, hacia el techo, limolitas calcáreas, calizas bioclásticas y arcillolitas rojizas y grises con areniscas en capas de 1 a 3 m de espesor.

La Formación La Popa se identifica en un 6,62% del área del territorio distrital (ver Tabla 3) y se aprecia discordante sobre la Formación Arjona en el área de Arjona, en el área de Coloncitos al norte de Turbaco y sobre la Formación Bayunca en el área costera entre Pasacaballos y Albornoz. En el área de Turbaco se aprecia concordante sobre la Formación Arroyo Grande. El techo está supra yacido por los depósitos aluviales y marinos recientes, con espesor variable que puede

alcanzar 100 m o más en el área de Turbaco, mientras que al oriente de Pasacaballos el espesor es inferior a 40 m (SGC, 2001).

1.1.5.2.3. Formación Bayunca (Ngb)

El Servicio Geológico Colombiano (2001) levantó una sección de referencia en la cantera Manzanillo con el fin de reconocer la litología que caracteriza a esta unidad que se identificó en, 27,3% del área del Distrito, de acuerdo con los datos de la Tabla 3. De ese modo, se observó una secuencia de 100 m con un espesor de 20 m que afloran capas de areniscas de grano muy fino, fisiles, ligeramente feldespáticos (3%) y ligeramente líticas en capas que varían entre 5 y 25 cm. Estas areniscas se tornan más espesas hacia el techo, donde presentan estratificación interna plana paralela y están interestratificadas con limolitas, areniscas grises con estratificación ondulosa paralela en capas que varían de 10 a 80 cm de espesor. En algunos niveles se observa concentración de bivalvos y turritellas en los planos de estratificación, en otros se encuentran capas nodulares de areniscas calcáreas de grano fino.

Se le superpone una alternancia de areniscas de grano fino en capas cuyo espesor fluctúa entre 3, 5 y 10 cm, interestratificadas con capas gruesas de limolitas arcillosas con concentración de moluscos y nódulos que sobresalen por ser más resistentes a la erosión que las areniscas calcáreas. En los últimos 15 m superiores de la secuencia aumenta el espesor de las capas de areniscas que alcanzan espesores hasta de 80 cm que muestran estratificación en artesa a gran escala y estructuras de derrumbamiento (slumping structures), en tanto que, en el techo afloran capas de areniscas de grano grueso a areniscas conglomeráticas de guijos, en capas medias y gruesas.

En general, esta unidad se encuentra constituida por una secuencia de lodolitas gris oscuras, claras y negras, con niveles de oxidación de color amarillo, en capas delgadas y medias, y laminación interna ondulosa discontinua. Son frecuentes las lodolitas moteadas bioturbadas, con presencia de intercalaciones de limolitas grises pasando a pardas, en capas delgadas. Principalmente hacia el techo de la unidad hay intercalaciones de areniscas de cuarzo, gris claro y amarillo claro, de grano fino hasta conglomeráticas, estas últimas son líticas, en capas delgadas y gruesas, estratificación inclinada, flaser, plana paralela y masivas. Además, son frecuente capas de areniscas con cemento calcáreo y gran contenido de conchas de moluscos y restos de plantas. En

toda la secuencia es común encontrar yeso en láminas que rellenan fracturas con disposición estratiforme (SGC, 2001).

1.1.5.2.4. Formación Arroyo Grande (Qpag)

En cuanto a litología, esta unidad es similar a las Gravas de Rotinet, sin embargo, la no conexión de las dos unidades y la influencia marina que se asume en la Formación Arroyo Grande permite considerarla como otra unidad diferente (SGC, 2001). Esta formación se identifica en un 3,07% de área distrital (ver Tabla 3) y se caracteriza por la presencia de areniscas de cuarzo de grano fino, rojizas, alteradas, con intercalaciones de arcillolitas grises; en la parte superior aparecen areniscas gravosas y gravas, con estratificación cruzada planar y en artesa a gran escala, con intercalaciones de arcillolitas rojizas alteradas; y sobre la anterior secuencia se presenta la Formación La Popa compuesta por calizas arrecifales, lodosas (SGC, 2001).

1.1.5.2.5. Formación Arjona (PgNga)

Esta sección fue levantada a lo largo de la playa de Punta Canoa por parte del Servicio Geológico Colombiano (2001), donde la secuencia forma una estructura anticlinal con espesor de 419 m. En los primeros 10 m de la secuencia afloran capas gruesas a muy gruesas de 0,50 a 2,30 m de areniscas líticas de grano fino, con estratificación plana paralela y concentraciones nodulares de calizas microesparíticas; en las capas de areniscas se observa hacia la base clastos tamaño grava de arcillolitas grises y hacia el techo clastos de micrita oxidada, areniscas ferruginosas e intercalaciones de arcillolitas grises bioturbadas. Sobre la capa anterior se encuentran 166 m compuestos por lodolitas en capas gruesas a muy gruesas con capas delgadas entre 10 y 20 cm de limolitas; en las arcillolitas se observan nódulos que varían en diámetro de 0,2 a 1,0 m de micritas, además de concentraciones de moluscos. Luego se encuentra un segmento compuesto en la base por areniscas de grano fino masivas con concentraciones nodulares de areniscas finas y calcáreas, luego, continúa con un conjunto desde la altura de 86 m a los 176 m compuesto por interestratificaciones de areniscas con moluscos bioturbados y arcillolitas con estratificación plana paralela y ondulosa paralela, con conjuntos de capas medias de areniscas con concentraciones de óxido en los contactos interestratificados con arcillolitas y limolitas. Además, hacia el techo del segmento se observan estructuras de derrumbamiento (slumping structures). Al segmento anterior se superpone una secuencia de 243 m conformada por capas de areniscas de cuarzo,

interestratificados con arcillolitas y limolitas en capas delgadas, medias y gruesas, asimismo, se observa alta bioturbación, concentraciones de moluscos, costras ferruginosas, clastos de carbones tamaño grava y, hacia la parte media del segmento, estructuras de derrumbe (SGC, 2001). La formación Arjona se identificó en un 0,36% de área del Distrito.

1.1.5.2.6. Depósitos Fluviolacustres (Qfl)

Los depósitos fluviolacustres se localizan en un 0,37% del área del territorio distrital y están asociados con la llanura de inundación del Canal del Dique. están compuestos principalmente por materiales finos tipo arcilla o limo, producto de las fluctuaciones invierno verano que aportan material a dicha zona de inundación (SGC, 2001).

1.1.5.2.7. Depósitos de Playa (Qmp)

Los depósitos de playa ocupan un 13,16% del área del Distrito (ver Tabla 3) y están localizados a lo largo de la línea de costa y lo conforman por arenas de grano fino a grueso, y, ocasionalmente, por gravas. La mayoría son de color amarillo ocre a grises, en tanto que, en las playas de Barú son blancas (SGC, 2001).

1.1.5.2.8. Depósitos de Manglar (Qmm)

Los depósitos de manglar están localizados al suroccidente del Distrito ocupando un 2,96% y están constituidos por arenas finas, limos y lodos (SGC, 2001).

1.1.5.2.9. Depósitos de Llanura Costera (Qlc)

Los depósitos orgánicos son de dos tipos, los llamados de manglares y los depósitos asociados con el crecimiento de corales. Como depósitos clásticos se consideran las arenas depositadas y retrabajadas en la zona intermareal, en tanto que, las islas barrera se generan debido a la acción de las corrientes marinas y los deltas formados en la desembocadura de las corrientes de agua en el mar (SGC, 2001). Estos depósitos de llanura se localizan en un 23,26% del Distrito, tal como se muestra en la Tabla 3.

1.1.5.2.10. Depósitos de Llanura Aluvial (Qlal)

Los depósitos de llanura aluvial son depósitos recientes localizados en el área de influencia del Canal del Dique, donde abarcan 1,17% del área del Distrito. Se trata de depósitos de poco espesor formados por el fenómeno de arroyadas y compuestos, material fino de arcillas y arenas finas. La morfología de estos depósitos es de planicies ligeramente inclinadas que siguen la dirección de la escorrentía. Asimismo, se presentan terrazas de extensión limitada y alturas no superiores a los 10 m asociados con los drenajes mayores, compuestas por gravas y esporádicamente bloques (SGC, 2001).

1.1.5.2.11. Depósitos Coluvioaluviales (Qcal)

Los depósitos coluvioaluviales se identifican en un 3,29 del área del Distrito (ver Tabla 3) y agrupan la sedimentación fluvial reciente y actual, además de la generada por coluviones igualmente recientes relacionados con arroyos y con los piedemontes. Están constituidos por cantos, bloques, arenas y arcillas, mezclados a gradados que cubren a las unidades rocosas y a los depósitos cuaternarios más antiguos (SGC, 2001).

En la Tabla 3 se indican las áreas de las unidades geológicas presentes en el territorio distrital y el porcentaje que representan. De este modo, se observa que la Formación Bayunca es la que mayor área abarca con 16.299 hectáreas representando el 27,3% del total, seguido de los Depósitos de Llanura Aluvial con 13.890 hectáreas, lo que corresponde al 23,26%, y los Depósitos de Playa con 7.856 hectáreas representando el 13,16%.

Tabla 3. Área y porcentaje con relación al área distrital de las unidades geológicas

Nombre	Área (ha)	Porcentaje
Formación Bayunca	16.299,60	27,30
Depósitos de llanura costera	13.890,30	23,26
Depósitos de playa	7.856,40	13,16
Formación La Popa	3.950,00	6,62
Depósitos Intermareales Arcillosos	2.567,90	4,30
Depósitos coluvioaluviales	1.967,00	3,29
Formación Arroyo Grande	1.832,90	3,07
Depósitos de Manglar	1.769,10	2,96
Sustrato de Manglar Rellenado	1.098,40	1,84
Depósitos de Playón	1.098,40	1,84
Sustrato de Manglar	836,70	1,40
Conjunto Superior de la Unidad Detrítica La Popa	826,80	1,38
Depósitos Aluviales Recientes	700,40	1,17
Depósitos de plataforma marina	694,40	1,16
Depósitos Marino-Aluviales	672,60	1,13
Gravas de Rotinet	607,80	1,02
Conjunto Superior de la Unidad Calcárea La Popa	604,50	1,01
Conjunto Intermedio de la Unidad Detrítica La Popa	446,60	0,75
Cuerpo de agua	393,00	0,66
Depósitos de arrecifes	291,20	0,49
Conjunto Inferior de la Unidad Detrítica La Popa	271,20	0,45
Conjunto Intermedio de la Unidad Calcárea La Popa	253,60	0,42
Depósitos fluviolacustres	223,90	0,37
Formación Arjona	216,90	0,36
Depósito Aluvial	181,20	0,30
Depósitos Intermareales con Limo y Arenas	96,00	0,16
Conjunto Inferior de la Unidad Calcárea La Popa	24,20	0,04
Depósitos de Origen Arrecifal	22,10	0,04
Bajos Arrecifales Sub-recientes	15,80	0,03
Depósitos Antrópicos de Rellenos de Basura	0,10	0,0001

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A, 2023

1.1.6. Geomorfología

En la zonificación de amenazas por movimientos en masa, la geomorfología constituye el factor más importante para el análisis de la evolución del territorio y su relación con la ocurrencia de procesos con características definidas. Existen incluso metodologías de zonificación basadas en el mapeo directo de unidades geomorfológicas, en las que la amenaza es determinada directamente

por expertos en el tema o por combinaciones cualitativas con otras temáticas relacionadas (Van Westen et al., 2003)

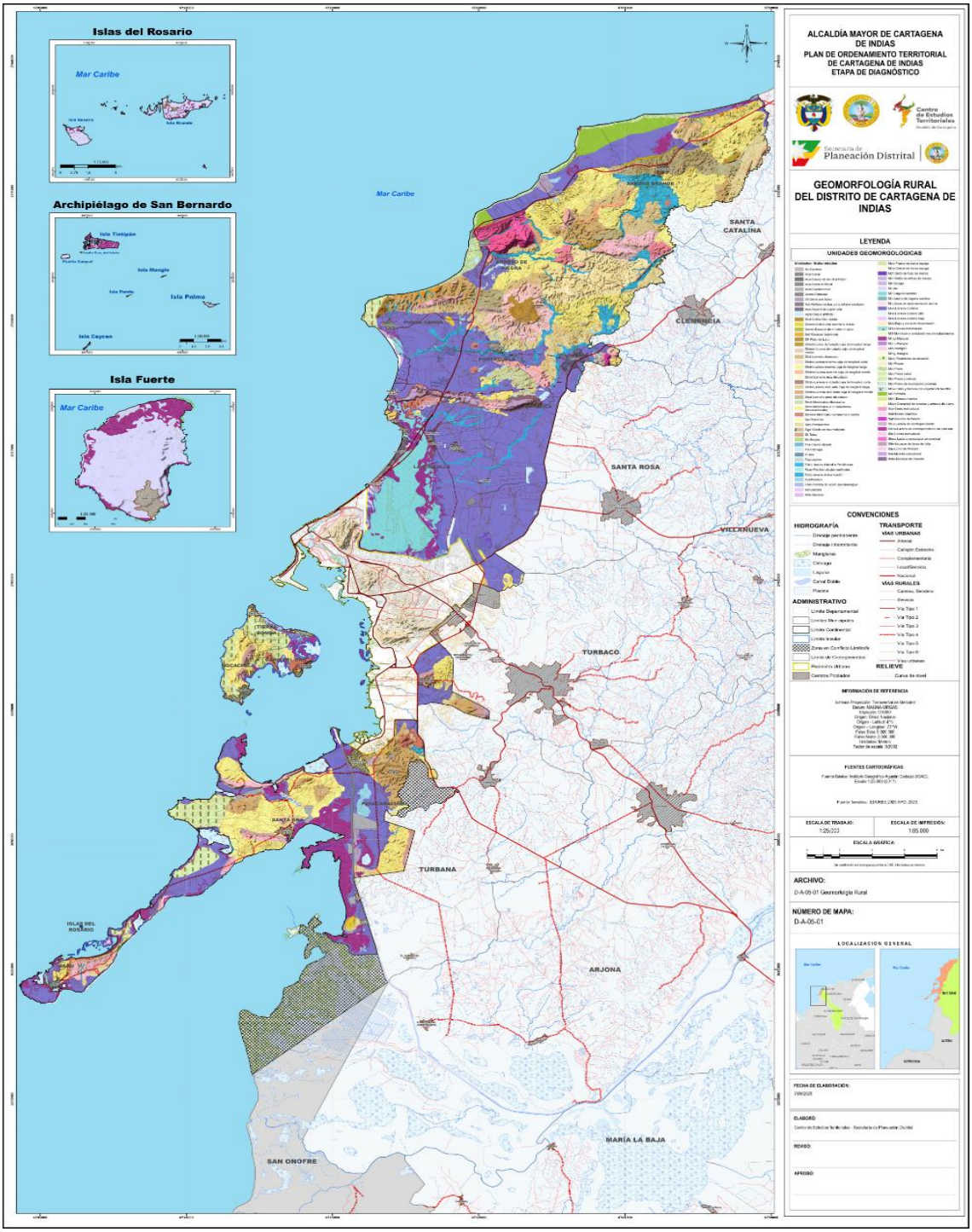
Se identificaron subunidades geomorfológicas asociadas a ambientes denudacionales, eólicos, antrópicos, estructurales, fluviales y marinos, predominando las geoformas de origen marino con el 39,56% del área rural, seguidas de las geoformas de origen denudacional, con un porcentaje del 35,18%, tal como se muestra en la Tabla 4 y Figura 6. A continuación, se describen las subunidades geomorfológicas identificadas por ambiente morfogenético.

Tabla 4. Área y porcentaje con relación al área del Distrito de los ambientes geomorfológicos identificados en el área rural

Ambiente morfogenético	Área (ha)	Porcentaje
Marino	23225,44	47,97
Denudacional	17603,41	36,36
Fluvial	2570,41	5,31
Estructural	4239,12	8,76
Antrópico	759,68	1,57
Eólico	17,75	0,04
Total	48415,81	

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 6. Geomorfología rural del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-05-01 Geomorfología Rural



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.1. Ambiente Marino

Barrera (Mb): Corresponden a barras elongadas, dispuestas paralelamente a la línea costera. Su composición generalmente son arenas y gravas que separan los cuerpos de agua dulce con el mar abierto (Carvajal, 2010; EDURBE, 2023). Esta subunidad se forma por el transporte de sedimentos en mareas, oleaje o por el viento, identificándose en la parte más costera y en la isla Tierra Bomba, principalmente.

Delta de Flujo de Marea (Mdf): Esta geoforma hace referencia a lóbulos de pata pato, localizado en la parte interna de las bocas que comunican el mar con las lagunas costeras (Carvajal, 2010; EDURBE, 2023). Su origen se debe al efecto del flujo de marea y eventos de máxima energía. En este sentido, se identifican al occidente del suelo rural, principalmente en el sector La Boquilla.

Delta de Reflujo de Marea (Mdr): Estos lóbulos son formados por la acción del oleaje que dispersa los sedimentos de manera elongada, identificándose en la parte externa de las bocas, para comunicar el mar con una laguna costera. Para el caso del Distrito, esta subunidad se encuentra en una pequeña área al norte del arroyo Tabacal.

Espiga (Me): Está compuesta por un conjunto de barras y crestas de playa con forma de gancho, paralelas a la deriva litoral. Se caracterizan porque uno de sus extremos se encuentra fijo a tierra firme y el otro se propaga en forma curva por el oleaje. En Cartagena se identifica en la parte costera occidental y en Tierra Bomba.

Isla (Mi): Es una superficie plana natural cubierta parcial o totalmente por vegetación de manglar y que se encuentra rodeada por agua marina, su origen es causado por acumulación de sedimentos, esqueletos de corales y crecimiento de arrecifes, y se localiza en toda la parte insular de Cartagena.

Llanura Costera (Mllc): Corresponde a una superficie plana o levemente ondulada, originada por la acción marina, que está limitada por colinas en un extremo y por el otro por playas, lagunas costeras o llanuras, siendo una franja de costa resultante de cambios en el nivel del mar. Esta subunidad se identifica en todo el suelo rural de Cartagena, aledaña principalmente a las lagunas costeras, plataformas de abrasión y tómbolos.

Laguna Costera (Mlc): Esta geoforma hace referencia a zonas de depresión donde se acumula agua salada, esta puede llegar a tener comunicación periódica o permanentemente con el mar, o puede estar separada de este por una playa o cordón litoral. Para el caso del Distrito, se identifica esta geoforma en la Ciénaga de la Virgen.

Manglar (Mmg): Es una geoforma plana, originada por sedimentación marina, ubicada entre costas poco expuestas, con fondos blandos y que tienen un aporte periódico de agua dulce. Se identifica en todo el sector costero del área rural de Cartagena.

Plataforma de Abrasión (Mpa): Esta subunidad hace referencia a rocas cortadas por el fuerte oleaje que erosionan y arrancan material de la roca, por lo que su extensión no cubre un área más extensa que la del oleaje. Para el caso del Distrito, se localiza en Tierra Bomba y la región El Bajo.

Playa (Mpl): Esta geoforma se encuentra en toda la zona costera norte del área rural y está constituida por sedimentos no consolidados de arena, grava, que están depositados por el oleaje hasta una zona donde deja de producirse un movimiento activo.

Terraza Marina (Mtm): Hace referencia a una superficie plana elevada ligeramente inclinada hacia el mar, identificada en Tierra Bomba, principalmente.

Tómbolo (Mt): Esta geoforma presenta generalmente una forma alargada, conectando una isla con el continente o con otra isla.

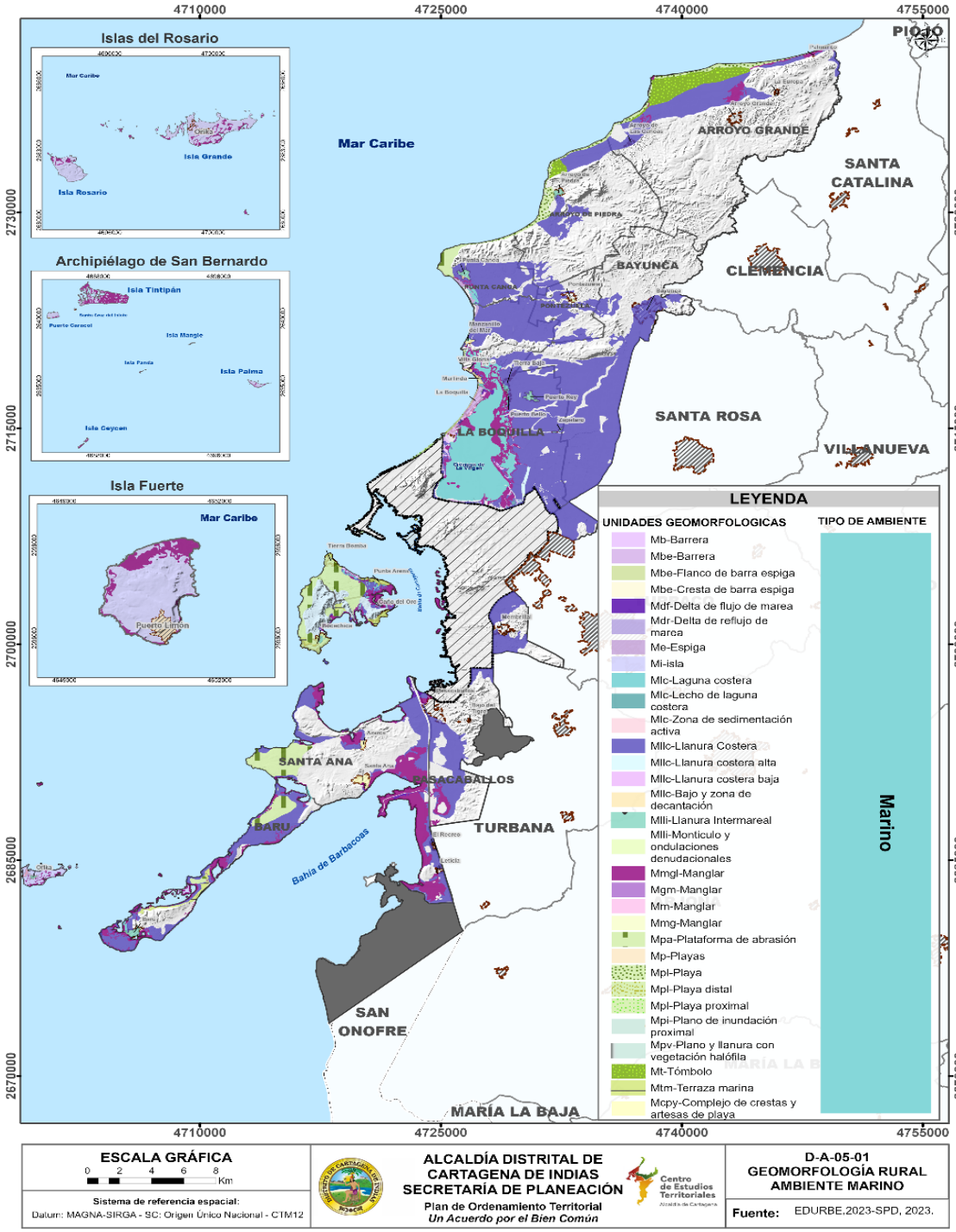
En la Tabla 5 se listan las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente marino presentes en el distrito y distribuidas de acuerdo con la Figura 7.

Tabla 5. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente marino para el Distrito de Cartagena

Ambiente	Subunidad	Símbolo	Área (ha)
Marino	Barrera	Mb	61,52
Marino	Delta de flujo de marea	Mdf	62,68
Marino	Delta de reflujo de marea	Mdr	1,20
Marino	Espiga	Me	40,80
Marino	Isla	Mi	597,60
Marino	Laguna costera	Mlc	2.322,77
Marino	Llanura Costera	Mllc	13.776,86
Marino	Manglar	Mmgl	3.190,64
Marino	Plataforma de abrasión	Mpa	1.717,10
Marino	Playa	Mpl	532,22
Marino	Terraza marina	Mtm	154,21
Marino	Tómbolo	Mt	767,86

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 7. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente marino para el Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Marina



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.2. Ambiente Denudacional

Colina Denudada (Dcd): Esta subunidad tiene una morfología colinada, redondeada o plana con laderas de longitudes cortas a largas, pendientes muy inclinadas a abruptas. Se identifica únicamente en cercanías de la costa en la región El Bajo.

Colina Remanente o Relicto (Dcrem): Esta geoforma se caracterizada por estar aislada debido a fuertes procesos denudativos o tectónicos. Puede llegar a alcanzar los 200 m, teniendo cimas redondeadas con laderas de pendiente inclinada a abrupta, con una longitud moderadamente larga con forma convexa.

Escarpe de Erosión Mayor (Deem): Es una ladera de longitud corta, pendiente escarpada a muy escarpada, originada por socavación fluvial lateral o por procesos de erosión o movimientos en masa a lo largo de un drenaje.

Escarpe Faceteado (Def): Es una superficie triangular con una base amplia y una cima angosta con una pendiente escarpada a muy escarpada, puede presentar erosión laminar que originaría movimientos en masa de tipo reptación.

Flujo De Lodo (Dfl): Esta geoforma se presenta en la región El Bajo y se caracteriza por una morfología de relieve plano a lobulado con pendientes suaves alargadas.

Ladera Erosiva Baja de Longitud Larga (Dlebl): Esta se identifica en el sector más al norte del área rural, formada por una superficie de declive con una pendiente abrupta (SGC, 2015).

Ladera Erosiva Baja de Longitud Media (Dlebm): Superficie en declive caracterizada por tener una pendiente abrupta a muy escarpada, recta a irregular, con altura menor a 50 m sobre su nivel base local y longitud entre 250 y 500 m. Presenta un patrón de drenaje subparalelo y procesos erosivos activos, así como eventualmente movimientos en masa de tipo reptación de suelo. Estas laderas no necesariamente están asociadas a una geoforma mayor o una estructura (SGC,2015).

Ladera Ondulada Baja de Longitud Corta (Dlobc): Superficie en declive caracterizada por tener una pendiente abrupta y ondulada, con altura menor a 50 m sobre su nivel de base local y longitud menor a 250 m. Presenta un patrón de drenaje subdendrítico a subparalelo con procesos

erosivos incipientes y, eventualmente, movimientos en masa de tipo reptación. Estas laderas no necesariamente están asociadas a una geoforma mayor o una estructura (SGC, 2015).

Ladera Ondulada Baja de Longitud Larga (Dlobl): Superficie en declive caracterizada por tener una pendiente suavemente inclinada a muy inclinada y ondulada, con altura menor a 50 m sobre su nivel de base local y longitud mayor a 500 m. Presenta un patrón de drenaje subdendrítico a subparalelo con procesos erosivos incipientes y, eventualmente, movimientos en masa de tipo reptación. Estas laderas no necesariamente están asociadas a una geoforma mayor o una estructura (SGC, 2015).

Ladera Ondulada Baja de Longitud Media (Dlobm): Superficie en declive caracterizada por tener una pendiente muy inclinada a abrupta, ondulada, con altura menor a 50 m sobre su nivel de base local y longitud variable entre 250 y 500 m. Presenta un patrón de drenaje subdendrítico a subparalelo con procesos erosivos incipientes y, eventualmente, movimientos en masa de tipo reptación. Estas laderas no necesariamente están asociadas a una geoforma mayor o una estructura (SGC, 2015).

Lomerío Disectado (Dldi): Conjunto de lomas de morfología elongada y altura variable entre los 50 y 200 m sobre su nivel de base local, con laderas convexas a cóncavas, de pendiente muy inclinada a muy abrupta, con longitud corta a larga y de cimas estrechas ligeramente redondeadas. Se caracterizan por un grado de disección moderado en un patrón de drenaje subparalelo, presentando erosión en surcos con intensidad moderada y, eventualmente, movimientos en masa de tipo deslizamiento rotacional y traslacional (SGC, 2015).

Lomerío Muy Disectado (Dlmd): Conjunto de lomos de morfología elongada con altura que varía entre los 50 y 200 m sobre el nivel base local, con laderas onduladas de pendiente abrupta a escarpada, longitud de ladera corta a larga y cimas estrechas y afiladas. Se caracteriza por presentar disección muy profunda en un patrón de drenaje paralelo. Estas lomas se ven afectadas por erosión en surcos y cárcavas de intensidad severa y eventualmente movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional y traslacional y caída (SGC, 2015).

Lomerío Poco Disectado (Dlpd): Conjunto de lomas de morfología elongada con alturas variable entre 50 y 200 m sobre su nivel de base local. Presenta laderas convexas de pendiente

inclinada a abrupta y longitud corta a larga, caracterizadas por su bajo grado de disección, cimas amplias, planas y eventualmente redondeadas. El patrón de drenaje es subdendrítico y se ven afectadas por erosión laminar, surcos o cárcavas, con intensidad suave a moderada y, eventualmente, movimientos en masa de tipo reptación de suelo (SGC, 2015).

Lomo Denudado Bajo de Longitud Larga (Dldebl): Prominencia topográfica o conjunto de ellas con morfología elongada de altura variable entre 50 y 100 m sobre su nivel de base local. Tiene laderas de forma convexa a rectilínea, con pendiente abrupta a muy abrupta, y cimas estrechas con longitud del eje principal que supera los 500 m. Generalmente, presentan un patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico con erosión laminar y terracetas de intensidad que va de suave a moderada (SGC, 2015).

Lomo Denudado Bajo de Longitud Media (Dldebm): Prominencia topográfica o conjunto de ellas con morfología elongada de alturas que varían entre 50 y 100 m sobre su nivel de base local. Tiene laderas de forma convexa a rectilínea, con pendiente abrupta a muy abrupta y cimas estrechas con longitud del eje principal variable entre 250 y 500 m. Generalmente, presentan un patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico con erosión laminar y terracetas de intensidad que va de suave a moderada (SGC, 2015).

Montículo Remanente o Relicto (Dmrem): Elevación topográfica aislada de morfología redondeada a elongada con laderas onduladas a irregulares, de pendientes suavemente inclinadas a abruptas y altura menor a 50 m sobre su nivel de base local. Presenta un patrón de drenaje subdendrítico a subparalelo, meteorización alta y erosión laminar en surcos, cárcavas y tierras malas, de intensidad severa. Estas geoformas se desarrollan por intensos procesos degradaciones y representan relictos de material geológico que ha resistido al intemperismo (SGC, 2015).

Montículos Disectados (Dmd): Morfología redondeada a elongada con laderas onduladas a irregulares, cortas, de pendiente inclinada a muy abrupta, índice de relieve muy bajo y altura que puede alcanzar hasta 50 m sobre su nivel de base local. Presenta disección por drenajes en un patrón subdendrítico, procesos de meteorización, erosión intensa en surcos y cárcavas con eventuales movimientos en masa de tipo reptación y deslizamiento rotacional (SGC, 2015).

Montículos y Ondulaciones Denudacionales (Dmo): Conjunto de geoformas de morfología redondeada o elongada con índice de relieve muy bajo y con alturas menores a 50 m sobre su nivel de base local. Las laderas tienen longitud corta, forma rectilínea y pendiente suavemente inclinada a muy inclinada, además, presenta un patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico. Presentan erosión laminar incipiente y eventuales movimientos en masa de tipo reptación de suelo, debido al sobrepastoreo de ganado vacuno (SGC, 2015).

Peniplanicie (Dpn): Extensa región plana a ligeramente ondulada caracterizada por laderas cóncavas a convexas, con pendientes suavemente inclinadas y cimas amplias de alturas muy bajas. Generalmente presenta un patrón de drenaje subparalelo, erosión laminar de intensidad suave y eventuales movimientos en masa tipo reptación. Su origen se debe a intensos procesos erosivos y de aplanamiento que sufre la topografía original (SGC, 2015).

Talud (Dt): Geoforma lobular de material transportado a través de eventos hidrogravitacionales y, depositado en la base de los escarpes y laderas elevadas. Presenta un índice de relieve de montículo con laderas convexas y pendientes que varían de suavemente inclinadas a inclinadas. Generalmente, presentan un patrón de drenaje subparalelo, erosión laminar de intensidad moderada y eventuales movimientos en masa de tipo reptación. Su origen está relacionado con caídas de cantos y bloques que se desprenden de las partes altas (SGC, 2015).

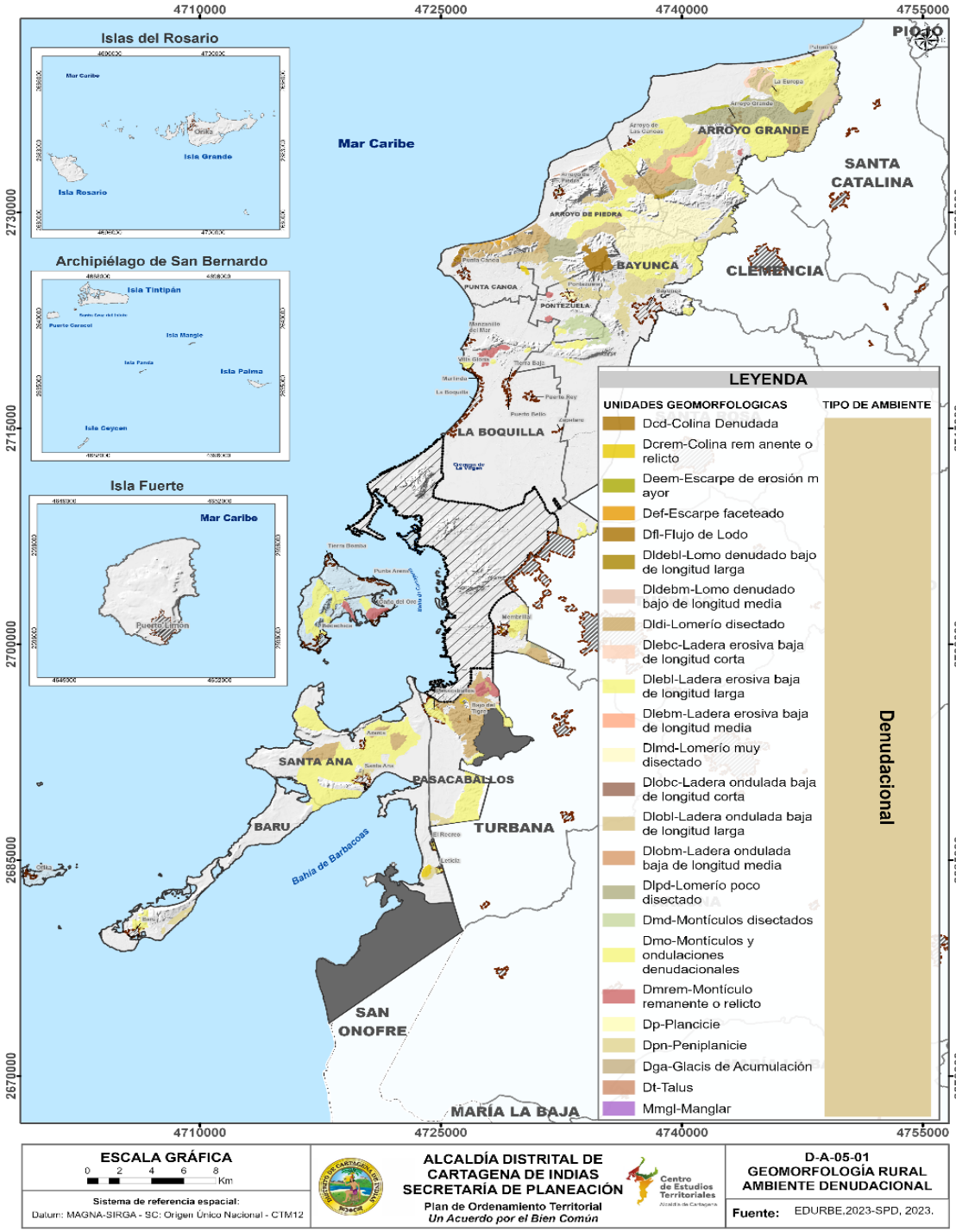
En la Tabla 6 se listan las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente denudacional, las cuales se distribuyen de acuerdo con la Figura 8.

Tabla 6. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente denudacional en el Distrito de Cartagena

Ambiente	Subunidad	Símbolo	Área (ha)
Denudacional	Colina Denudada	Dcd	47,78
Denudacional	Colina rem anente o relicto	Dcrem	77,39
Denudacional	Escarpe de erosión m ayor	Deem	54,69
Denudacional	Escarpe faceteado	Def	52,64
Denudacional	Flujo de Lodo	Dfl	241,19
Denudacional	Ladera erosiva baja de longitud corta	Dlebc	77,00
Denudacional	Ladera erosiva baja de longitud larga	Dlebl	277,47
Denudacional	Ladera erosiva baja de longitud media	Dlebm	109,96
Denudacional	Ladera ondulada baja de longitud corta	Dlobc	17,83
Denudacional	Ladera ondulada baja de longitud larga	Dlobl	1280,05
Denudacional	Ladera ondulada baja de longitud media	Dlobm	54,61
Denudacional	Lomerío disectado	Dldi	2139,80
Denudacional	Lomerío muy disectado	Dlmd	1478,40
Denudacional	Lomerío poco disectado	Dlpd	1234,14
Denudacional	Lomo denudado bajo de longitud larga	Dldebl	78,82
Denudacional	Lomo denudado bajo de longitud media	Dldebm	65,42
Denudacional	Montículo remanente o relicto	Dmrem	363,60
Denudacional	Montículos disectados	Dmd	340,48
Denudacional	Montículos y ondulaciones denudacionales	Dmo	7770,37
Denudacional	Peniplanicie	Dpn	1827,33
Denudacional	Talus	Dt	14,42

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 8. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente denudacional en el Distrito de Cartagena, Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Denudacional



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.3. Ambiente Fluvial

Isla (Fi): Superficie natural de tierra firme de morfología plana a levemente ondulada con laderas suavemente inclinadas, de longitud menor a las de las islas marinas y rodeadas completamente de cuerpos de agua fluvial. Se forman por acumulación de arena, grava y lodo que han sido arrastrados por las corrientes de agua. Además, se caracterizan por presentar erosión laminar de baja intensidad (SGC, 2015).

Llanura Aluvial o Penillanura (Flla): Son amplias franjas de topografía llana y dimensiones que pueden ser de varios kilómetros, generalmente presentan un patrón de drenaje subparalelo y erosión en cárcavas de intensidad moderada. Se desarrollan sobre los aluviones depositados por cursos fluviales (SGC, 2015).

Llanura de Inundación (Fpi): Superficie de morfología plana, baja a ondulada, eventualmente inundable, con pendientes planas o suavemente inclinadas. Se ve afectada por socavación lateral severa y escasos eventos de avenidas torrenciales. Se localiza bordeando los cauces fluviales, en especial en las ciénagas y lagunas próximas al Canal del Dique. Su depósito está constituido por sedimentos finos, arena y arcilla originados durante eventos de inundación fluvial o lagunar (SGC, 2015).

Laguna (Flg): Depósito natural de agua de dimensiones inferiores a las de un lago, tanto en área como en profundidad, esta última varía de acuerdo con las condiciones ambientales donde se localice y a su grado de colmatación. Se relacionan con la inundación de antiguas depresiones durante épocas de alta pluviosidad, las cuales pueden permanecer incluso en épocas secas ya que son pobremente drenadas (SGC, 2015).

Pantano (Fpt): Área inundada permanente u ocasionalmente, poco profunda y con orillas cubiertas de abundante vegetación que sobresale del nivel del agua. Son de relieve plano, se componen de material fino y su vegetación principal es de tipo manglar (SGC, 2015).

Planicie aluvial confinada (Fpac): Franja de terreno de morfología plana y angosta en forma de “U” con eventuales inundaciones, limitada por geoformas de relieve de colinas, lomas o montañas, que bordean los cauces fluviales. Presentan pendientes planas o suavemente inclinadas,

afectadas por socavación lateral severa y movimientos en masa esporádicos de tipo flujo por avenidas torrenciales (SGC, 2015).

Terraza de acumulación antigua (Ftan): Superficie de morfología alomada de gran extensión, con índice de relieve de montículo, con laderas irregulares de longitud variable y de pendientes que van de suavemente inclinadas a inclinadas, limitadas por escarpes de disección en forma de "V". De manera general, se presentan colgadas, inclinadas y discordantes sobre unidades antiguas. Su origen está relacionado con la disección de abanicos y planicies aluviales antiguas, y se constituye por gravas, arenas y arcillas (SGC, 2015).

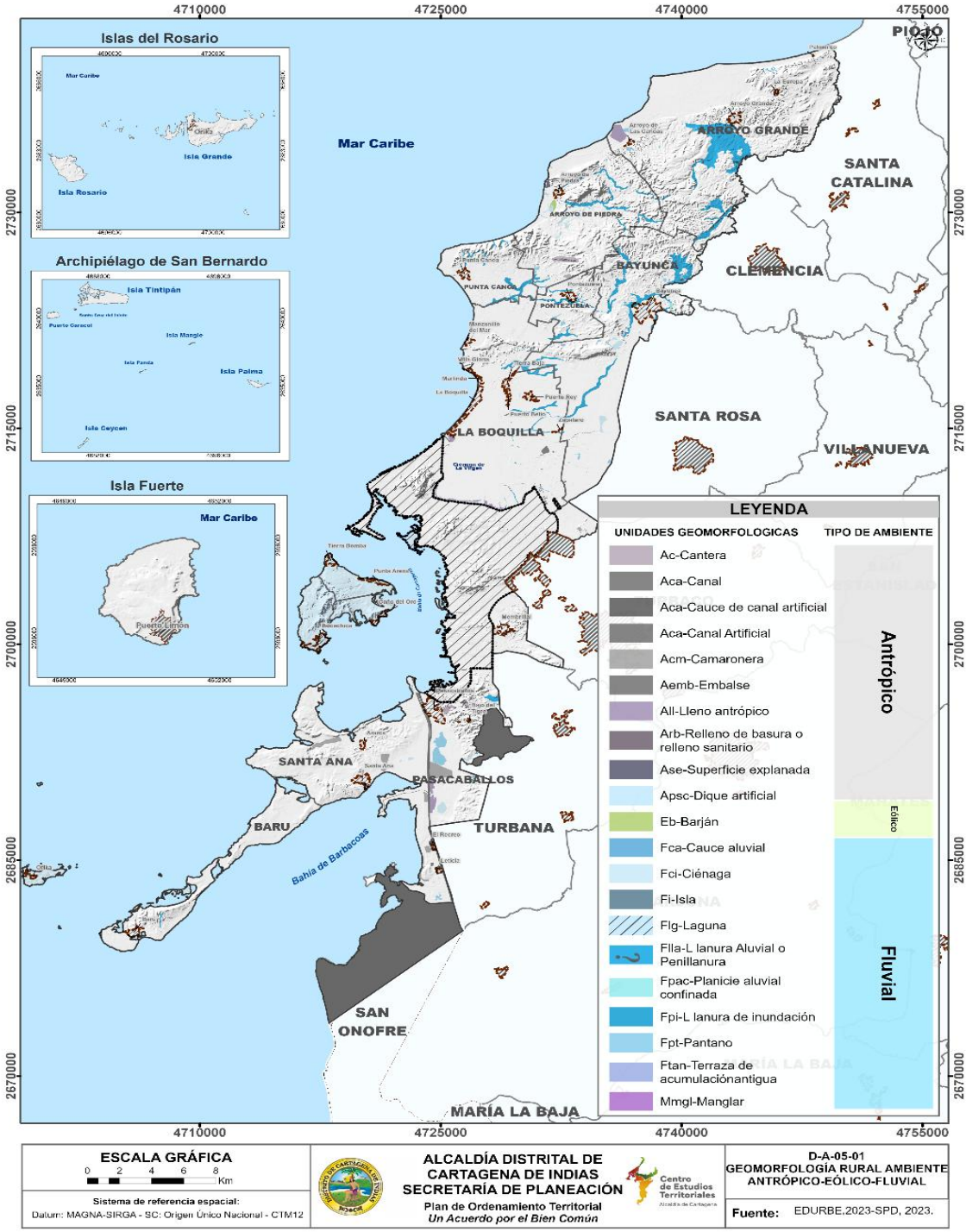
En la Tabla 7 se listan las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente fluvial del distrito, en tanto que la Figura 9 muestra la distribución en el territorio distrital junto con las subunidades asociadas a los ambientes antrópico y eólico.

Tabla 7. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente fluvial en el Distrito de Cartagena

Ambiente	Subunidad	Símbolo	Área (ha)
Fluvial	Isla	Fi	0,19
Fluvial	Llanura Aluvial o Penillanura	Flla	851,08
Fluvial	Llanura de inundación	Fpi	1241,36
Fluvial	Laguna	Flg	17,43
Fluvial	Pantano	Fpt	253,87
Fluvial	Planicie aluvial confinada	Fpac	12,54
Fluvial	Terraza de acumulación antigua	Ftan	3,97

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 9. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente fluvial en el Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Antrópico-Eólico-Fluvial



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.4. Ambiente Estructural

Cerro Estructural (Sce): Geoforma aislada de morfología colinada, índice de relieve moderado, cimas agudas, redondeadas y angostas, con laderas de longitud corta a larga, cóncavas a irregulares, de pendientes muy abruptas a escarpadas. Esta subunidad se caracteriza por haberse separada de la zona montañosa por fallamiento, además, presenta un patrón de drenaje radial, erosión laminar y en surcos de intensidad moderada con movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional por presencia de suelo residual y reptación (SGC, 2015).

Domo Diapírico (Sdd): Morfología alomada o colinada, redondeada, con cima plana muy disectada y presencia local de ventosas centimétricas donde fluye lodo. Presenta un índice de relieve bajo, cima plana, laderas cortas, de pendientes muy inclinadas a abruptas, formas convexas, disectadas por un drenaje radial, erosión en surcos de intensidad moderada con movimientos en masa tipo deslizamiento rotacional, flujo y reptación. Su origen se relaciona con la deformación tectónica asociada al ascenso vertical por diapirismo de cuerpos de lodo (SGC, 2015).

Escarpe de Línea de Falla (Slfe): Plano vertical a subvertical de longitud corta a muy corta, de forma rectilínea a convexa, con inclinación de la pendiente abrupta a escarpada y drenaje de tipo subparalelo. Su origen se relaciona con superficies desarrolladas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas que se asocian a procesos de fallamiento. En estas geoformas predominan movimientos en masa de tipo reptación y caída de roca, así como erosión laminar severa (SGC, 2015).

Escarpe de Meseta (Sme): Ladera vertical a subvertical de longitud corta a moderada con forma irregular y pendientes que van de muy abrupta a muy escarpada, asociada a los bordes de las mesetas estructurales. En estas geoformas se desarrolla un drenaje subparalelo en el que predominan los movimientos en masa tipo reptación y caída, así como erosión laminar severa y diferencial (SGC, 2015).

Gancho de Flexión (Sgf): Espolón estructural de morfología alomada con forma de gancho en vista de planta por efecto del desplazamiento lateral y la incisión erosiva posterior a lo largo de una falla de rumbo. Presentan cimas angostas limitadas por laderas de pendientes abruptas de forma

cóncava a convexa, las cuales desarrollan un drenaje de tipo subparalelo. En estas geoformas predominan los movimientos en masa de tipo reptación y erosión laminar moderada (SGC, 2015).

Ladera de Contrapendiente (Slcp): Superficie inclinada con estratos dispuestos en sentido contrario a la pendiente del terreno, su morfología consiste en un declive natural de forma escalonada a irregular, longitud media a larga con pendientes que varían de inclinadas a muy escarpadas, con drenaje subdendrítico. En estas geoformas predominan los movimientos en masa tipo reptación, deslizamiento rotacional y caída de rocas, así como erosión laminar moderada (SGC, 2015).

Ladera de Contrapendiente de Sinclinal (Slcps): Superficie inclinada de morfología irregular, definida por planos dispuestos en sentido contrario a la inclinación del terreno con pendientes abruptas a escarpadas y de longitud media a corta que se asocia a estructuras sinclinales formadas por la acción de procesos erosivos, meteorización y tectonismo que cortan y moldean la estructura original. El drenaje es paralelo a subdendrítico, formando valles cerrados en forma de "V" con procesos de erosión en surcos y movimientos en masa como reptación y caídas de roca (SGC, 2015).

Ladera Estructural (Sle): Superficie inclinada definida por estratos dispuestos a favor de la pendiente del terreno. Su morfología consiste en un declive natural de forma recta a ondulada, de longitud media a larga, forma recta a cóncava, con pendientes que varían de suavemente inclinadas a muy escarpadas y drenaje subdendrítico. En estas geoformas predominan movimientos en masa de tipo reptación y deslizamiento traslacional, así como erosión laminar moderada (SGC, 2015).

Ladera Estructural de Sinclinal (Sless): Superficie inclinada definida por planos inclinados en favor de la pendiente del terreno con laderas de forma rectilínea a cóncava, de pendiente abrupta a escarpada y con longitud media a larga. Generalmente, presentan un patrón de drenaje de paralelo a subparalelo, formando valles en "V" abiertos y se encuentran afectadas por erosión en surcos, de intensidad suave a moderada y movimientos en masa de tipo reptación. Esta subunidad se asocia a una estructura mayor de sinclinal (SGC, 2015).

Lomo de Presión (Slp): Se producen por plegamiento intenso asociados a fallamiento inverso con geoforma montañosa y elongada de cimas angostas, localmente curvas, limitadas con laderas de formas irregulares que presentan una inclinación abrupta a escarpada, de longitud larga y desarrollo de drenaje subdendrítico. En estas geoformas predominan movimientos en masa tipo reptación, caída y deslizamiento, además, se ven afectadas por erosión laminar moderada (SGC, 2015).

Meseta Estructural (Sm): Estructura de cima plana a suavemente inclinada con ladera recta a ondulada y morfología alomada. Desarrolla un drenaje subdendrítico y está limitada por escarpes abruptos a muy abruptos. Su origen está relacionado con procesos de erosión diferencial en capas estratificadas de forma horizontal o con inclinaciones menores a los cinco grados y se caracteriza por la predominancia de movimientos en masa tipo reptación con erosión laminar severa (SGC, 2015).

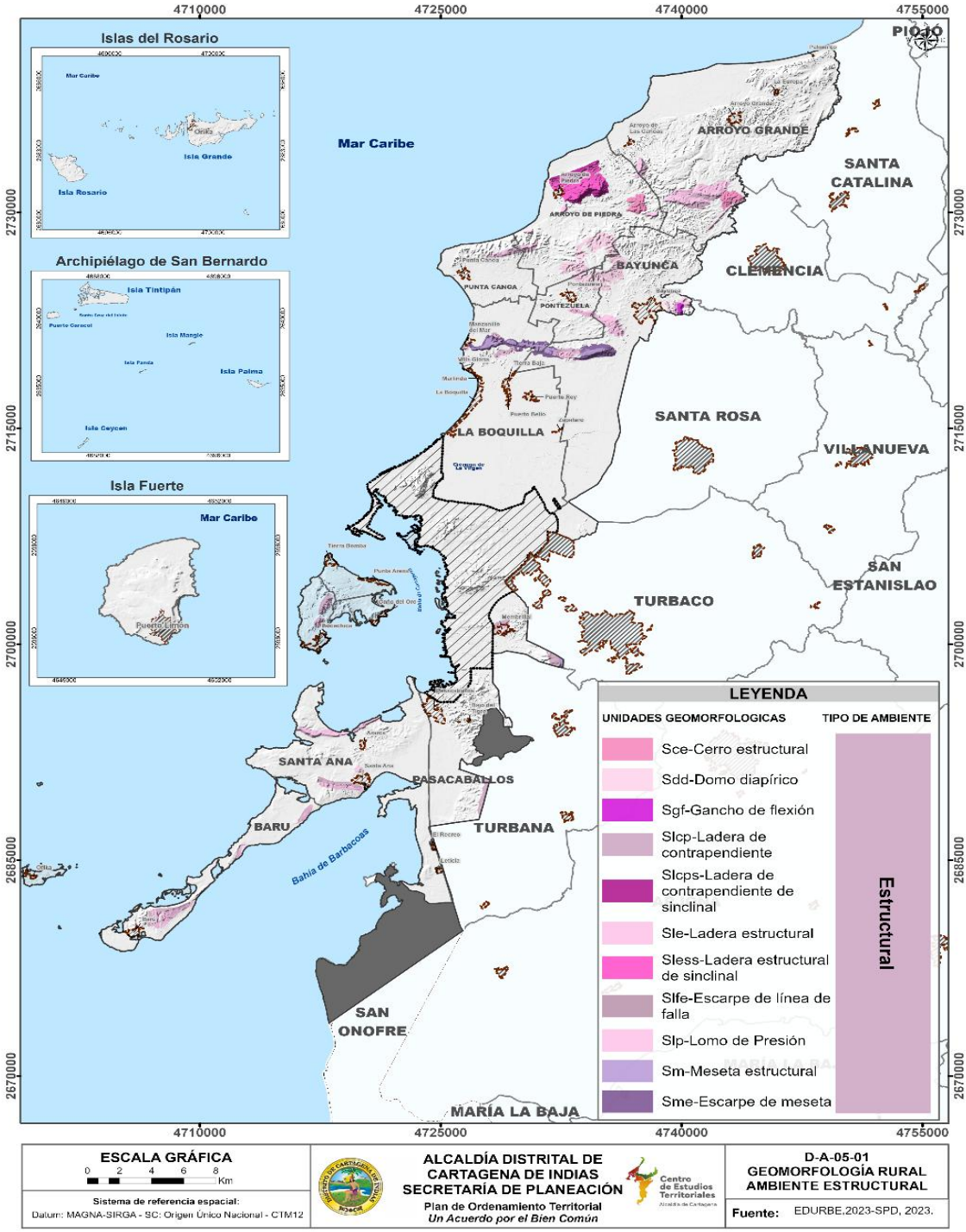
En la Tabla 8 se listan las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente estructural que se distribuyen de acuerdo con la Figura 10.

Tabla 8. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente estructural del Distrito de Cartagena

Ambiente	Subunidad	Símbolo	Área (ha)
Estructural	Cerro estructural	Sce	240,39
Estructural	Domo diapírico	Sdd	852,13
Estructural	Escarpe de línea de falla	Slfe	1,29
Estructural	Escarpe de meseta	Sme	278,94
Estructural	Gancho de flexión	Sgf	26,88
Estructural	Ladera de contrapendiente	Slcp	823,14
Estructural	Ladera de contrapendiente de sinclinal	Slcps	173,54
Estructural	Ladera estructural	Sle	1033,92
Estructural	Ladera estructural de sinclinal	Sless	464,35
Estructural	Lomo de Presión	Slp	210,19
Estructural	Meseta estructural	Sm	134,36

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 10. Distribución de las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente estructural del Distrito de Cartagena. Derivado del Mapa D-A-05-01 para representar la Geomorfología Rural Ambiente Estructural



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.5. Ambiente Antrópico

Camaronera (Acm): Zona plana e inundada excavada por el hombre en forma de piscinas rectangulares acondicionadas sobre una planicie muy próxima a la línea de costa para la cría industrial actual o antigua de camarones, con laderas de forma rectilínea a convexa, de inclinación plana o suavemente inclinada, con patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico, predominando erosión de tipo laminar moderada. Esta subunidad geomorfológica se identificó en el Corregimiento de Barú (SGC, 2015).

Canal Artificial (Aca): Zona plana e inundable en donde se construyeron canales para dragado, rectificación de cauces para facilitar la navegación, para la canalización de ríos o quebradas en zonas urbanas y, localmente, para el abastecimiento de agua. Corresponde principalmente al Canal del Dique que nace en el municipio de Calamar hasta la Bahía de Cartagena y es afectada por socavación lateral y por flujo (SGC, 2015).

Cantera (Ac): Excavaciones con alturas hasta de 15 m de formas irregulares o en terrazas, excavadas en laderas para la extracción de materiales de construcción como caliza, arena y grava. Presenta laderas de forma irregular, abruptas a escarpadas, con un patrón de drenaje característico sub-dendrítico a sub- paralelo, con erosión laminar, surcos y cárcavas moderadas a severas (SGC, 2015).

Embalse (Aemb): Acumulación de agua producida por una obstrucción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce. La obstrucción del cauce puede ocurrir por causas naturales como, por ejemplo, el derrumbe de una ladera en un tramo estrecho del río o arroyo, o por obras construidas por el hombre con el fin de almacenar agua (SGC, 2015).

Lleno Antrópico (All): Obras hechas de manera artificial con material de relleno para acondicionar terrenos anegadizos con el objeto de construir viviendas. Están conformados por gravas, bloques y arena bien compactada, sin embargo, comúnmente son de escombros y desechos de construcción, con forma de ladera rectilínea a convexa, de pendiente plana a suavemente inclinada, patrón de drenaje subparalelo a Subdendrítico, con erosión de tipo laminar y surcos de intensidad moderada (SGC, 2015).

Relleno de Basura o Relleno Sanitario (Arb): Montículos alomados o aterrazados formados por la acumulación de desechos orgánicos o industriales sin diferenciar, los cuales están dispuestos de manera mecánica o manual con laderas de formas rectilíneas a convexas, de pendientes planas a suavemente inclinadas, con patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico donde se pueden presentar algunos canales de forma antrópica no cartografiables a cierta escala, con erosión de tipo laminar y surcos con intensidad moderada (SGC, 2015).

Superficie Explanada (Ase): Explanaciones excavadas en laderas de sustrato rocoso no consolidado, con el fin de adecuar el terreno para la construcción mediante el corte de material o terraceo que disminuye la pendiente del terreno, con forma de ladera rectilínea, pendiente plana o suavemente inclinada, patrón de drenaje subparalelo a subdendrítico, con erosión de tipo laminar y desarrollo de surcos de intensidad moderada (SGC, 2015).

En la Tabla 9 se listan las áreas de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente antrópico. Po su parte, la Figura 9 muestra la distribución en el territorio distrital junto con las subunidades asociadas a los ambientes fluvial y eólico

Tabla 9. Área de las subunidades geomorfológicas asociadas al ambiente antrópico en el Distrito de Cartagena

Ambiente	Subunidad	Símbolo	Área (ha)
Antrópico	Camaronera	Acm	273,45
Antrópico	Canal Artificial	Aca	160,33
Antrópico	Cantera	Ac	120,47
Antrópico	Embalse	Aemb	23,25
Antrópico	Lleno antrópico	All	170,80
Antrópico	Relleno de basura o relleno sanitario	Arb	0,14
Antrópico	Superficie explanada	Ase	11,24

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.6.6. Ambiente Eólico

Barján (Eb): Médano en forma de medialuna con "cuernos" tendidos en el sector de sotavento, generando un plano cóncavo en este sentido a convexo en el sector de barlovento. Esta subunidad geomorfológica se identifica en el área de la ciudad de Cartagena en el sector conocido como Guayepo (SGC, 2015), ocupando un área de 17,5 hectáreas. En la Figura 9 se ilustra la

distribución en el territorio distrital de las subunidades del ambiente eólico junto con las subunidades asociadas a los ambientes antrópico y fluvial.

1.1.7. Hidrografía

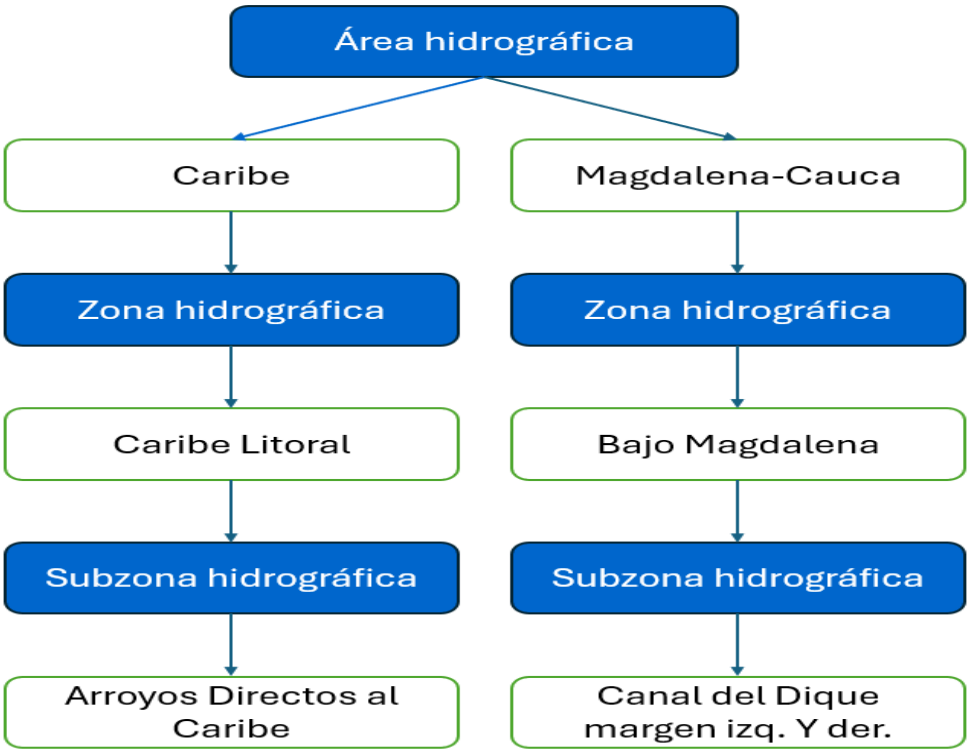
De acuerdo con la zonificación de unidades hidrográficas definidas en el año 1978 por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras – HIMAT (hoy IDEAM), se tiene que en Colombia existen cinco áreas hidrográficas denominadas Caribe, Pacífico, Magdalena-Cauca, Orinoco y Amazonas, entre las cuales el territorio de Cartagena de Indias pertenece a las áreas hidrográficas del Caribe y del Magdalena-Cauca. Para cada una de estas áreas hidrográficas, este mismo instituto definió las zonas hidrográficas listadas en la Tabla 10, siendo Caribe-Litoral y Bajo Magdalena las que emplazan al Distrito. Continuando con el orden jerárquico, siguen las subzonas hidrográficas que para el territorio en mención corresponden a Arroyos Directos al Caribe (1206), Canal del Dique margen derecho (2903) y Canal del Dique margen izquierdo (2905) tal como se simplifica en Figura 11 (IDEAM, 2013). Finalmente, dentro de la subzona hidrográfica Arroyos Directos al Caribe se identifican en el territorio distrital las unidades hidrológicas de nivel I, limitadas por la cuenca de la Bahía de Cartagena y la cuenca de la Ciénaga de la Virgen, de la que además también hacen parte los municipios de Turbaco, Turbana, Clemencia, Santa Rosa y Villanueva (Revisión del POT, 2017 – Programa POT Modernos).

Tabla 10. Zonas hidrográficas de Colombia

Área hidrográfica Caribe	Área hidrográfica Magdalena-Cauca
Atrato-Darién	Alto Magdalena
Caribe-Literal ⇦	Saldaña
Sinú	Medio Magdalena
Caribe-Urabá	Sogamoso
Caribe-La Guajira	Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge
Catatumbo	Cauca
Caribe Islas (San Andrés, Providencia, Santa Catalina)	Nechí
	Cesar
	Bajo Magdalena ⇦

Fuente: adaptado a partir de IDEAM, 2013

Figura 11. Esquema simplificado de áreas, zonas y subzonas hidrográficas a las cuales pertenece el Distrito de Cartagena



Fuente: adaptado a partir de IDEAM, 2013

1.1.7.1. Subzona Hidrográfica Canal Del Dique Margen Derecho e Izquierdo

Cuenta con el instrumento de planificación POMCA Canal del Dique aprobado mediante el acuerdo CARDIQUE No. 002 del 13 de marzo de 2008, que determina una extensión de la cuenca de más de 4.500 Km^2 desde Calamar, en el departamento del Atlántico, hasta las desembocaduras en las bahías de Cartagena y Barbacoas, en Bolívar, y la desembocadura en el mar Caribe frente al departamento de Sucre, es decir, abarca tres departamentos, 25 municipios y, administrativamente, se encuentra bajo la jurisdicción de tres corporaciones autónomas regionales (CARDIQUE, CARSUCRE y CRA). Además de su área continental, la magnitud de la cuenca se puede extender 400 Km^2 más por su zona de influencia directa marino-insular (CARDIQUE, 2008).

De acuerdo con el POMCA Canal del Dique (2008), la cuenca está conformada por distintos subsistemas hídricos, uno de ellos se conforma por caños naturales o artificiales que tributan directamente en el mar Caribe y en las bahías de Barbacoas y Cartagena entre los que están los caños Correa, Lequerica y Matunilla. Otro de los subsistemas es el conformado por la Isla de Barú,

el archipiélago Corales del Rosario y la isla de Tierrabomba que se constituye por redes de drenaje de cauces intermitentes que sólo llevan agua durante eventos de precipitación.

1.1.7.2. Subzona Hidrográfica Arroyos Directos al Caribe (Sur)

Cuenta con el instrumento de planificación POMCA de los Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena adoptado por la Resolución CARDIQUE N° 1949 del año 2019 que abarca a su vez las cuencas de la Ciénaga de la Virgen y de la Bahía de Cartagena que interceptan el área urbana del Distrito (unidades hidrológicas de nivel I). De acuerdo con el Consorcio POMCA (2014), este sistema comprende un perímetro de 190 Km y un área superior a los 600 Km^2, conformado, a su vez, por las subcuencas de los arroyos Caño Mesa, Tabacal, La Hormiga, Bofa y Grande, localizadas en suelo rural y urbano. En la Tabla 11 se presentan las características morfométricas de cada subcuenca y en la Figura 12 se muestra su distribución.

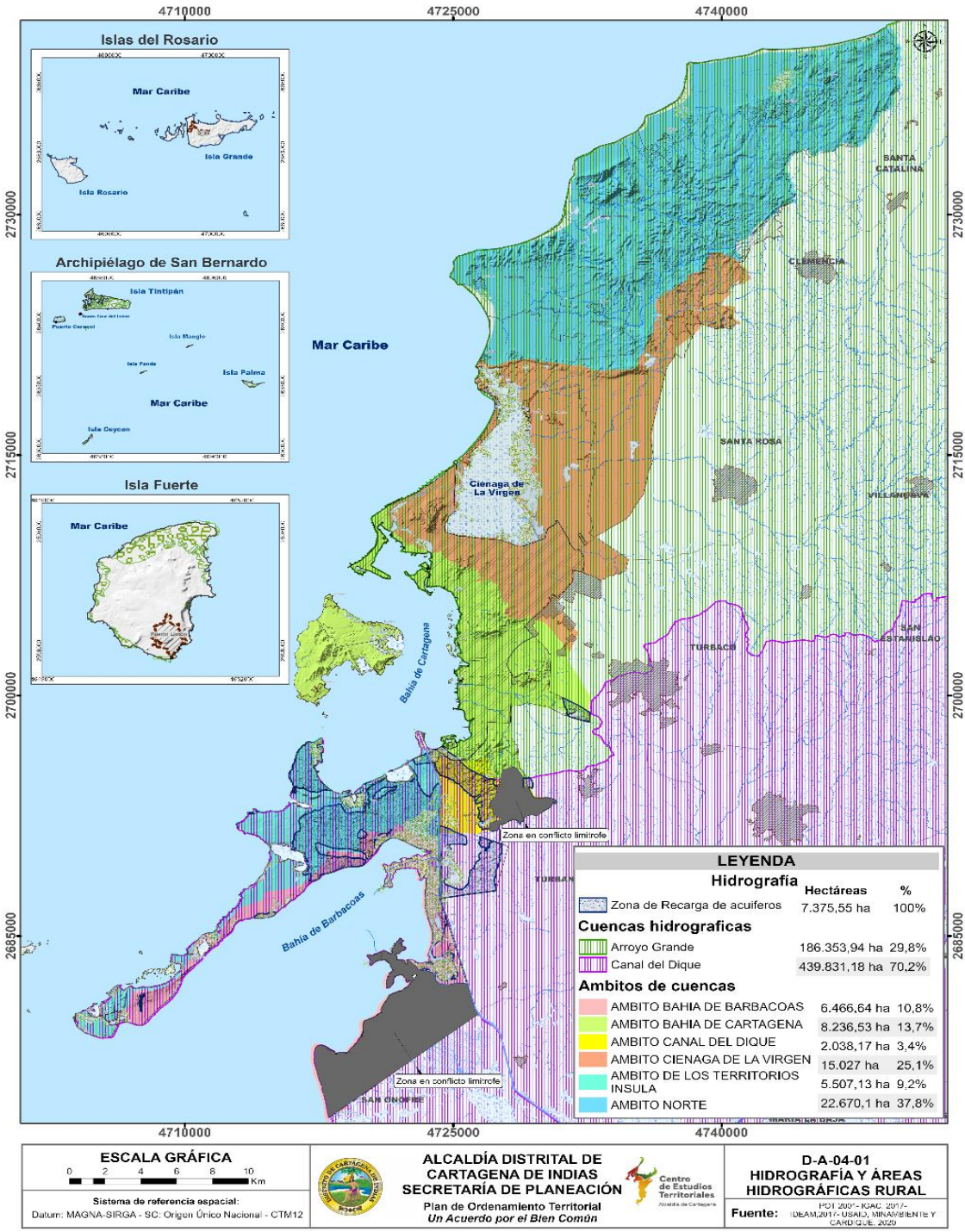
Tabla 11. Características morfométricas de las subcuencas de la cuenca de la Ciénaga de la Virgen

Código	Subcuenca	Ancho (km)	Longitud (km)	Factor de forma	Coeficiente de compacidad	Índice de alargamiento	Índice de asimetría	Longitud del cauce principal (km)	Elevación media (m)	Pendiente del cauce (%)	Pendiente media de la cuenca (%)	Tiempo (min) concentración
1206 0101	Caño Mesa	2,3	7,4	0,22	1,8124	0,94	0,37	6,13	30,2	0,41	1,42	0,046
1206 0102	Tabacal	5,2	17,3	0,22	1,7364	0,95	0,65	24,55	83,62	0,47	2,14	0,127
1206 0103	La Hormiga	22,0	27,1	0,41	1,6352	1,28	0,81	40,42	145,85	0,66	4,84	0,163
1206 0104	Bofo	11,4	20,6	0,49	2,4268	1,4	0,03	10,31	80,45	1,71	2,39	0,039
1206 0105	Grande	3,7	8,1	0,42	1,9454	1,3	3,43	12,38	89,21	1,05	4,73	0,055

Fuente: adaptado a partir de Consorcio POMCA, 2014

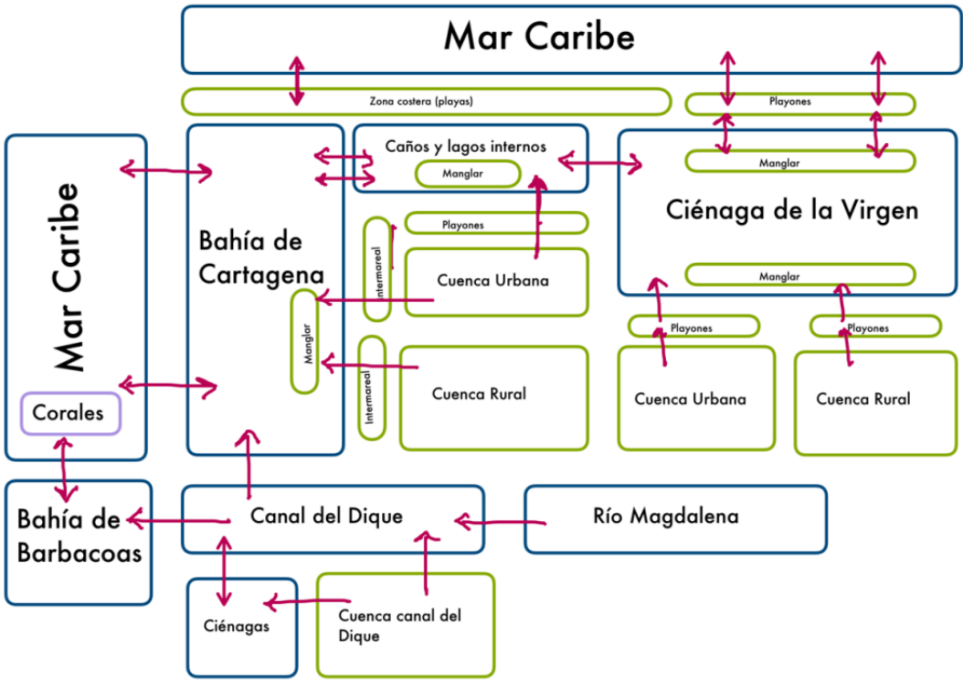
En síntesis, el sistema hídrico se conforma principalmente por el mar Caribe, las bahías de Cartagena y Barbacoas, el Canal del Dique y la Ciénaga de la Virgen, tal como se identifica en la Figura 12, asimismo los arroyos que conforman las cuencas de la ciénaga y de la bahía, con el sistema de caños y lagos internos de la ciudad. En la Figura 12 y Figura 13 se observa la relación del Distrito con la denominada Zona de Desarrollo Económico y Social (ZODES) del Dique, a través de la cual el río Magdalena se comunica con las bahías de Cartagena y Barbacoas por medio del brazo artificial del Canal del Dique llevando consigo agua dulce y sedimentos. En el cauce, desde Calamar hasta las zonas deltaicas, el canal nutre el sistema de ciénagas cuando la hidrodinámica lo permite (Programa POT Modernos - Revisión del POT, 2017).

Figura 12. Áreas hidrográficas del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-04-01 Hidrografía y Áreas Hidrográficas Rural



Fuente: adaptado a partir de información de CARDIQUE, 2020; IGAC, 2017; IDEAM, 2017; y POT (2001)

Figura 13. Esquema simplificado del comportamiento hidrodinámico del sistema hídrico del área de influencia del Distrito de Cartagena



Fuente: Tomado de Universidad de Cartagena – EPA (2015); Programa POT Modernos - Revisión del POT, 2017

1.1.8. Hidrología

La información hidrológica presentada en este capítulo se basa en lo encontrado en el Plan Maestro de Drenajes Pluviales que desde su formulación ha pasado por varios procesos y convenios (2006 – 2017). A continuación, se identifican y describen las cuencas para suelo rural y el suelo urbano que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen y a la bahía de Cartagena.

1.1.8.1. Subzona Hidrográfica Ciénaga de La Virgen

1.1.8.1.1. Hidrología Rural

La Tabla 12 lista las cuencas rurales que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen conformadas por los arroyos Caño Mesa, Tabacal, Hormiga, Chiricoco, Tomatal y Matute, con la georreferenciación y los límites, conformando un área total de 43.486,9 hectáreas. Las principales características morfológicas como área, longitud del cauce, altura, pendiente, ancho y longitud axial de cada cuenca se describen en la Tabla 13.

Tabla 12. Cuencas de la zona rural que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen

Cuenca	Coordenadas	Límites
Arroyo Caño Mesa	845900E - 851140E 1652900N - 1654300N	**Norte:** Cuenca del arroyo Guayepo y zona costera. **Sur:** Cuenca del arroyo Tabacal. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen. **Este:** Cuenca del arroyo Tabacal.
Arroyo Tabacal	846000E - 872500E 1650000N - 1653600N	**Norte:** Cuenca del arroyo Guayepo. **Sur:** Cuenca del arroyo Hormiga. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen. **Este:** Municipio de Clemencia y los arroyos Pescadero y Blanco.
Arroyo Hormiga	847000E - 873440E 1647880N - 1650500N	**Norte:** Cuenca del arroyo Tabacal. **Sur:** San José de Chiquito y arroyos Cumbiamba y Caño de Agua. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen y cuenca del arroyo Chiricoco. **Este:** Veredas Cieneguita y Arroyo Vueltas, y arroyos el Limón, Cobalito, el Peligro.
Arroyo Chiricoco	846000E – 860600E 1638800N - 1646600N	**Norte:** Cuenca del arroyo Hormiga. **Sur:** Arroyos Juan Ramos, Remangaenaguas, Grande, del Puente y Ahogamaría. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen. **Este:** Arroyos Chibu y Hormiga.
Arroyo Tomatal	847000E - 857540E 1640300N - 1643840N	**Norte:** Carretera la Cordialidad y cuenca del arroyo Chiricoco. **Sur:** Cuenca del arroyo Matute. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen y zona urbana de Cartagena. **Este:** Arroyos Grande, San Mateo, Cogollo y Tomatal.
Arroyo Matute	847000E – 851000E 1636200N – 1642540N	**Norte:** Carretera la Cordialidad y Barrio el Pozón. **Sur:** Carretera Troncal de Occidente y Arroyo el Bajo. **Oeste:** Ciénaga de la Virgen y zona urbana de Cartagena. **Este:** Arroyos Grande, San Mateo y Cogollo.

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Tabla 13. Morfometría de las cuencas de la zona rural que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen

Cuenca	Área (Ha)	Longitud cauce principal (Km)	Alturas		Pendientes	Ancho de la cuenca (Km)	Longitud Axial de la cuenca (Km)	Cauces de mayor importancia
			Max (m)	Min (m)				
Arroyo Caño Mesa	1071,4	5,5	20	0,7	<1% Prom 0,3%	2,3	4,6	Arroyo Barro Arroyo Bata
Arroyo Tabacal	14.112	40,25	350	0,7	0,17<m<3, 84% Prom 1,03%	15,75	22,6	Arroyos Matagente, María del Carmen, Naranjo, Cascajo, Saladito, Palenquillo, Sabana, María, Mateo, Palenque.
Arroyo Hormiga	17281.7	36,69	340	1	0,17<m<3, 7% Prom 1,35%	18,84	27,14	La Fuente, Agua Viva, los Pozones, el Tigre, Bijagual, el Bejuco, León, entre otros.
Arroyo Chiricoco	4494,6	22,22	100	0,7	m<2% Prom 0,48%	4,2	18,8	Arroyo Chiricoco y el arroyo Mamón.
Arroyo Tomatal	4651,85	17,87	100	3	m<2% Prom 0,7%	6,76	13	Arroyo Tomatal, el Calicanto, canal Isla del León y el canal El Limón.
Arroyo Matute	1875,3	9,75	120	0	0,09<m<1, 97% Prom 0,08%	3,48	8,4	Arroyo Matute, Arroyo Juan Ramos y Arroyo Zuleta

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Análisis Hidrológico de Cuencas Rurales: En la Tabla 14 se presentan los resultados porcentuales correspondientes a áreas de drenajes y aportes de caudales para periodos de retorno de dos años de las cuencas rurales de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen.

El arroyo Hormiga contribuye con el 39,7% del área de drenaje, el arroyo Tabacal con el 32,5%, y los arroyos Tomatal y Chiricoco con el 10% cada uno. En cuanto a las relaciones relativas de los caudales pico, el Arroyo Hormiga aporta el 38,85% y el Arroyo Tabacal el 34,76%, le siguen en aportes los arroyos Chiricoco y Tomatal con 9,23% y 8,18%, respectivamente. (Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009)

En las cuencas rurales los drenajes se caracterizan por encontrarse intervenidos y en su gran mayoría han sido represados por pequeños diques con alturas entre 1 y 2 metros con el fin de

almacenar de forma temporal el agua para uso agrícola y para ganadería, principalmente. Por otro lado, el loteo para proyectos inmobiliarios ha sido frecuente en los últimos años, en especial, en la zona comprendida entre la carretera de La Cordialidad y la Ciénaga de La Virgen, lo que generará posibles inundaciones en las zonas intervenidas por este tipo de proyectos y cambios más adversos en la calidad y cantidad de aguas continentales que nutren a la Ciénaga de la Virgen.

Tabla 14. Composición porcentual del área rural y caudales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen

Cuenca	Area (ha)	% de área de la vertiente	Caudal Q_2 m^3/seg	% Caudal Q_2/Q_{TOTAL}
Arroyo Caño Mesa	1071,39	2,5%	16,66	2,12
Arroyo Tabacal	14112	32,5%	273,7	34,76
Arroyo Hormiga	17281,7	39,7%	305,92	38,85
Arroyo Chiricoco	4494,62	10,3%	72,71	9,23
Arroyo Tomatal	4651,85	10,7%	64,42	8,18
Arroyo Matute	1875,34	4,3%	54,01	6,86
Total	43486,9	100	787,42	100

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

1.1.8.1.2. Hidrología Urbana

En la Tabla 15 se indica la ubicación y la dinámica hídrica de las 27 subcuencas en suelo urbano que drenan hacia la Ciénaga de la Virgen, de acuerdo con los estudios y diseños del plan maestro de drenajes pluviales del Distrito de Cartagena de indias (2009), las cuales conforman un área de 2.204,69 hectáreas.

Tabla 15. Cuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de La Virgen

Cuenca	Ubicación	Cauces importantes
Arroyo Chamaría	Entre el barrio El Pozón, la cuenca del Arroyo Chiricoco y la cuenca del Arroyo Tomatal.	Arroyo Flor del Campo y el Arroyo Chamaría
Arroyo Fredonia	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Cuenca del Arroyo Matute. Oeste: Cuenca del Arroyo Matute. Este: Barrio Las Américas y Canal Calicanto.	Canal Ciudad y el Arroyo Fredonia o Canal Calicanto Viejo
Canal Playa Blanca	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Sector Stella. Oeste: Sectores La Puntilla, Progreso y Stella del barrio Olaya Herrera. Este: Sector la Magdalena y barrio San José Obrero.	El cauce de mayor importancia es el Canal Playa Blanca, el cual tiene una longitud aproximada de 0.55 km. El canal empieza a la altura de la avenida Pedro Romero, va paralelo a la carrera 68 hasta que llega a la Ciénaga de la Virgen, en su recorrido recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca.
Canal Maravilla	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrio República de Colombia. Oeste: Canal Ricaurte. Este: Sector Progreso del barrio Olaya Herrera.	
Canal Ricaurte	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrio Nelson Mandela. Oeste: Barrios desde Villas del Rosario hasta Canal las Flores. Este: Cuenca del Canal Matute y Canal Maravilla.	
Las Flores	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Cuenca del Canal Ricaurte. Oeste: Cuenca Arrocera Este: Cuenca del Canal Ricaurte	El cauce de mayor importancia de la cuenca Las Flores es el Canal el Tigre, que tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recoge la escorrentía superficial de las calles que se encuentran en la cuenca, desde la calle 33 (Calle de Las Flores) hasta la Ciénaga de la Virgen.
Arrocera	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Cuenca del canal La Villa Olímpica. Oeste: Cuenca del canal La Villa. Este: Cuenca Las Flores.	La cuenca no tiene un cauce definido, salvo un canal de 100 m, para dirigir la escorrentía superficial de las calles de la cuenca a la Ciénaga de la Virgen. La cuenca está conformada, básicamente, por la carrera 55, desde el parqueadero de la Villa Olímpica hasta la Ciénaga de la Virgen.
Once de Noviembre	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Urbanización Villa Olímpica. Oeste: Cuenca del Canal la Villa. Este: Cuenca Arrocera.	El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal Once de Noviembre, el cual tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles de la cuenca para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen desde la avenida Pedro Romero y va paralelo a la carrera 54.
Canal El Villa	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Villa Olímpica. Oeste: Canal El Tabú.	El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal El Villa con una longitud aproximada de 0.86 km. Toda la cuenca conduce la escorrentía superficial del Canal La Villa,

	Este: Canal Once de Noviembre.	el cual luego la conduce a la Ciénaga de la Virgen. El canal va desde la avenida Las Flores hasta la Ciénaga de la Virgen paralelo a la Carrera 52.
Canal El Tabú	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrios Piedra de Bolívar y Zaragocilla. Oeste: Canal Salím Bechara, barrio El Líbano. Este: Canal Ricaurte y Canal El Villa.	El cauce de mayor importancia es el Canal El Tabú, el cual mide 2.54 km de longitud comienza en el barrio Zaragocilla pasa por la avenida Pedro de Heredia, cerca del Estadio de fútbol Jaime Morón León, la avenida Pedro Romero y finalmente por el barrio Olaya Herrera desembocando en la Ciénaga de la Virgen.
Canal Salim Bechara	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Instalaciones del SENA. Oeste: Cuenca Canal El Líbano. Este: Barrio Costa Linda y cuenca Canal El Tabú.	El Canal Salím Bechara es el cauce de mayor importancia de esta cuenca, el cual cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles, para dirigirlas a la Ciénaga de la Virgen y va desde la avenida Pedro Romero hasta la Ciénaga de la Virgen.
Primero de Mayo	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Instalaciones del SENA. Oeste: Canal San Martín. Este: Canal Salím Bechara.	El cauce de mayor importancia de esta cuenca corresponde al Canal El Líbano, que tiene una longitud aproximada de 0.65 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles desde la avenida Pedro de Heredia para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen paralelo a la carrera 50 A
San Martin	Norte: Ciénaga de la Virgen. Oeste: cuenca del Canal Amador y Cortes. Este: cuenca Primero de Mayo.	Esta cuenca tiene como cauces de importancia el Canal San Martín con una longitud aproximada de 0.66 km y el Canal Líbano Acapulco, el cual dirige el flujo hacia el Canal San Martín; las calles que funcionan como calle-canal también dirigen el flujo hacia ese mismo canal, el cual las lleva a la Ciénaga de la Virgen.
Canal Amador y Cortés	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Lomas del Marión. Oeste: Cuencas del Canal Barcelona y del Canal María Auxiliadora. Este: Barrio Zaragocilla y cuenca del Canal San Martín.	El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal Amador y Cortés el cual inicia en el barrio Andalucía y pasa por los barrios Armenia y Boston hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen. Este canal tiene una longitud de 2.41 km.
Canal Barcelona	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrio Paraguay. Oeste: Cuencas del Canal San Pablo y del Canal María Auxiliadora. Este: Canal Amador y Cortes.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Barcelona que cuenta con una longitud aproximada de 0.82 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles desde la diagonal 27 hasta la Ciénaga Virgen.
Canal San Pablo	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrio Amberes. Oeste: Canal María Auxiliadora. Este: Canal Barcelona.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal San Pablo que cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. El comienza en la avenida Pedro de Heredia y recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen.
Canal María Auxiliadora	Norte: Ciénaga de la Virgen. Sur: Barrios Nuevo Chile, Paraguay, Juan XIII, Loma de Marión. Oeste: Barrios Bruselas y El Prado, Cuenca Simón Bolívar. Este: Canal Barcelona y Canal San Pablo.	El cauce de mayor importancia es el Canal María Auxiliadora con una longitud de 1270.3 mts, nace en el barrio El Prado cruza la avenida Pedro de Heredia, pasa por los barrios Alcibia y La Candelaria, recibe los caudales de las calles de esta cuenca y por otra parte el caudal del canal que recoge las escorrentías de las calles de los barrios Bruselas y Amberes. Finalmente, el Canal María Auxiliadora conduce todos estos caudales hasta la Ciénaga de la Virgen.

Canal Bolívar	Norte: Barrio La Esperanza y Ciénaga de la Virgen. Sur: Canal María Auxiliadora. Oeste: Barrio La Quinta. Este: Canal María Auxiliadora.	El cauce de mayor importancia es el Canal Simón Bolívar con una longitud de 674.4 m., nace en la avenida Pedro Romero en el Barrio Alcibia y recibe los caudales de escorrentía de las calles de esta cuenca y los transporta hasta lo Ciénaga de la Virgen.
Canal La Esperanza	Norte: Barrio La María. Sur: Barrios La Quinta y La Esperanza. Oeste: Barrio Canapote. Este: Ciénaga de la Virgen.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes de las partes altas de las faldas del cerro de La Popa y las de las calles del barrio Las Flores que llegan al Canal Puerto de Pescadores que finalmente conduce estos caudales a la Ciénaga de la Virgen.
Barrio La María	Norte: Canal San Francisco y canal Pedro Salazar. Sur: Canal La Esperanza. Oeste: Barrio Canapote. Este: Ciénaga de la Virgen.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes de las partes altas del sector las lomas que llegan a la calle 78 A y de allí el caudal de escorrentía es distribuido a una serie de callejones que lo conducen a la Ciénaga de la Virgen.
Canal Sector Los Corales Barrio La María	Norte: Cuenca del Canal San Francisco. Sur: Cuenca del Barrio La María. Oeste: Cuenca del Barrio La María. Este: Ciénaga de la Virgen.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes de las partes altas del sector las lomas que llegan a la calle 78 A y de allí el caudal de escorrentía es distribuido a una serie de callejones que lo conducen a la Ciénaga de la Virgen
Canal San Francisco	Norte: Cuenca del Canal Pedro Salazar. Sur: Cuenca del sector Los Corales en el barrio La María. Oeste: Cuenca del Canal Pedro Salazar. Este: Ciénaga de la Virgen.	El cauce de mayor importancia de esta subcuenca es el Canal San Francisco, que nace en el barrio San Francisco cruza el Canal Pedro Salazar, recoge los caudales de escorrentía provenientes de las partes altas del sector Las Canteras del barrio San Francisco y finalmente los conducen a la Ciénaga de la Virgen.
Canal Pedro Salazar	Norte: Cuencas de los barrios Daniel Lemaitre y Sector La Loma del barrio San Francisco. Sur: Cuencas del sector Los Corales en el barrio La María y el barrio La María. Oeste: Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. Este: Cuenca del Canal San Francisco y la Ciénaga de la Virgen.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Pedro Salazar que cuenta con una longitud aproximada de 687.11 m., recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen
Sector La Loma Barrio San Francisco	Norte: Cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco. Sur: Cuenca del Canal Pedro Salazar. Oeste: Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. Este: Pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.	Los cauces importantes de la cuenca lo comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas, las calles 77 y 80, y finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.
Calle 77 Barrio San Francisco	Norte: Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. Sur: Cuenca del sector La Loma en el barrio San	Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas la carrera 21 (Calle Los Fundadores), las calles 72 B ,72 C y 80. Finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe

	Francisco. Oeste: Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. Este: Pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.	adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.
Barrio Daniel Lemaitre	Norte: Cuencas de los barrios Crespito y 7 de Agosto. Sur: Cuencas del Canal Pedro Salazar y del barrio Canapote. Oeste: Cuenca del barrio Crespito. Este: Cuencas del sector La Loma y Calle 77 del barrio San Francisco, y la pista de aterrizaje del Aeropuerto Rafael Núñez.	Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras, entre ellas se encuentran las carreras 19, 20,21 en el barrio San Francisco que trabajan como calle canal y drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.
Barrio 7 de agosto	Norte: Cuenca del barrio Crespito. Sur: Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. Oeste: Cuenca del barrio Crespito. Este: Pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.	Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas las carreras 15 hasta la 17 que drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

En la Tabla 16 se muestran las principales características morfométricas como área, longitud del cauce, altura, pendiente, longitud axial, factor de forma y coeficiente de compacidad de las 27 subcuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de la Virgen. Entre los datos se resalta que, la longitud de todos los cauces es en promedio de 1,51 km, siendo la cuenca Canal Ricaurte la de mayor longitud con 5,6 km y la del sector La Loma del Barrio San Francisco la de menor longitud con 0,52 km.

Tabla 16. Morfometría de las cuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de la Virgen

Cuenca	Área (Ha)	Long Cauce ppal (Km)	Altura msnm		Pendiente promedio	Ancho de la cuenca (Km)	Long Axial de la cuenca (Km)	Factor De forma promedio Kf	Coeficiente compacidad promedio Kc
			Max (m)	Min (m)					
Arroyo Chamaria	623,94	2,55	6	2	0,16	0,68	2,4	1,08	0,73
Arroyo Fredonia	46	1,69	3,8	-0,12	0,23	0,44	1,02	0,44	1,9
Canal Playa Blanca	23,62	1,09	18	-0,12	1,66	0,3	0,79	0,38	1,63
Canal Maravilla	33,68	1,01	2	-0,3	S.I	S.I	S.I	S.I	S.I
Canal Ricaurte	733,32	5,6	65	4	1,09	1,56	4,38	0,38	2,28
Las Flores	34,42	1,57	15,9	-0,2	1,03	0,23	1,53	0,15	1,99
Arrocera	12,48	1,05	5,3	-0,4	0,55	0,12	1,04	0,12	1,89
Canal Once de Noviembre	11,86	1,19	8	-0,41	0,71	0,10	1,15	0,09	2,48
Canal El Villa	11,96	1,08	8	-0,3	0,77	0,10	1,04	0,11	2,05
Canal El Tabú	144,37	2,54	55,3	-0.5	2,2	0,65	1,66	0,52	1,51
Canal Salim Bechara	15,3	0,97	4	-0,13	0,43	0,17	0,9	0,19	1,68
Primero de Mayo	20,48	1,34	14	-0.3	1,07	0,17	1,18	0,15	1,99
Canal San Martín	38,66	1,25	12	-0,55	1	0,33	1,19	0,27	1,64
Canal Amador y Cortés	76,15	2,41	58	-0,65	2,43	0,33	2,15	0,17	1,93
Canal Barcelona	25,46	1,56	19,4	-0,5	1,28	0,16	1,52	0,11	2,16
Canal San Pablo	22,15	0,92	3,4	-0,45	0,42	0,26	0,83	0,32	1,67
Canal María Auxiliadora	74,05	2,45	44	-0,5	1,82	0,37	1,94	0,2	2,17
Canal Bolívar	34,27	1,4	4,7	-0,42	0,37	0,38	0,96	0,37	1,46
La Esperanza	20,46	1,14	120	0,60	10,47	0,19	1,02	0,2	1,85
Barrio La María	55,04	1,4	100	0,1	7,1	0,43	1,27	0,34	1,42
Sector Los Corales Barrio La	8,29	0,55	50	0,6	8,9	0,16	0,52	0,31	1,42

María									
Canal San Francisco	17,66	0,59	50	0,7	8,3	0,32	0,56	0,56	1,28
Canal Pedro Salazar	22,73	1,2	100	0,9	8,2	0,25	0,94	0,26	1,72
Sector La Loma Barrio San Francisco	7,99	0,52	50	0,6	9,5	0,16	0,5	0,32	1,65
Calle 77 Barrio San Francisco	9,46	0,63	30	0,9	4,62	0,18	0,55	0,31	1,74
Barrio Daniel Lemaitre	52,26	1,81		1	4,59	0,37	1,47	0,24	1,83
Barrio 7 de agosto	28,33	0,91	8,5	0,10	0,92	0,35	0,83	0,41	1,60

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Análisis hidrológico de las cuencas urbanas que drenan a la Ciénaga de la Virgen: En la Tabla 17 se muestra el porcentaje del área de cada vertiente con relación al total y el caudal, de este modo se encuentra que, el 33,57% del área de drenaje corresponde al canal Ricaurte, seguido del canal Chamaría con un 28,16% y del canal Tabú con un 6.52%. En cuanto al caudal pico, el canal Ricaurte aporta el 28,04% del caudal pico, el canal Chamaría el 13,6% y el canal tabú el 6,94%, los demás canales que drenan el área urbana de la Ciénaga de la Virgen representan menos del 3,5% del área urbana de drenaje y como aporte al caudal pico representan menos del 6% como contribución individual (Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009).

Tabla 17. Composición porcentual del área urbana y caudales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen

Cuenca	Área (ha)	% de área de la vertiente	Q2 (m3/Seg)	Q2 (%)
Arroyo Chamaria	623,9	28,16%	23,16	13,60%
Arroyo Fredonia	46	2,08%	3,23	1,90%
Canal Playas Blancas	23,6	1,07%	3,28	1,93%
Canal Maravilla	33,7	1,52%	3,06	1,80%
Canal Ricaurte	743,8	33,57%	47,75	28,04%
Canal Las Flores	34,4	1,55%	3,64	2,14%
Canal Arrocera	12,5	0,56%	1,38	0,81%
Canal Once de Noviembre	11,9	0,54%	1,31	0,77%
Canal El Villa	12	0,54%	1,41	0,83%
Canal Tabú	144,4	6,52%	11,82	6,94%
Canal Salim Bechara	15,3	0,69%	1,65	0,97%
Canal 1de Mayo	20,5	0,93%	2,36	1,39%
Canal San Martin	38,7	1,75%	4,53	2,66%
Canal Amador y Cortes	76,2	3,44%	8,07	4,74%
Canal Barcelona	25,5	1,15%	2,84	1,67%
Canal San Pablo	22,2	1,00%	2,44	1,43%
Canal María Auxiliadora	74,1	3,34%	7,25	4,26%
Canal Bolívar	34,3	1,55%	2,98	1,75%
Canal La Esperanza	20,5	0,93%	3,95	2,32%
Canal La María	55	2,48%	9,28	5,45%
Canal La María - Sector Los Corales	8,3	0,37%	1,91	1,12%
Canal San Francisco	17,7	0,80%	3,98	2,34%
Canal Pedro Salazar	22,7	1,02%	4,15	2,44%
Canal San Francisco - Sector La Loma	8	0,36%	1,88	1,10%
Canal San francisco Calle 77 (La Amistad)	9,5	0,43%	1,93	1,13%
Canal Daniel Lemaitre	52,6	2,37%	7,32	4,30%
Canal 7 de Agosto	28,3	1,28%	3,76	2,21%
2215,6	100	170,32	100	

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

De acuerdo con la Tabla 18, el área de drenaje de las cuencas urbanas aporta caudales a la Ciénaga de La Virgen que corresponden al 4,85%, en tanto que, el 95,15% restante se asocian a las cuencas rurales. Por esta diferencia en magnitud tanto en el área como en los caudales aportados por las cuencas urbanas y rurales de la vertiente, se considera que las soluciones a los problemas de inundación ocasionados en algunos sectores de la ciudad como resultado del ascenso de la ciénaga, deberán enfocarse en las cuencas rurales integrando áreas por fuera del territorio del distrito de Cartagena de Indias, en especial los municipios vecinos como Villanueva, Santa Rosa y Turbaco.

Tabla 18. Síntesis de la composición porcentual del área y caudales de las cuencas urbanas y rurales para periodo de retorno de dos años de la vertiente de la Ciénaga de La Virgen

Cuenca	Área (ha)	% de área de la vertiente	Caudal Q_2 m^3/seg	% Caudal Q_2/Q_{TOTAL}
Rurales	43486,9	95,15	787,42	82,22
Urbanas	2215,6	4,85	170,32	17,78%
Total	45702,5	100	957,74	100

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

1.1.8.2. Cuencas que Drenan a Caños y Lagos

La Tabla 19 muestra las trece subcuencas que drenan a los caños y lagos internos del Distrito con sus cauces principales, conformando un área de 471 hectáreas. Por su parte, la Tabla 20 indica las principales características morfométricas como el área, la longitud del cauce, la altura, la pendiente, el ancho, la longitud axial, el ancho y el factor de forma, siendo las subcuencas de la calle 50 del barrio Torices la de mayor área con 92 hectáreas, seguida de la del barrio Canapote con 68,26 hectáreas. Con relación a la longitud del cauce, la subcuenca del barrio Canapote cuenta con 2,32 km, en tanto que la de la calle 50 del barrio Torices tiene 1,11 km.

Tabla 19. Cuencas que drenan a caños y lagos en el Distrito de Cartagena

Cuenca	Ubicación	Cauces importantes
Barrio Crespito	**Norte:** Caño Juan Angola. **Sur:** Cuenca del barrio Daniel Lemaitre. **Oeste**: Cuenca del barrio Canapote. **Este**: Cuenca del barrio 7 de Agosto.	Los cauces importantes de la cuenca se comprenden aproximadamente entre las calles 66 hasta 69 B que trabajan como calle canal las cuales drenan hasta el Caño Juan Angola.
Barrio Canapote	**Norte**: Caño Juan Angola. **Sur**: Cerro de La Popa. **Oeste**: Barrios Loma Fresca, Santa Rita y parte del barrio Pablo. **Este**: Cuenca del barrio Crespito.	Entre los cauces importantes de la cuenca de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 60 y la 65 y drenan hasta el Caño Juan Angola
Calle 50 Barrio Torices	**Norte**: Caño Juan Angola. **Sur**: Cerro de La Popa. **Oeste**: Barrio Torices. **Este**: Cuenca del barrio Canapote.	Entre los cauces importantes de la cuenca de la cuenca se encuentra el canal de la calle 50, como también las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 48 y la 55 y drenan al Caño Juan Angola por el lado norte de la cuenca.
Calle 44 Barrio Torices	**Norte**: Caño Juan Angola. **Sur**: Barrios Las Delicias y La Quinta. **Oeste**: Barrios Torices y Nariño. **Este**: Cuencas de la Calle 50 del barrio Torices y del barrio Canapote.	El cauce principal se presenta en la Calle 44 terminando en el Caño Juan Angola, otros cauces que presenta la cuenca lo conforman las calles que drenan al mismo sitio que transportan la escorrentía proveniente del Cerro de la Popa.

Calle 42 Barrio Torices	**Norte:** Laguna del Cabrero. **Sur:** Barrio Nariño. **Oeste:** Barrio Torices. **Este:** Cuenca de la Calle 44 del Barrio Torices.	Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 40 y 43 que drenan hacia la Laguna del Cabrero
Calle 37 Barrio Torices	**Norte:** Laguna del Cabrero. **Sur:** Barrio Pie del Cerro. **Oeste:** Barrio Chambacú. **Este:** Cuenca de la Calle 42 del barrio Torices.	Los cauces importantes de la cuenca lo comprenden las calles y carreras que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 36, y 40 del barrio Papayal que drenan en la Laguna del Cabrero
Carrera 16-A Barrio Pie del Cerro	**Norte:** Cuencas de la Calle 37 y la Calle 42 del Barrio Torices. **Sur:** Caño Bazurto. **Oeste:** Barrio Espinal. **Este:** Cuenca de la Calle 44 del Barrio Torices, Barrio Lo Amador y Barrio Pie de La Popa.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran el cauce de un caño entre las carreras 16-A y 19, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, 16ª, 19, 19ª, 19b y 20 que lo conducen al Caño Bazurto.
Carrera 21-B Barrio Pie de la Popa	**Norte:** Carrera 16-A, Barrio Pie del Cerro, Calle 44, Barrio Torices. **Sur:** Caño Bazurto. **Este:** Barrios Las Delicias, Barrio Chino.	Los cauces importantes de la cuenca los conforman las calles y carreras que trabajan como calle canal, que recogen la escorrentía superficial proveniente del Cerro de la Popa, dirigiéndola a un canal ubicado entre las carreras 21-B y 21-C en el Barrio Pie de la Popa que conduce, finalmente, el agua hacia el Caño Bazurto.
Canal Barrio Chino	**Norte**: cuenca de la Carrera 21-B Barrio Pie del Cerro. **Sur**: cuenca del Canal Icollantas. **Oeste**: Caño Bazurto. **Este**: Cerro de la Popa.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Barrio Chino que cuenta con una longitud aproximada de 340.5 m., recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen.
Canal Icollantas	**Norte:** Cuenca del Barrio Chino. **Sur:** Cuenca del Canal Colonial. **Oeste:** Caño Bazurto. **Este:** Cerro de la Popa.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Icollantas que cuenta con una longitud aproximada de 256 m., recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen.

Canal Colonial	**Norte:** Canal Icollantas. **Sur:** Canal Los Luceros. **Oeste:** Caño Bazurto. **Este:** Cerro de la Popa.	Canal Colonial con longitud aproximada de 289 m., recibe de las calles las escorrentías y las conduce a la Ciénaga de la Virgen
Canal Los Luceros	**Norte**: Canal Colonial. **Sur**: Canal Martínez Martelo. **Oeste**: Ciénaga de Las Quintas. **Este**: Barrio Alcibia.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Los Luceros que cuenta con una longitud aproximada de 138.2 m., recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen.
Canal Martínez Martelo	**Norte:** Canal Los Luceros. **Sur:** Barrio El Prado. **Oeste:** Ciénaga de Las Quintas. **Este:** Barrio Alcibia.	El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Martínez Martelo que cuenta con una longitud aproximada de 186.6 m., recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen.

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Tabla 20. Morfometría de las cuencas que drenan a los caños y lagos internos del Distrito

Cuenca	Área (ha)	Long Cauce ppal (Km)	Altura msnm		Pendiente promedio (%)	Ancho de la cuenca (Km)	Long Axial de la cuenca (Km)	Factor de forma promedio Kf	Coeficiente compacidad promedio Kc
			Max	Min					
Barrio Crespito	33,91	1,15	32	0,5	2,74	0,4	0,85	0,47	2,74
Barrio Canapote	68,26	2,32	120	0,1	5,17	0,32	2,2	0,14	2,32
Calle 50 Barrio Torices	92	1,11	68	0	6,09	0,6	1,2	0,6	1,1
Calle 44 Barrio Torices	47,5	2	124	0	6,3	0,3	1,9	0,1	2
Calle 42 Barrio Torices	37.6	1,3	38	0	3,03	0,3	1,2	0,3	1,5
Calle 37 Barrio Torices	39,2	1	18	0	1,85	0,4	1	0,4	1,3
Carrera 16-A Barrio Pie del Cerro	53,7	1,2	60	0	4,87	0,4	1,3	0,3	1,4
Carrera 21-B Barrio Pie de la Popa	57,3	1	66	0	6,64	0,6	0,9	0,6	1,1
Canal Barrio Chino	11,6	0,78	112	0	14,6	0,12	0,94	0,13	2,55
Canal Icollantas	9,93	0,65	74	0	11,38	0,11	0,94	0,11	2,75
Canal Colonial	10,25	0,60	10	0	1,67	0,11	0,94	0,12	2,71
Canal Los Luceros	4,92	0,14	0,36	0,02	0,24	0,05	0,94	0,06	3,91
Canal Martínez Martelo	4,98	0,19	1,11	-0,29	0,74	0.05	0,94	0,06	3,89

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

1.1.8.3. Cuencas que Drenan Hacia la Bahía Interna de Cartagena

En la Tabla 21 se indica la ubicación y los cauces importantes de las cuatro subcuencas que drenan a la bahía interna de Cartagena, en tanto que, en la Tabla 22 se muestran algunas características morfométricas de cada subcuenca. En este sentido, se tiene que, en total cubren un área de 226 hectáreas, siendo la de la Transversal 44-A Barrio El Bosque la de mayor amplitud con 60,7 hectáreas, asimismo la de mayor longitud de cauce con 1,6 km y la que alcanza mayor altura sobre el nivel del mar con 38 m.

Tabla 21. Cuencas que drenan hacia la bahía interna de Cartagena

Cuenca	Ubicación	Cauces importantes
Transversal 42 Sector La Cuchilla	**Norte**: Mercado de Bazurto. **Sur**: Barrio El Bosque. **Oeste**: Bahía de Cartagena. **Este**: Barrio Bruselas.	El cauce de mayor importancia lo presenta la Transversal 42, terminando en la Bahía de Cartagena, otros cauces que presenta la cuenca lo conforman las transversales y diagonales que drenan a la Ciénaga de las Quintas entre las transversales 31 y 37.
Transversal 44-A Barrio El Bosque	**Norte**: Transversal 42, sector La Cuchilla. **Sur**: Barrios República. de Chile y Alto Bosque **Oeste**: Bahía de Cartagena. **Este**: Barrios José Antonio Galán, Las Brisas, Nuevo Paraguay y La Conquista.	Los cauces importantes de la cuenca lo conforman un canal en la transversal 44-A junto a las transversales y diagonales comprendidas entre las trasversales 44-A y la 47-A que drenan hacia la Bahía de Cartagena.
Transversal 48 Barrio El Bosque	**Norte**: Cuenca de la Transversal 44-A, barrio El Bosque. **Sur**: Barrio El Bosque, sector Gustavo Lemaitre. **Oeste**: Barrio San Isidro. **Este**: Bahía de Cartagena.	Los cauces importantes de la cuenca lo componen un canal en la transversal 48 y las transversales con las diagonales, entre las transversales 48 y 49-A por donde drena la escorrentía superficial hacia la Bahía de Cartagena.
Transversal 52 Barrio El Bosque	**Norte:** Cuencas Transversal 48 y 44A (Barrio El Bosque). **Sur:** Bahía de Cartagena. **Oeste:** Barrio Manzanillo. **Este:** Barrio San Isidro.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran el cauce del caño entre las carreras 16-A y 19 del barrio El Bosque, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, y 20 que lo conducen al Caño Bazurto.

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Tabla 22. Morfometría de las cuencas que drenan hacia la bahía interna de Cartagena

Cuenca	Área (Ha)	Long Cauce ppal (Km)	Altura msnm		Pendiente promedio (%)	Ancho de la cuenca (Km)	Long Axial de la cuenca (Km)	Factor de forma promedio Kf	Coeficiente compacidad promedio Kc
			Max	Min					
Transversal 42 Sector La Cuchilla	55,1	0,8	12	0	1,55	0,7	0,8	1	1,6
Transversal 44-A Barrio El Bosque	60,7	1,6	38	0	2,41	0,4	1,6	0,2	1,6
Transversal 48 Barrio El Bosque	28,6	0,6	14	0	2,16	0,3	0,9	0,4	1,4
Cuenca Transversal 52 Barrio El Bosque	81,7	0,8	14	0	1,81	0,8	1	0,8	1,3

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

1.1.8.4. Cuencas que Drenan a la Bahía Externa de Cartagena

Son doce subcuencas del área urbana que drenan hacia la bahía externa de Cartagena las que se muestran en la Tabla 23, indicando, además, la ubicación y sus cauces importantes. Las principales características morfométricas como el área, la longitud del cauce, la altura, la pendiente, en ancho, la longitud axial, el factor de forma y el coeficiente de compacidad se observan en la Tabla 24, sumando un área total de 7.545,85 hectáreas, donde la subcuenca del canal Álcalis de Colombia cuenta con un área de 1938,2 hectáreas, seguido de la del canal Planta Mobil con 1871,8 hectáreas, con relación a la longitud del cauce, el canal Planta Mobil supera con 12,5 km, seguido de Puertos de Mamonal con 10,57 km y del canal Álcalis de Colombia con 10,21 km.

Tabla 23. Cuencas que drenan a la bahía externa de Cartagena

Cuenca	Ubicación	Cauces importantes
Diagonal 22 Barrio El Bosque	**Norte:** Barrios José Antonio Galán, Las Brisas, Nuevo Paraguay y cuenca Transversal 44-A (Barrio El Bosque). **Sur:** Bahía de Cartagena. **Oeste:** Cuencas Transversal 48 (Barrio El Bosque) y Transversal 52 (entrada a Manzanillo, Barrio El Bosque). **Este:** Barrio Nuevo Bosque.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentra los canales de la Diagonal 22 y 21-C que terminan en la Bahía de Cartagena. También las diagonales y transversales que pertenecen a la cuenca y transportan la escorrentía superficial a estos canales.
Diagonal 23 Barrio El Bosque	**Norte:** Barrio Nuevo Bosque. **Sur:** Bahía de Cartagena. **Oeste:** Cuenca Diagonal 22 (Barrio El Bosque). **Este:** Barrios Nuevo Oriente y Ceballos.	El cauce de mayor importancia lo conforma la Diagonal 23 que trabaja como calle canal y recoge la escorrentía superficial, drenando hasta la Bahía de Cartagena.
Canal Santa Clara	**Norte:** Cuencas Diagonales 23 y 22 (Barrio El Bosque). **Sur:** Cuenca del Canal Bellavista. **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Cuenca del Canal Ricaurte.	La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el Canal Santa Clara el cual tiene una longitud aproximada de 2.26 km. este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, este canal recibe la escorrentía superficial de toda la cuenca a través de los canales Ceballos, Nuevo Bosque, Santillana, Almirante Colón y Contecar. La escorrentía superficial que desemboca en la Bahía de Cartagena proviene aproximadamente de la carrera 71-A con calle 5 hasta los predios de Contecar.
Canal Bellavista	**Norte:** Cuenca del Canal Santa Clara. **Sur:** Cuencas Corelca, Arroz Barato y Puerto Mamonal. **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Cuenca del Canal Matute.	La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el canal Bellavista el cual tiene una longitud aproximada de 506.84 m. este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, junto con este llega un cauce proveniente de la calle 7-A y desemboca por los predios de Frigopesca. La escorrentía superficial que desemboca en la Bahía de Cartagena proviene aproximadamente de la carrera 80- C en el barrio Camilo Torres hasta los predios de Contecar y Frigopesca.
Cuenca SENA (Centro Náutico y Pesquero)	**Norte:** Colinas de Villa Rosa y Barrio Albornoz. **Sur:** Cuenca de Arroz Barato y sector de Corelca. **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Cuenca de Arroz Barato.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de Mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno del Centro Náutico.

Cuenca Arroz Barato	**Norte:** Colinas de Villa Rosa. **Sur y este:** Cuenca de Puerto Mamonal. **Oeste:** Bahía de Cartagena.	Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de Mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno de Corelca.
Puertos de Mamonal	**Norte:** Cuencas de los canales Bellavista y Ricaurte. **Sur:** Cuenca del Canal de Álcalis. **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Cuenca del Canal Matute y límite con Turbaco.	La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el del Canal Puertos de Mamonal el cual tiene una longitud aproximada de 2392.97 m. Este canal conduce a la bahía de Cartagena, las escorrentías superficiales provenientes de la parte alta de Membrillal, desde la cantera de Colclincker en Turbaco y desde las colinas de Villa Rosa, que llegan a los predios de Puertos de Mamonal S.A. Esta cuenca se dividió en 4 subcuencas. El área total de la cuenca es de 1793.05 ha y éstas oscilan entre 376.4 ha y 508.76 ha, con un promedio 448.3 ha. Las subcuencas se encuentran entre los barrios Nelson Mandela, Nueva Venecia, Progreso, Villa Rosa, Policarpa Salavarrieta, la zona industrial de Mamonal., Virgen del Carmen I, Francisco de Paula II, Villa Gloria y Robles, Membrillal y un suelo rural perteneciente al municipio de Turbaco.
Canal Álcalis de Colombia	**Norte:** Cuenca Puertos de Mamonal. **Sur:** Fincas (municipio de Turbana). **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Fincas (municipio de Turbaco).	La cuenca tiene como cauces importantes los arroyos de Membrillal y el arroyo el Bofo que en sus transcursos concurren formando el canal álcalis hasta llegar a la bahía de Cartagena a través de los predios de Álcalis de Colombia. Esta cuenca se dividió en 5 subcuencas. El área total de la cuenca es de 1938.2 ha y éstas oscilan entre 272.6 ha y 696.7 ha, con un promedio 387.6 ha.
Canal Planta Mobil	**Norte:** Cuencas Canal Álcalis de Colombia y Conastil. **Sur:** Predios rurales (municipio de Turbana). **Oeste:** Bahía de Cartagena y zona industrial de Mamonal. **Este:** Vía Turbaco-Turbana.	La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía del área que la conforma y arroyo Grande en su lado sur que en sus recorridos forman el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de abastecimiento de la Mobil. Esta cuenca se dividió en 4 subcuencas y está conformada por las plantas de la Refinería de Ecopetrol, Esso, Texaco, Mobil, Siderúrgica del Caribe. la cuenca presenta una zona de proyección industrial.
Canal Dexton	**Norte:** Cuenca Canal Esso. **Sur:** Municipio de Turbana.	La cuenca tiene como cauce de mayor importancia la escorrentía superficial de toda el área que la conforma

	Oeste: bahía de Cartagena y la planta de Dow Química. **Este:** Cuenca del canal Planta Mobil.	y finaliza en un cauce en la bahía de Cartagena a través de los terrenos de Dexton
Canal Dow Química	**Norte:** bahía de Cartagena. **Sur:** Municipio de Turbana. **Oeste:** Corregimiento de Pasacaballos. **Este:** Cuenca del canal Dexton.	La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía superficial del área que forman en sus recorridos el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de Dow Química de Colombia
Canal Esso	**Norte:** Canal Planta Mobil. **Sur:** plantas de Dexton, Abocol y Estación del Gasoducto Mamonal Jobo. **Oeste:** Bahía de Cartagena. **Este:** Canal Planta Mobil.	La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía superficial del área que la conforma que en sus recorridos forman el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de Esso Lubricantes
Canal Conastil	**Norte:** Cuenca Canal Álcalis. **Sur:** predios de la Siderúrgica del Caribe y Refinería de Ecopetrol. **Oeste:** bahía de Cartagena. **Este:** variante Mamonal – Gambote.	La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el Canal Conastil, el cual tiene una longitud aproximada de 2.9 km a lo largo de todo su recorrido. Este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Conastil, este canal recibe la escorrentía superficial de toda la cuenca.

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

Tabla 24. Morfometría de las cuencas que drenan a la bahía externa de Cartagena

Cuenca	Área (Ha)	Long Cauce ppal (Km)	Altura msnm		Pendiente promedio (%)	Ancho de la cuenca (Km)	Long Axial de la cuenca (Km)	Factor de forma promedio Kf	Coeficiente compacidad promedio Kc
			Max	Min					
Cuenca Diagonal 22 Barrio El Bosque	76,6	1,6	36	0	2,24	0,5	1,5	0,3	1,5
Diagonal 23 Barrio El Bosque	36,4	0,9	26	0	2,78	0,4	1	0,.4	1,2
Canal Santa Clara	486,9	3,8	56	0	1,61	1,75	2,74	0,5	1,3
Canal Bellavista	338,8	3,17	41	0	1,43	1,75	2,74	0,6	1,4
SENA (Centro Náutico y Pesquero)	29,1	1,2	75	0	6,26	0,3	1,1	0,2	1,5
Arroz Barato	130,6	2,3	77	0	3,41	1,3	1	1,2	1,4
Puertos de Mamonal	1793,05	10,57	203	0	2,23	1,5	7,75	0,5	1,5
Canal Álcalis de Colombia	1938,2	10,21	220	0	2,15	6,9	2,8	2,5	0,6
Canal Planta Mobil	1871,8	12,5	151	0	1,21	6,7	2,8	2,4	0,6
Canal Dexton	313,4	4	50	0	1,26	0,8	3,9	0,2	1,4
Canal Dow Química	214	2,6	25	0	0,97	0,8	2,7	0,3	1,4
Canal Esso	101,5	1,5	24	0	1,56	0,7	1,5	0,5	1,4
Canal Conastil	215,5	2,9	11	0	0,39	0,7	3,3	0,2	1,5

Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2009

1.1.8.5. Zonas Planas del Distrito de Cartagena de Indias.

En el Plan Maestro de Drenajes Pluviales (2009) se han definido dentro de las áreas de análisis las zonas planas de la ciudad los barrios de Crespo, Centro, Manga, Bocagrande y Castillogrande, además de otros sectores de menor extensión aledaños a la Ciénaga de la Virgen y al sistema de caños y lagos.

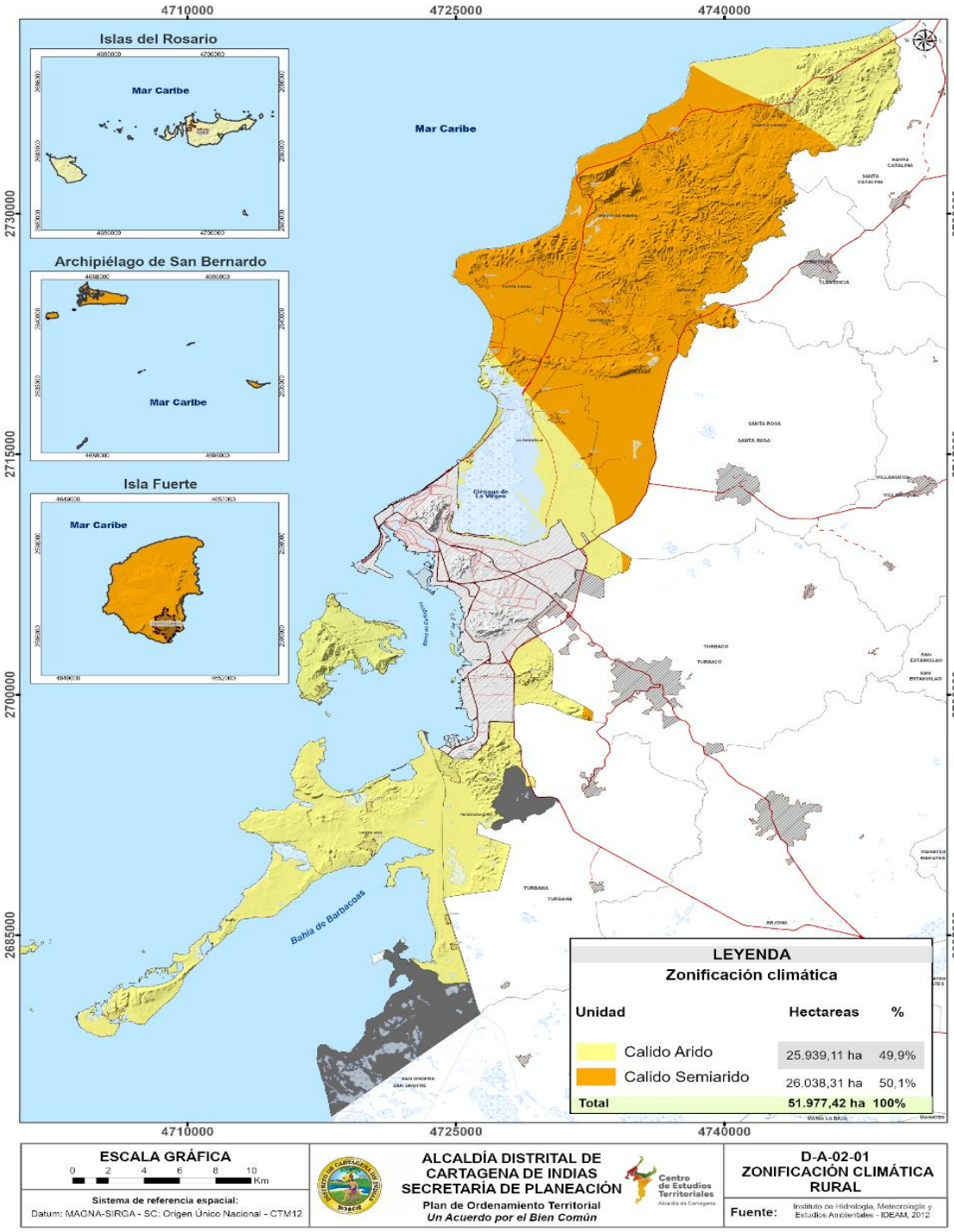
El manejo del drenaje en las zonas planas del distrito de Cartagena de Indias está influenciado principalmente por el comportamiento de la marea del mar Caribe, la bahía de Cartagena y el sistema de caños y lagos internos de la ciudad. Esto ha traído como consecuencia que en algunas épocas del año el aumento de los niveles de marea dificulte la capacidad de evacuar la escorrentía pluvial, llegando a ocasionar la presencia de agua en las calles durante periodos de tiempo considerables en las zonas más bajas, aún en ausencia de eventos de precipitación.

1.1.9. Hidroclimatología

La variabilidad del clima en Cartagena está determinada por varios factores, entre los que se encuentran la ubicación en la franja tropical, donde ocurren los vientos alisios y la oscilación meridional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); la cercanía a los océanos Atlántico y Pacífico, que constituyen fuentes de humedad que penetran hacia la zona continental; y la variabilidad de los procesos de la hidrología superficial como la humedad y la evapotranspiración. A nivel nacional, también influyen la fisiografía del territorio conformada por la cordillera de los Andes, y la circulación de la cuenca del Amazonas (Mejía et al., 1999).

El Distrito de Cartagena se caracteriza por tener un clima cálido árido y semiárido (ver Figura 14), con un promedio de 90% de humedad y dos períodos climáticos marcados, conocidos como época seca y época húmeda, y un período de transición (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas del Caribe [CIOH], 2010). Este régimen climatológico está determinado por el paso de la ZCIT, que es un cinturón semicontinuo de bajas presiones localizado entre las regiones subtropicales de los hemisferios Norte y Sur (CIOH, 2010), en este sentido, cuando la ZCIT se encuentra más al sur, esto es, en los meses de diciembre-enero, se genera una disminución de las precipitaciones en el Caribe. En tanto que, ocurre lo contrario cuando la ZCIT pasa justamente por encima de Colombia, en las épocas de octubre-noviembre y de abril-mayo produciendo mayores precipitaciones (Mejía et al., 1999).

Figura 14. Zonificación climática rural. Mapa D-A-02-01



Fuente: Adoptado a partir de IDEAM, 2012

La información hidrológica, climática y meteorológica del país es administrada en su mayoría por el IDEAM. Para el caso del Distrito de Cartagena se tienen las estaciones listadas en la Tabla 25, entre las cuales se encuentran activas dos de tipo pluviométricas, una mareográfica, tres limnimétrica, una limnigráfica y una sinóptica, para un total de ocho estaciones hidrometeorológicas activas en el área urbana y rural del Distrito, que miden variables como la precipitación, el viento, la temperatura, el caudal, el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación, determinantes para caracterizar el régimen hidrológico y climático del territorio.

Tabla 25. Estado de las estaciones de IDEAM en el Distrito de Cartagena

Código	Nombre de la estación	Tipo de estación	Estado
14010030	Bayunca	Pluviométrica	Activa
14015050	Tierra Baja	Climática ordinaria	Suspendida
14010060	Cartagena (mar abierto)	Pluviométrica	Suspendida
14015080	Aeropuerto Rafael Núñez	Sinóptica	Activa
14010070	Escuela Naval	Pluviométrica	Suspendida
1206500136	Universidad UNAD	Climática principal	En mantenimiento
12065501	Solmafaro	AB	Suspendida
17047020	Cartagena (Bahía)	Mareográfica	Suspendida
14019030	Escuela Nava CIOH	Mareográfica	Activa
14019010	Cartagena	Mareográfica	Suspendida
14015040	Universidad de Cartagena	Climática ordinaria	Suspendida
29037340	Pasacaballos	Limnimétrica	Suspendida
29030370	Santa Ana	Pluviométrica	Activa
29057022	Lequerica	Limnigráfica	En mantenimiento
29037280	Lequerica Abajo	Limnimétrica	Activa
29037610	Kilómetro 107	Limnimétrica	Activa
29037260	Matunilla Arriba	Limnimétrica	Activa
14015070	Isla del Tesoro	Meteorológica	Suspendida
14017001	Tesoro Invemar	Limnigráfica	Activa
14019020	Isla del Rosario	Mareográfica	Suspendida
14015060	Isla del Rosario	Climática principal	Suspendida

Fuente: adaptado a partir del visor web [http://dhime.ideam.gov.co/]del IDEAM, 2024

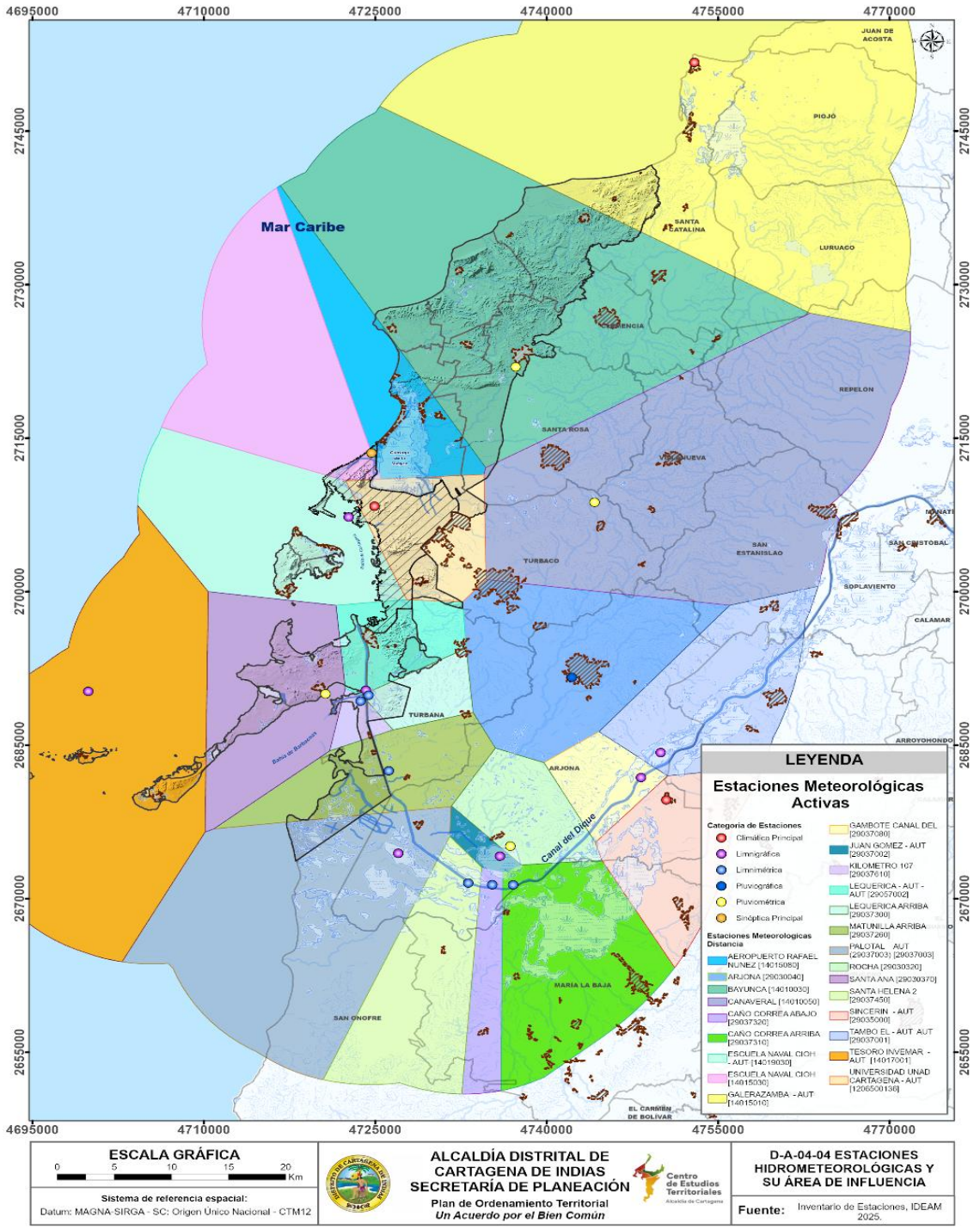
Para los análisis de las variables climatológicas del Distrito se tomaron los datos de las estaciones listadas en la Tabla 26, dado que cuentan con los registros suficientes para el cálculo de las normales climáticas de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2017; citando en EPA, 2021). Además, a estas estaciones se les realizó un análisis de consistencia para escoger las de mayor cantidad de datos en un período determinado y se les aplicó la metodología de Alfred H. Thiessen para identificar la proximidad de cada estación, lo que se muestra en la Figura 15. Asimismo, durante este ejercicio de diagnóstico de POT se eliminaron los valores atípicos y se completaron los datos faltantes.

Tabla 26. Estaciones hidrometeorológicas representativas para el Distrito de Cartagena

Código	Nombre de la estación	Tipo de estación	Estado	Latitud	Longitud
14010030	Bayunca	Pluviométrica	Activa	10,524167	-75,401389
29030370	Santa Ana	Pluviométrica	Activa	10,234167	-75,551111
14019030	Escuela Naval CIOH	Mareográfica	Activa	10,390564	-75,533831
14010050	Cañaveral	Pluviométrica	Activa	10,405	-75,3375
29030040	Arjona	Pluviométrica	Activa	10,250278	-75,354444
14015010	Galerazamba	Climática principal	En mantenimiento	10,794167	-75,260556

Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en los datos del IDEAM

Figura 15. Zona de influencia de cada estación mediante la metodología de polígonos de Thiessen. Mapa D-A-04-04

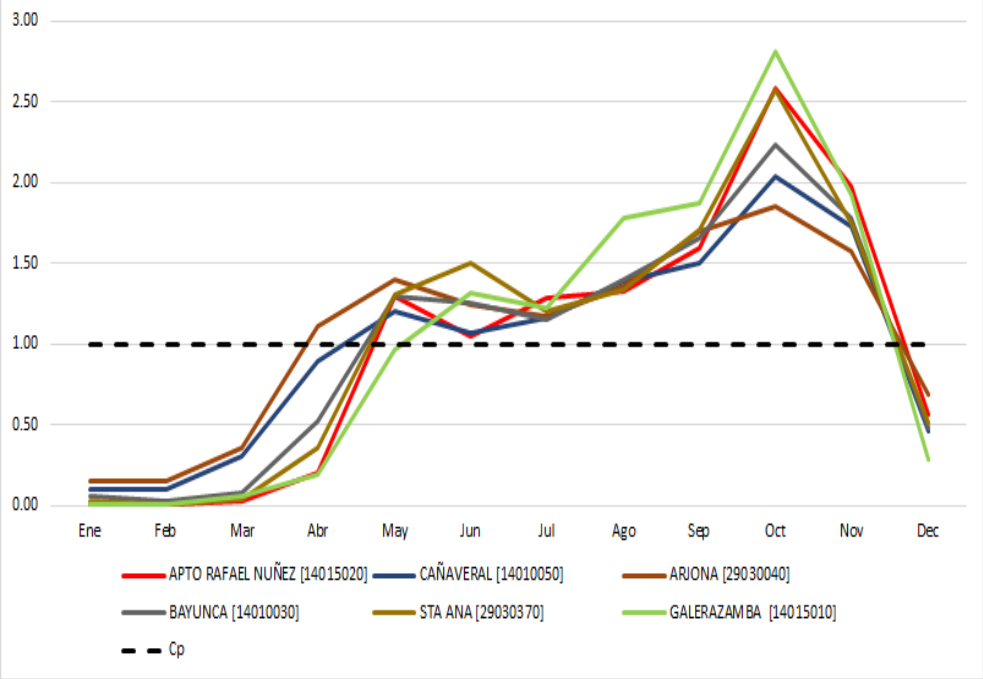


Fuente: adaptado a partir de del inventario de estaciones IDEAM, 2025

1.1.9.1. Precipitación

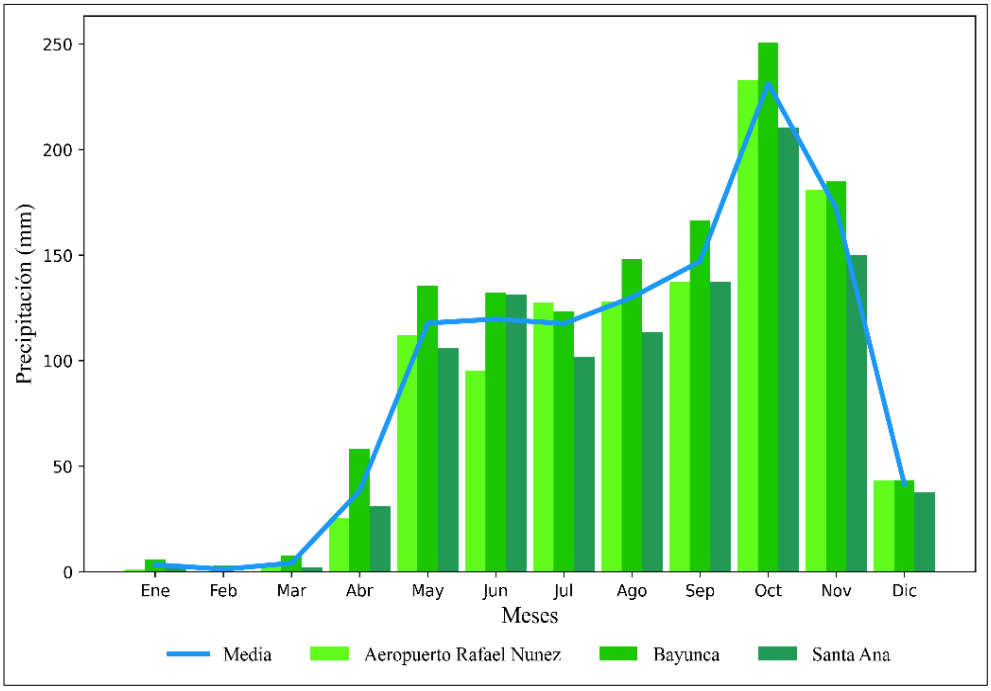
Precipitación media multianual: El EPA (2021) calculó el Coeficiente Pluviométrico para identificar los meses en los cuales la precipitación media del mes es superior o inferior al valor que hipotéticamente debería haber precipitado para este período según el promedio de la precipitación total anual (Galindo, 2012; EPA, 2021), mediante lo que se encontró que el régimen de la precipitación en el Distrito de Cartagena, de acuerdo con los datos analizados de las estaciones del IDEAM, tiene un comportamiento monomodal, con un período seco que va desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, donde las lluvias no superan en su mayoría, los 50 mm, y un período húmedo de mayo a noviembre, con un pico de lluvias en el mes de octubre que pueden alcanzar los 250 mm, tal como se observa en la Figura 16 y en la Figura 17.

Figura 16. Coeficiente pluviométrico de la precipitación en el área de influencia del Distrito de Cartagena



Fuente: tomado de EPA CARTAGENA 2021, con base en los datos del IDEAM

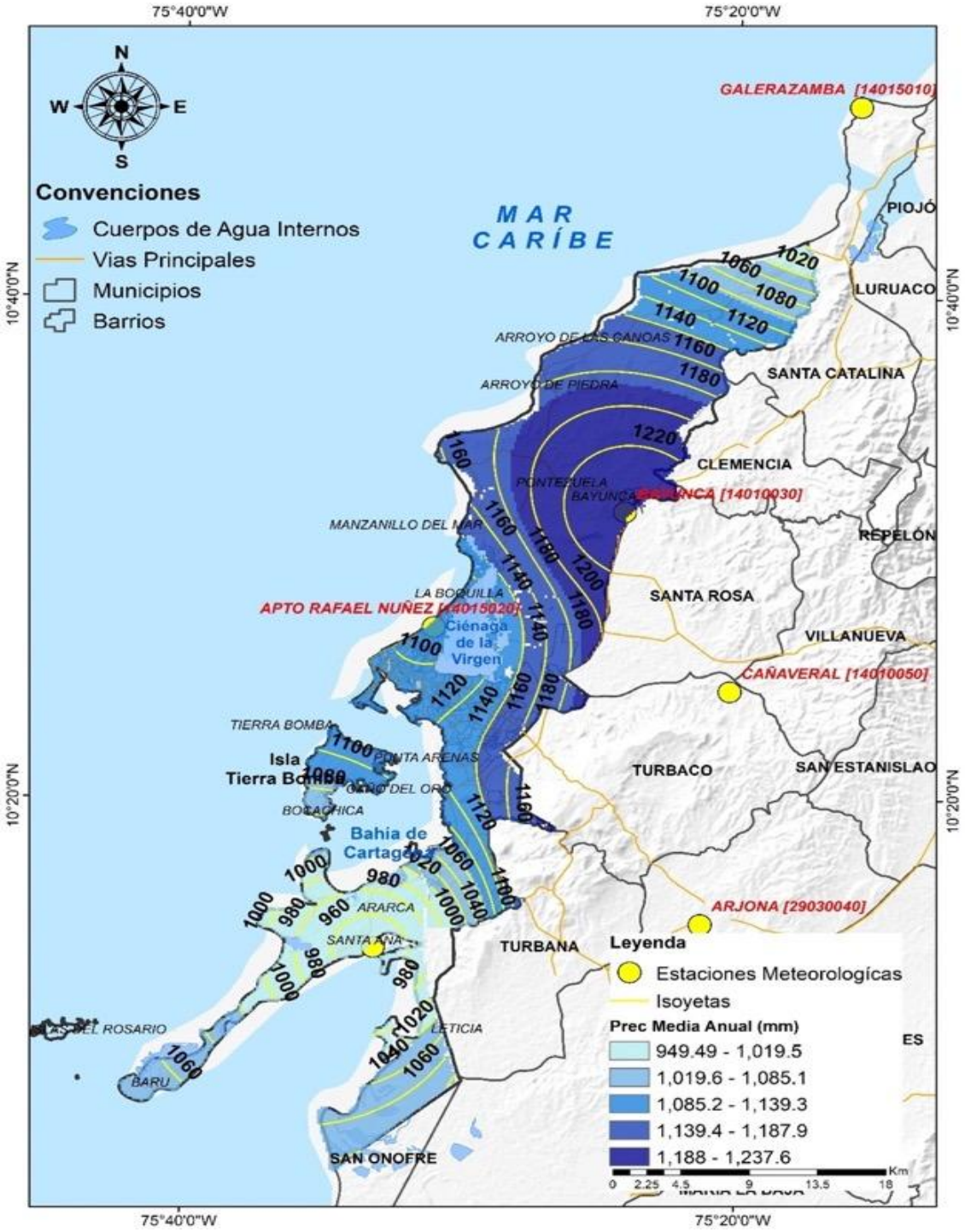
Figura 17. Variabilidad temporal de la precipitación media mensual en el periodo 1990-2023



Fuente: adaptado a partir de datos del IDEAM desde 1990 hasta 2023

La variabilidad espacial de la precipitación en el Distrito de Cartagena está dada de acuerdo con la Figura **18**, donde se observan cambios marcados entre el área rural del norte del Distrito, la zona urbana y la península de Barú. La mayor ocurrencia de precipitación se observa en el noreste con valores medios anuales alrededor de los 1.200 mm (estación de Bayunca), seguido de la zona urbana donde los niveles de lluvia oscilan entre los 1.100 y 1.180 mm (estación Aeropuerto Rafael Núñez). En tanto que, la menor ocurrencia de precipitación se presenta en la isla de Tierra Bomba con datos entre los 1.060 y 1.100 mm; al norte, en Santa Catalina, con valores entre los 1.020 y 1080 mm; y en la península de Barú donde la incidencia de lluvias puede ser inferior a los 1.000 mm, tal como se ilustra en la Figura **18** elaborada por el EPA CARTAGENA (2021) utilizando el método de interpolación IDW (peso del inverso de la distancia).

Figura 18. Variabilidad espacial de la precipitación en el Distrito de Cartagena

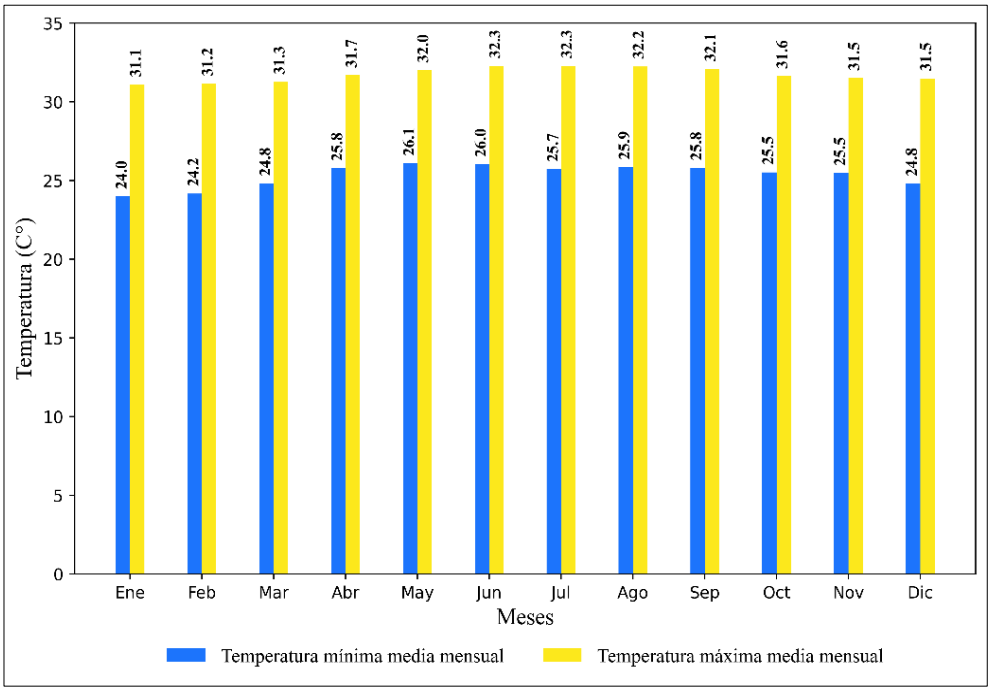


Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en los datos del IDEAM

1.1.9.2. Temperatura

Para el análisis de la temperatura en el Distrito de Cartagena, se consideraron los datos de la estación Aeropuerto Rafael Núñez, que es la que cuenta con el mayor registro de esta variable. En este sentido, se encuentra que el valor promedio multianual de la temperatura es de 28,8°C, la temperatura máxima promedio ocurre en los meses de junio y julio con un valor de 32,3°C, en tanto que las mínimas se sienten en el mes de enero cuando alcanza los 24°C. La variabilidad de la temperatura en la estación Aeropuerto Rafael Núñez en el periodo 1991-2023 puede ser observada en la Figura 19.

Figura 19. Variabilidad temporal de la temperatura en la estación Aeropuerto Rafael Núñez en el periodo 1991-2023

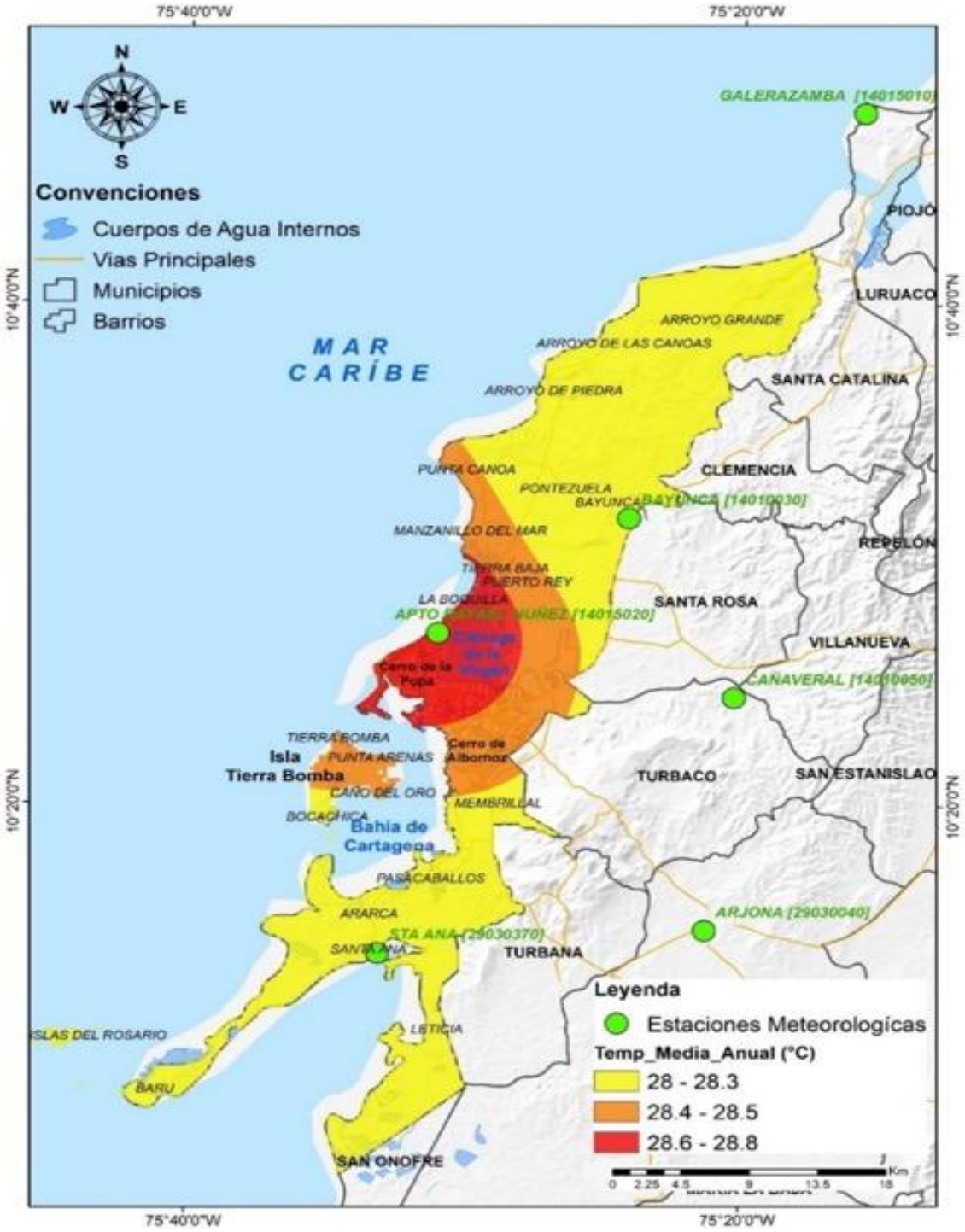


Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; a partir de datos de la estación Aeropuerto Rafael Núñez para el período 1990-2020 e información del resto de estaciones con los datos del mapa climático nacional del IDEAM

Para la variabilidad espacial de la temperatura, el EPA CARTAGENA (2021) tomó los datos de la estación Aeropuerto Rafael Núñez para el período 1990-2020 y complementó la información del resto de estaciones con los datos del mapa climático nacional del IDEAM. De este modo, se encontró que la temperatura media anual del municipio varía alrededor de los 0,8°C, con temperaturas superiores en el área urbana del Distrito donde se alcanza valores promedio anual de

28,8°C, en tanto que, en el área rural, el promedio anual puede disminuir hasta los 28°C, tal como se representa en la Figura 20 (EPA CARTAGENA, 2021).

Figura 20. Variabilidad espacial de la temperatura en el Distrito de Cartagena

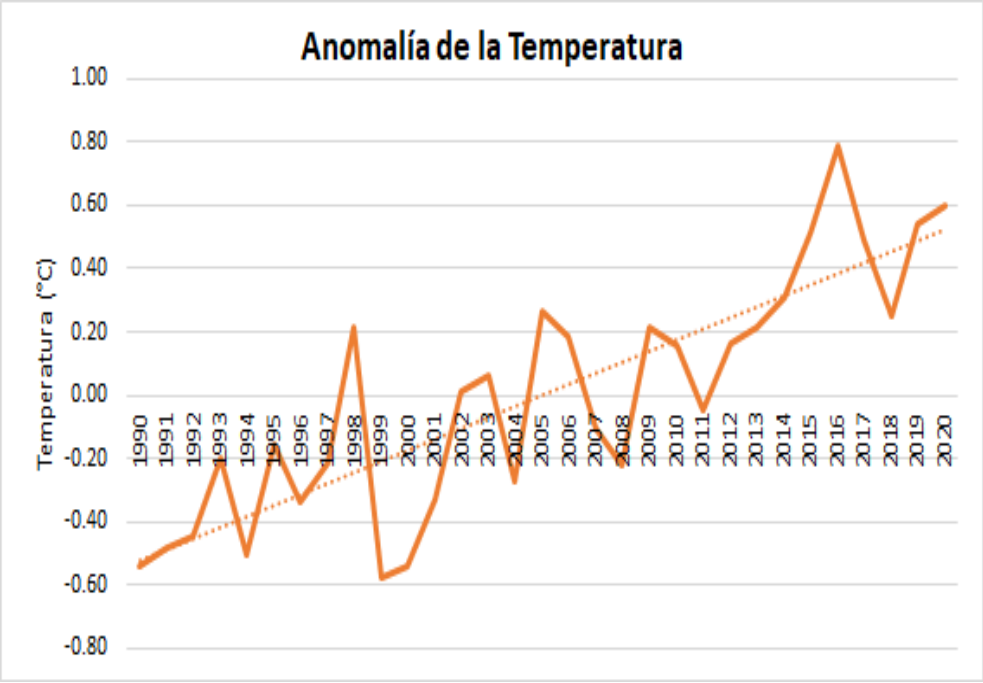


Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en los datos del IDEAM

1.1.9.2.1. Anomalías en la Temperatura

La anomalía de temperatura media (ATM) de la unidad espacial de referencia, corresponde a la resta entre la temperatura media para el mes o año y la temperatura promedio multianual (IDEAM, 2018) (EPA CARTAGENA, 2021). Para el distrito de Cartagena de Indias, la variación de la temperatura media o anomalías de temperatura se analizó con respecto a la estación Aeropuerto Rafael Núñez con el registro de los últimos 30 años, se obtuvo que para la década del 90 las anomalías presentadas fueron negativas con variaciones de hasta -0,58 °C en el año 1999, a partir del año 2002 las anomalías presentan una tendencia positiva bien marcada hasta la fecha, alcanzando una variación máxima de 0,78 °C en el año 2016 con respecto a la media (ver Figura 21). El promedio de las anomalías en los últimos 10 años presenta un aumento en la temperatura de 0,38 °C (EPA CARTAGENA, 2021).

Figura 21. Anomalías de la temperatura en el Distrito de Cartagena en el período de 1990-2020



Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en los datos del IDEAM

1.1.9.3. Temperatura Superficial del Mar (TSM)

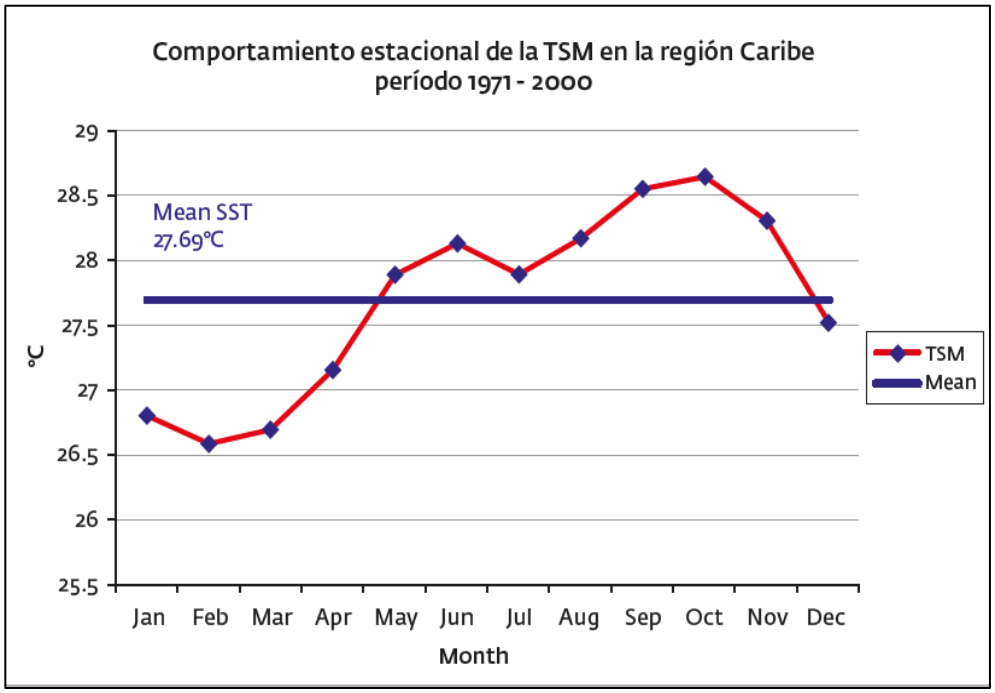
El estudio de Kholostyakov (2010) analizó la variabilidad estacional e interanual de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en diferentes puntos del Caribe colombiano y su relación con el fenómeno de El Niño-Oscilación Sur (ENOS), y la Oscilación del Atlántico Norte (NAO). El estudio utilizó como fuente de información de la variable TSM la base de datos del centro NOAA (Physical Sciences Division, ESRL (NOAA) [http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.coads.1deg.html]), con un período de registro de 30 años, entre enero de 1971 y diciembre de 2000, para el área de estudio, localizada entre los 8° y 15° de latitud norte y longitudes entre 84° y 70° Oeste (Invemar et al., 2014; EPA CARTAGENA, 2021).

El estudio encontró que, la temperatura de la superficie del mar fluctúa en el rango de 25 - 28 °C para la región Caribe, con un valor promedio de 27,69 °C para el período 1971-2000 (Invemar et al., 2014; EPA CARTAGENA, 2021).

En la Figura 22 se registra la variación estacional de la temperatura, y en la Figura 23 se muestran los gradientes de temperatura a lo largo del Caribe colombiano, donde se observa un promedio multianual de aproximadamente 27,69 °C (EPA CARTAGENA, 2021).

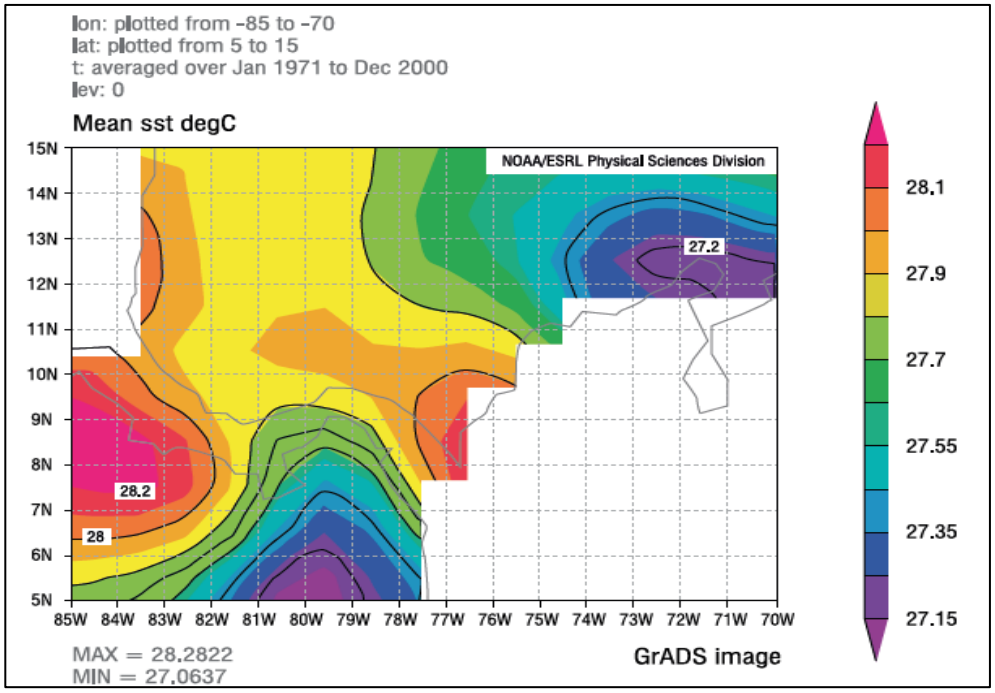
Según Kholostyakov (2010), el análisis de la variabilidad interanual de las series obtenidas mostró para las regiones analizadas una tendencia de incremento de la TSM en el período analizado del orden de 0,02 °C por año, lo que resulta en un incremento de 0,61 a 0,64 °C al final del período de 30 años (Invemar et al., 2014; EPA CARTAGENA, 2021).

Figura 22. Variabilidad temporal de la TSM en el mar Caribe – Colombia en el periodo 1971 - 2000



Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; a partir de datos de Kholostyakov, 2010; Invemar et al., 2014

Figura 23. Variabilidad espacial de la TSM en el mar Caribe – Colombia



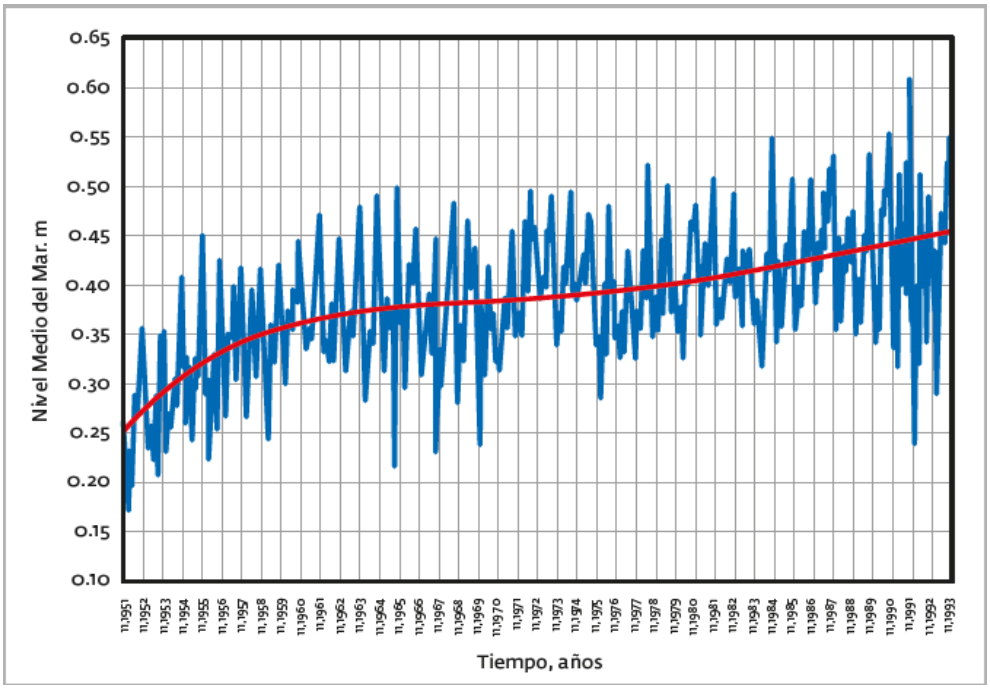
Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en datos de Invemar et al., 2014; NOAA, 2000

1.1.9.4. Ascenso del Nivel del Mar

La medición del ascenso del nivel del mar en la ciudad de Cartagena de Indias es realizada con un mareógrafo en el CIOH, con sede en la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla de la Armada Nacional. La estación consta de una caseta mareográfica, donde se encuentra un limnígrafo de flotador y contrapeso. Esta estación cuenta con registros de nivel medio del mar para el periodo 1952 -1993, la tendencia general durante los 42 años analizados es ascendente, con una tasa promedio anual de 3,6 mm/año (ver Figura 24). Durante este período el nivel del mar en Cartagena ascendió 151,5 mm (Invemar et al., 2014; EPA CARTAGENA, 2021).

Este aumento es consistente con el estimado a nivel global por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su cuarto informe de evaluación, donde manifiesta que, en el último siglo, el ascenso del nivel del mar se ha incrementado a una tasa de 1,8 mm/año y, recientemente, durante el período 1993-2003, con tasas entre 2,8 y 3,1 mm/año que serían, parcialmente, consecuencia del Cambio Climático (Invemar et al., 2014; EPA CARTAGENA, 2021).

Figura 24. Nivel medio del mar en el Distrito de Cartagena en el período 1951-1993

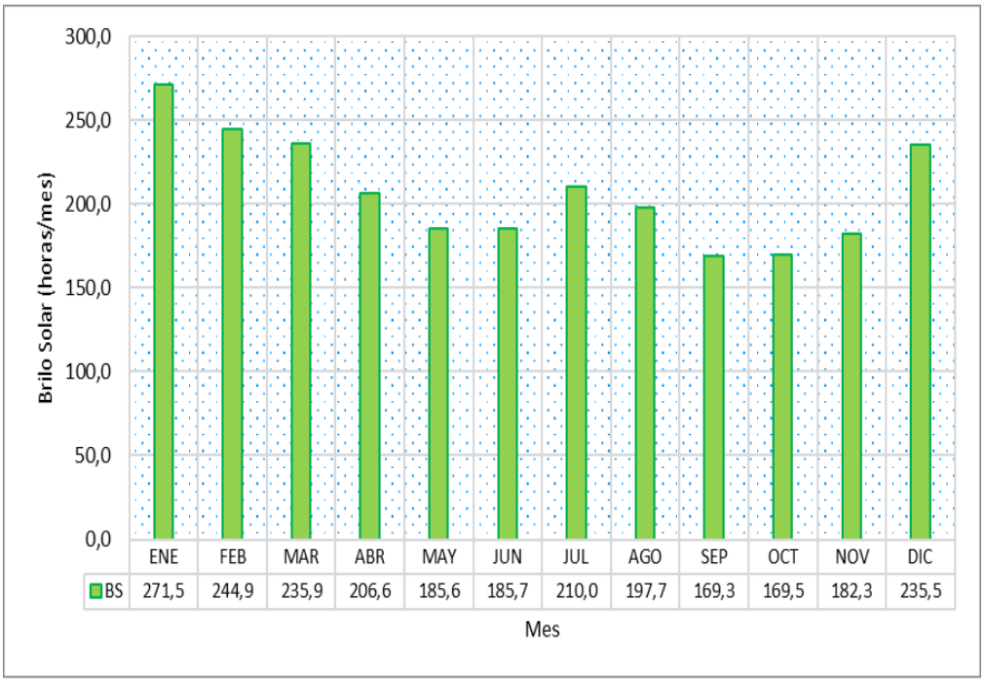


Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; a partir de Invemar et al., 2014.

1.1.9.5. Brillo Solar

La variable Brillo Solar mide la cantidad de horas diarias en que se presenta la radiación solar directa en la superficie del suelo (IDEAM, 2017). Cabe resaltar que el brillo solar y la precipitación tienen una relación inversamente proporcional, por lo que cuando se presentan bajas precipitaciones, es decir, temporadas secas, el brillo solar aumenta, contrario a lo que sucede cuando se presentan altas precipitaciones, es decir, que en las temporadas húmedas disminuye el brillo solar debido a que las nubes impiden la llegada de la radiación solar a la tierra. La Figura 25 muestra el comportamiento del brillo solar multianual, la cual evidencia que en los meses de diciembre a marzo, correspondiente a la temporada seca, se presentan los máximos picos de brillo solar, siendo enero el mes con el valor máximo de 272 horas/mes; en tanto que en los meses de mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre se registran valores más bajos entre 169 y 186 horas/mes, por lo que se evidencia la relación inversa entre las variables precipitación y brillo solar.

Figura 25. Variabilidad temporal del brillo solar en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2020



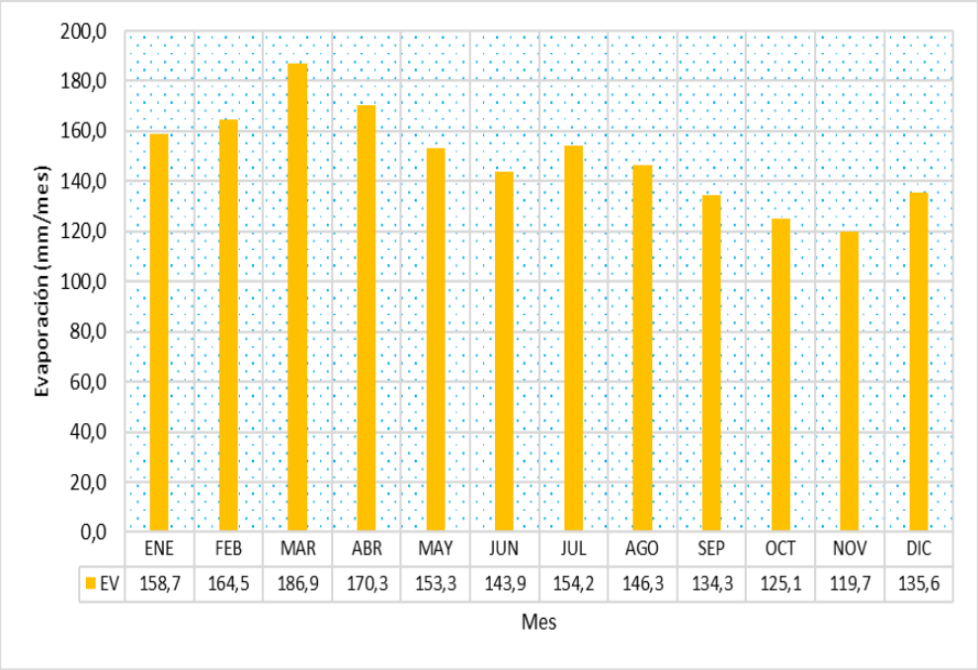
Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.9.6. Evaporación

La evaporación es conocida como el proceso que convierte el agua líquida que se encuentra en los lagos, ríos, suelo, vegetación mojada, etc. a vapor de agua para después ser removida de la superficie, por lo que la cantidad de agua que se pueda evaporar y permanecer en la atmosfera depende la temperatura y la humedad relativa. Este proceso también es realizado por la vegetación debido a que absorben del suelo el agua para luego ser transformada en vapor por medio de las hojas logrando así que este se distribuya en la atmosfera (IDEAM, 2017).

En la Figura 26 se observa que las máximas evaporaciones se registran en los meses de enero a marzo, registrando este último mes valores de 187 mm/mes, en tanto que, las evaporaciones mínimas se registran en los meses de octubre y noviembre con valores promedios de 120 a 125 mm/mes, los cuales son los meses que registran las mayores precipitaciones, es decir, que se mantiene la relación natural inversa entre estas variables.

Figura 26. Variabilidad temporal de la precipitación en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019

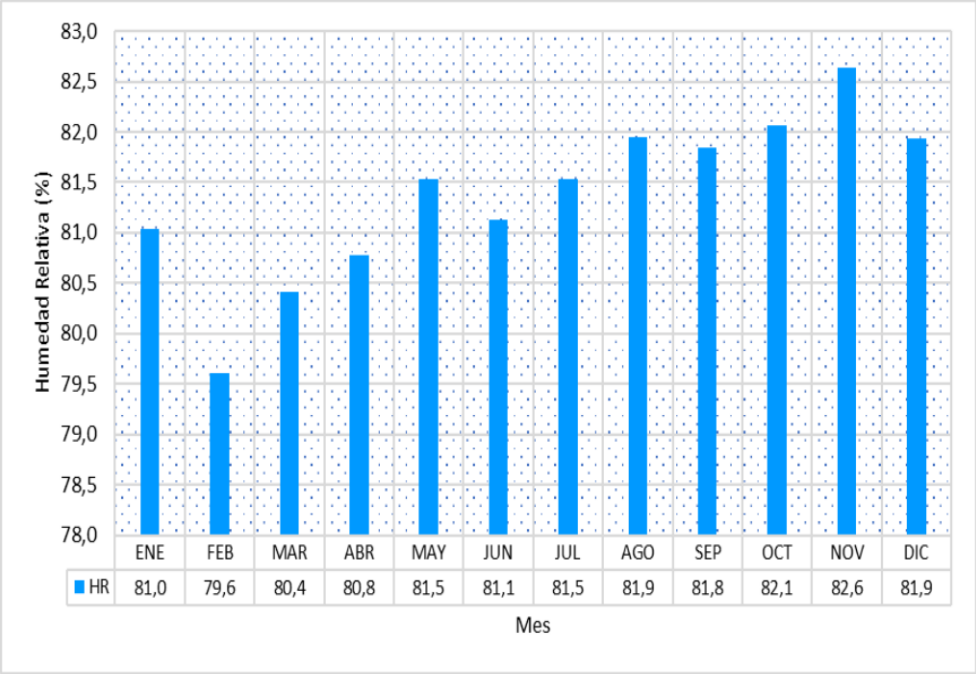


Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.9.7. Humedad relativa

La Figura 27 muestra que la evaporación mensual multianual en el Distrito de Cartagena oscila entre 79,6% a 82,6% presentando el porcentaje de evaporación más bajo en el mes de febrero y el máximo en el mes de noviembre. A partir de marzo se presenta un aumento casi que progresivo de las evaporaciones con una disminución en los meses de junio y julio.

Figura 27. Variabilidad temporal de la humedad relativa en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2020

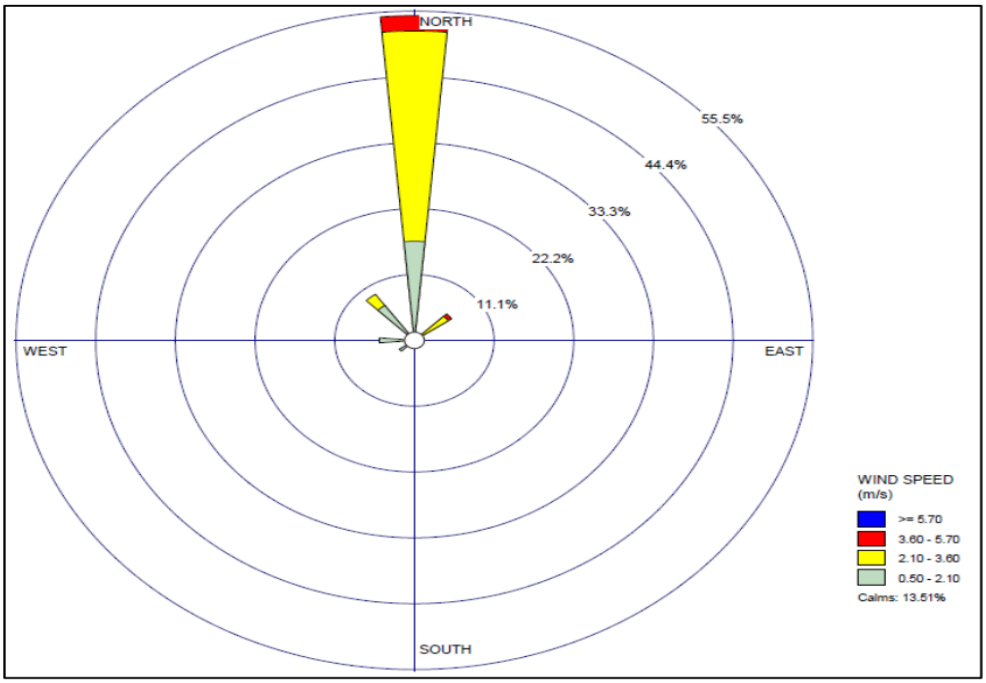


Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.9.8. Velocidad y Dirección del Viento

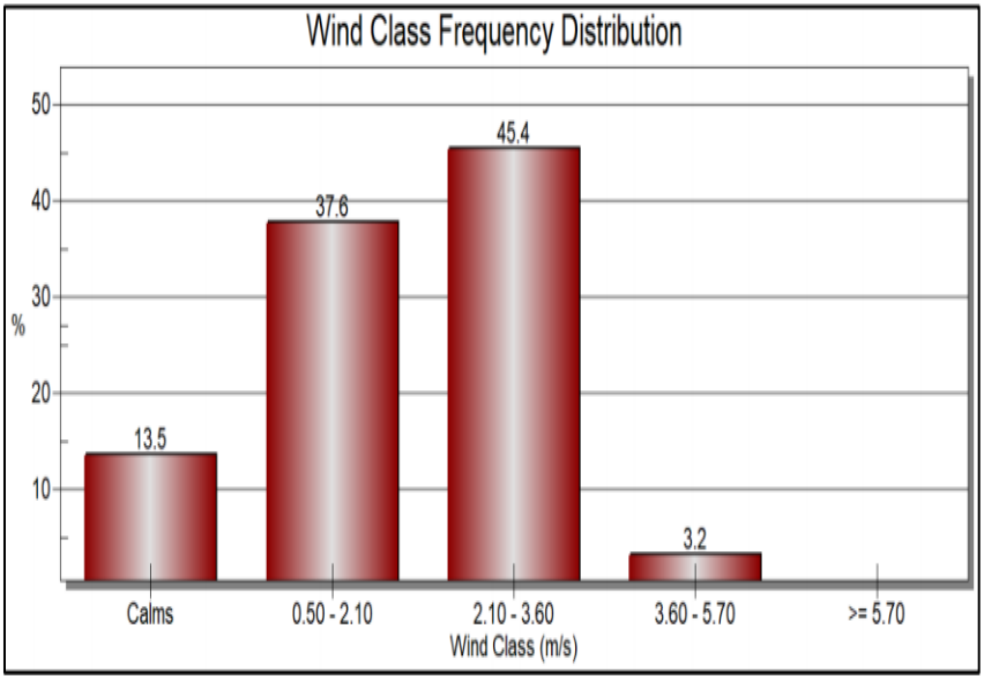
En la Figura 28 se presenta la rosa de viento construida con datos medios mensuales, en la que se evidencia que los vientos predominantes provienen del norte con una alta frecuencia de aparición obteniendo velocidades máximas de 3,6 m/s a 5,7 m/s. Esto se debe principalmente a que en los meses de diciembre a marzo se presentan circulaciones atmosféricas de los vientos alisios del noreste, producidos por el descenso del sistema de altas presiones de las azores que interactúan con la ZCIT (CIOH, 2010). Además, en la Figura 29 se observa la distribución de frecuencias de velocidades del viento, en donde las velocidades de 2,10 a 3,60 m/s se encuentran en una frecuencia de 45% seguida del rango entre 0,5 a 2,10 con frecuencia de 38%.

Figura 28. Comportamiento del viento en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 29. Frecuencia del tipo de vientos con ocurrencia en el Distrito de Cartagena en el período 1991-2019



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.1.9.9. Clasificación de Períodos Climáticos

El EPA (2021) en el proceso de formulación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial – PIGCC-4C, realizó el análisis de períodos climáticos a partir del índice estandarizado de precipitación (SPI), el cual se concibió para cuantificar el déficit de precipitación para múltiples escalas temporales (1, 3, 6, 12, 24, n meses) o "*ventanas de promedios móviles*". Esas escalas temporales reflejan los efectos de la sequía en la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos (OMM, 2012).

McKee et al. (1993) e IDEAM (2019) en el Estudio Nacional del Agua (ENA) de 2018, utilizaron el sistema de clasificación mostrado en la Tabla 27 y establecido por la OMM en su Guía de usuario para el índice normalizado/estandarizado de precipitación.

Tabla 27. Categoría de índice estandarizado de precipitación

Rango	Categoría
SPI ≥ 2,00	Extremadamente húmedo
1,50 ≤ SPI < 2,00	Muy húmedo
1,00 ≤ SPI < 1,50	Moderadamente húmedo
-1,00 ≤ SPI < 1,00	Normal
-1,50 ≤ SPI < -1,00	Moderadamente seco
-2,00 ≤ SPI < -1,50	Muy seco
SPI ≤ -2,00	Extremadamente seco

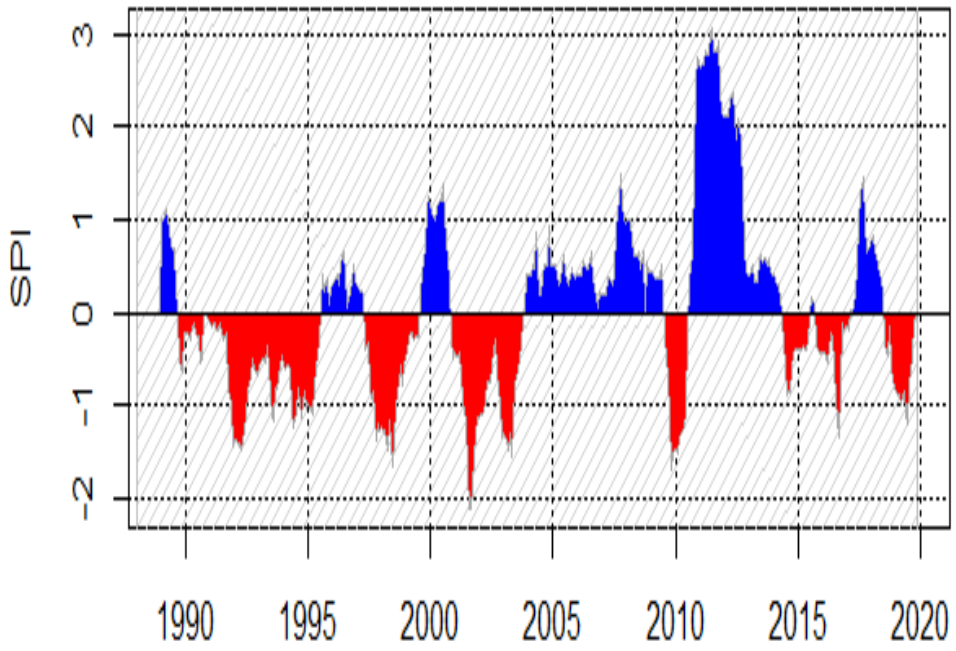
Fuente: tomado de EPA CARTAGENA Cartagena, 2021; con base en IDEAM, 2019

Las series normalizadas permiten hacer comparaciones entre regiones con condiciones climáticas diferentes, a través del uso de funciones de probabilidad, en este caso y según lo mencionado por el IDEAM (2019) en el ENA, se trabajó con la función de distribución Gamma, la cual fue originalmente propuesta por McKee et al. (1993), donde demostraron que esta distribución es la que mejor se ajustaba a las series de precipitación del país (a través de la prueba de Kolmogorov−Smirnov) (EPA CARTAGENA, 2021).

Las condiciones meteorológicas y de humedad del suelo (agricultura) responden a anomalías de precipitación en escalas temporales relativamente cortas, por ejemplo, de entre 1 y 6 meses, mientras que los caudales fluviales, el almacenamiento en reservorios y las aguas subterráneas responden a anomalías de precipitación a más largo plazo, del orden de 6 meses y hasta 24 meses o más (OMM, 2021; EPA CARTAGENA 2021). Como lo que se busca es identificar tendencias de precipitación en escalas temporales medias (anual) y luego relacionarlo con fenómenos del Cambio Climático, como, por ejemplo, el fenómeno ENSO, únicamente se realiza el análisis con la escala de acumulación SPI-12 (EPA CARTAGENA, 2021).

En la Figura 30 se muestran los valores mensuales promedios del SPI-12 para Cartagena, utilizando las 6 estaciones meteorológicas de estudio relacionadas en la Tabla 26.

Figura 30. Series mensuales promedio del SPI-12 para el Distrito de Cartagena



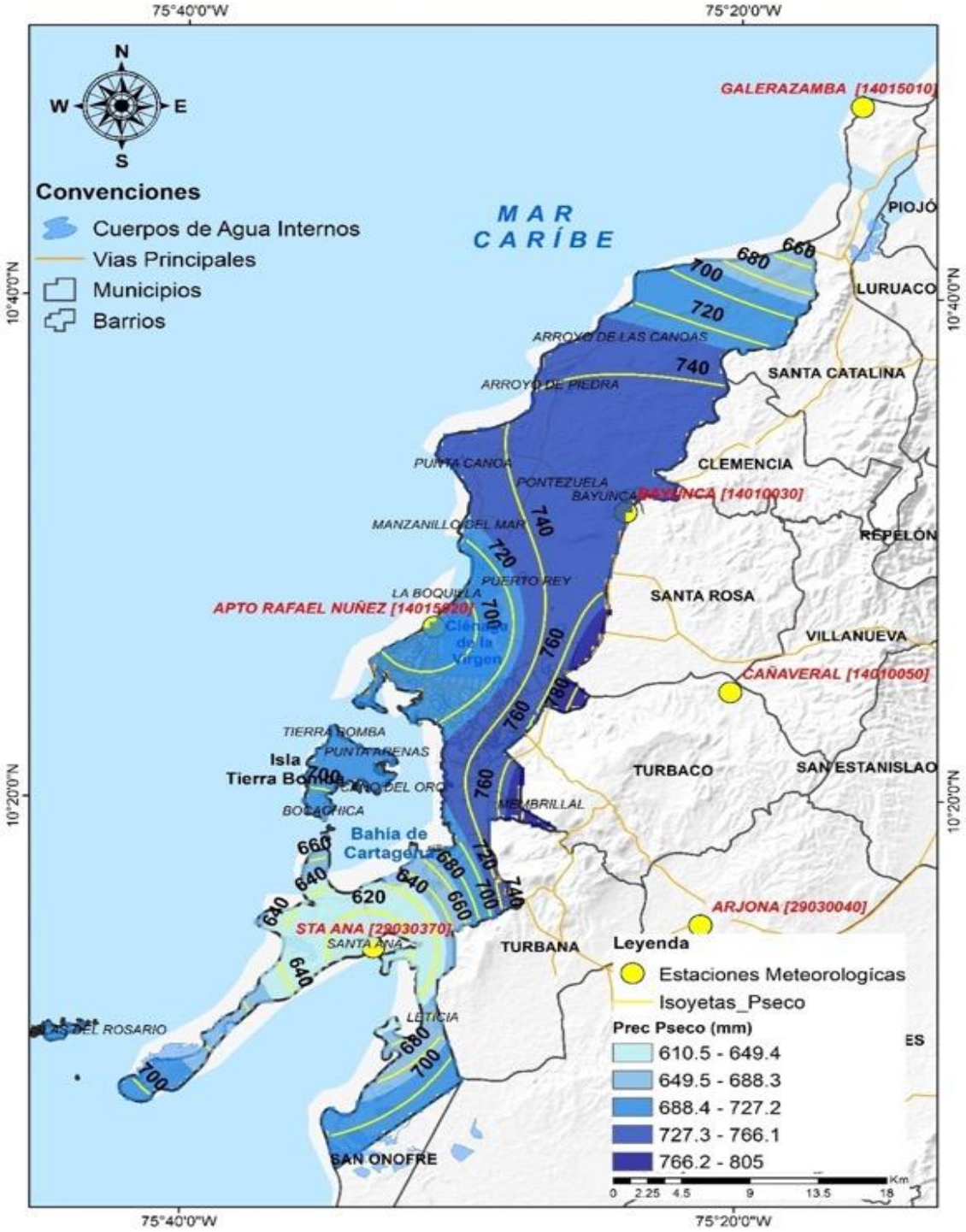
Fuente: tomado de EPA Cartagena 2021; con base en IDEAM, 2019.

En promedio, para toda Cartagena el SPI varia en un rango de -1 a 1 la mayor parte del periodo de tiempo analizado, el cual corresponde a la categoría de periodos climáticos normales, sin embargo, hay presencia de periodos secos que generalmente se clasificaron en la categoría de moderadamente seco, con algunas excepciones como lo son los años 2002-2003 y 2009-2010 que alcanzaron una clasificación de muy seco. Con respecto a los periodos húmedos el más marcado se presentó en el periodo que va de 2011, hasta aproximadamente, 2013, en el cual se presentaron valores de SPI mayores a 2 obteniendo una clasificación de periodo extremadamente húmedo. En los últimos 5 la tendencia es a periodos secos ya que los valores de SPI se encuentran por debajo de la media a excepción del periodo 2017-2018 donde se presentó un periodo moderadamente húmedo (EPA CARTAGENA, 2021).

1.1.9.9.1. Periodo Climático Seco

De acuerdo con el EPA (2021), durante los periodos climáticos secos las mayores precipitaciones se presentan al este y noreste del Distrito con precipitaciones en el orden de los 740 a 780 mm anuales, en tanto que, en la mayor parte del casco urbano las precipitaciones están en el orden de 700 a 720 mm, y las zonas con menor precipitación se encuentran en Barú con valores mínimos de 620 mm (ver Figura 31).

Figura 31. Variabilidad espacial de la precipitación durante periodos climáticos secos en el Distrito de Cartagena

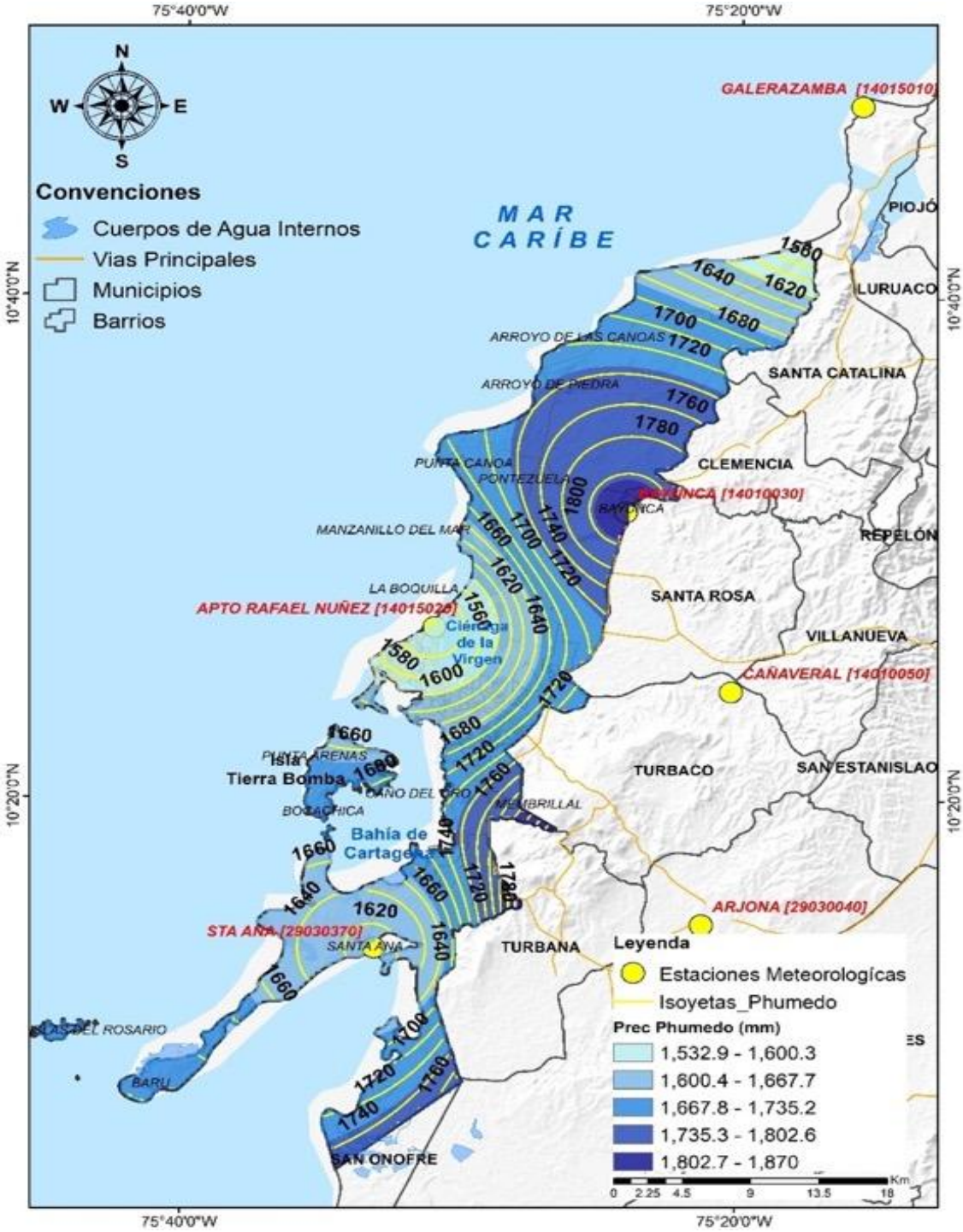


Fuente: tomado de EPA CARTAGENA 2021; con base en los datos del IDEAM.

1.1.9.9.2. Periodo Climático Húmedo

Durante los periodos climáticos húmedos las precipitaciones medias anuales en la Cartagena son de alrededor de 1.739 mm, al igual que en los periodos secos las mayores precipitaciones se presentan al noreste a la altura del corregimiento de Bayunca con valores de hasta 1.870 mm (ver Figura 32).

Figura 32. Variabilidad espacial de la precipitación durante periodos climáticos húmedos en el Distrito de Cartagena



Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021; con base en los datos del IDEAM

1.1.9.10. Influencia del Fenómeno ENOS

El Niño y La Niña son las fases extremas del fenómeno océano-atmosférico conocido como El Niño Oscilación del Sur (ENOS), que genera anomalías hidrológicas a nivel global que abarcan periodos de tiempo del orden mensual e interanual (Poveda, 1996). Durante el evento asociado a El Niño, ocurre un calentamiento anómalo en las aguas superficiales del centro y del este del océano Pacífico tropical, que generan una profundización de la termoclina oceánica, un debilitamiento de los vientos alisios y una variación de las presiones atmosféricas (Poveda, 1996). Por su parte, La Niña hace referencia al enfriamiento anómalo de la temperatura superficial del mar en el centro y este del Pacífico, que genera el fortalecimiento de los vientos alisios (Mcphaden et al., 1998). A nivel de país, el norte, centro y occidente de Colombia experimentan una reducción de la precipitación durante los eventos El Niño en los trimestres diciembre-febrero, junio-agosto y septiembre-noviembre (Córdoba-Machado et al., 2015; Navarro-Monterroza, 2019). En la Tabla 28 se indican los trimestres de ocurrencia de eventos El Niño y La Niña durante el periodo 1970-2024.

Tabla 28. Años de incidencia por trimestre de los fenómenos El Niño y La Niña

El Niño				La Niña			
Dic-Feb	Mar-May	Jun-Ago	Sep-Nov	Dic-Feb	Mar-May	Jun-Ago	Sep-Nov
1973	1983	1972	1972	1971	1970	1970	1970
1983	1987	1983	1982	1974	1971	1971	1971
1987	1992	1987	1987	1976	1974	1973	1973
1992	1993	1997	1997	1989	1975	1975	1975
1998	1998	2009	2002	2000	1985	1988	1988
2010	2015	2015	2006	2008	1989	1999	1999
2019	2019	2023	2009	2018	2007	2000	2007
2024	2024		2015	2021	2007	2010	2016
			2018	2022	2018	2022	2017
			2023	2023	2021		2020
					2022		2021
							2022

Fuente: adaptado a partir de Navarro-Monterroza, 2019; y completas hasta 2024 con los datos reportados en la página web El Niño and La Niña Years and Intensities (ggweather.com).

1.1.9.10.1. Fenómeno de El Niño

En la Tabla 29 se puede observar que, durante el tiempo de registro de las estaciones, el fenómeno se presentó en seis periodos: 1991 – 1992, 1997 – 1998, 2006, 2009 – 2010, 2015 – 2016 y 2018 - 2019. En la estación del Aeropuerto Rafael Núñez se presentó la mayor frecuencia de periodos secos, seguido por la estación de Cañaveral (Turbaco). En ésta última, durante el tiempo

de registro de la estación, el fenómeno se presentó en 6 periodos, de los cuales 4 (más de la mitad) coincidieron con un periodo climático seco, lo que nos indica que el fenómeno tiene una influencia considerable en la ocurrencia de periodos secos. En la estación de Arjona ocurrieron dos periodos secos, uno normal y uno húmedo, mientras que en Bayunca se dieron 2 periodos secos y cuatro normales. En la estación de Santa Ana se registraron tres periodos normales, dos secos y uno húmedo y en Galerazamba, de los 4 periodos registrados, 3 fueron normales y uno fue seco (EPA, 2021).

Tabla 29. Registro de la precipitación en las estaciones del área de influencia del Distrito de Cartagena durante los años de ocurrencia del fenómeno de El Niño

El Niño	Rafael Núñez	Cañaveral	Arjona	Bayunca	Santa Ana	Galerazamba
1991-1992	Seco	Seco	Seco	Normal	Seco	Normal
1997-1998	Seco	Seco	Seco	Seco	Normal	Normal
2006	Normal	Normal	Normal	Normal	Húmedo	Normal
2009-2010	Seco	Normal	Seco	Normal	Seco	Seco
2015-2016	Seco	Seco	Húmedo	Seco	Normal	
2018-2019	Seco	Seco		Normal	Normal	

Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021

1.1.9.10.2. Fenómeno de La Niña

En la Tabla 30 se puede observar que, durante el tiempo de registro de las estaciones, el fenómeno se presentó en siete periodos: 1988 – 1989, 1999 – 2000, 2007 – 2008, 2010 – 2011, 2011 – 2012, 2016 y 2017 – 2018. En la estación del Aeropuerto Rafael Núñez se observó la mayor frecuencia de periodos húmedos con un total de cinco (más de la mitad), lo que indica que el fenómeno tiene una influencia considerable en la ocurrencia de periodos húmedos en el perímetro urbano de la ciudad. De igual forma, en la estación Bayunca se presentó el mismo número de periodos húmedos, siendo estas dos las zonas con mayor influencia para el fenómeno ENOS. Por otro lado, en las estaciones Cañaveral y Arjona, solo dos periodos (menos de la mitad) coincidieron con un periodo climático húmedo, lo que indica que el fenómeno tiene una baja influencia en la ocurrencia de periodos húmedos en estas zonas. Mientras que, en la estación Santa Ana, solo seis periodos cuentan con registros, y de estos cuatro (más de la mitad) coincidieron con un periodo climático húmedo, lo que indica que el fenómeno tiene una influencia considerable en la ocurrencia de periodos húmedos, al igual que en la estación Galerazamba que sólo contó con registros en cinco periodos (EPA, 2021).

Tabla 30.Registro de la precipitación en las estaciones del área de influencia del Distrito de Cartagena durante los años de ocurrencia del fenómeno de La Niña

La Niña	Rafael Núñez	Cañaveral	Arjona	Bayunca	Santa Ana	Galerazamba
1988-1989	Húmedo	Normal	Normal	Húmedo	Normal	Húmedo
1999-2000	Húmedo	Normal	Normal	Húmedo		Normal
2007-2008	Húmedo	Normal	Normal	Normal	Húmedo	Húmedo
2010-2011	Húmedo	Húmedo	Normal	Húmedo	Húmedo	Húmedo
2011-2012	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo
2016	Normal	Normal		Seco	Húmedo	
2017-2018	Normal	Normal	Húmedo	Húmedo	Normal	

Fuente: tomado de EPA CARTAGENA, 2021

En síntesis, el EPA (2021) determina, de acuerdo con los análisis realizados que, ambos fenómenos, El Niño y La Niña, han influido en más de la mitad de la ocurrencia de periodos climáticos secos y húmedos con una incidencia en tres de las seis estaciones para el caso de El Niño, y en cuatro de las siente en el caso de la Niña. Aunque los resultados demuestran que el fenómeno tiene una influencia considerable en la variación de los periodos climáticos, es un poco baja teniendo en cuenta que estos fenómenos representan el mayor escenario de variabilidad climática respecto a la tendencia de la franja tropical del océano pacifico, además de que el IDEAM menciona que la región Caribe es una de las regiones donde los efectos del fenómeno de El Niño son más notables, y que, cuando se presenta el fenómeno de La Niña, ocurre un aumento considerable de las precipitaciones. De igual manera, cabe resaltar que la zona urbana de Cartagena, que cuenta con la estación Aeropuerto Rafael Núñez, presenta el mayor porcentaje de influencia de los fenómenos extremos ENOS en la ocurrencia de periodos secos o húmedos (EPA, 2021).

Finalmente, es de resaltar que en los periodos 2010-2011 y 2011-2012 cuando se presentaron las mayores afectaciones por inundaciones asociadas al fenómeno de La Niña, la influencia fue muy marcada en todas las estaciones para los periodos climáticos húmedos, y en su mayoría, con excedentes severos o clasificación de anomalías de precipitación muy por encima de lo normal (EPA, 2021).

1.1.9.11. Oleadas de Calo

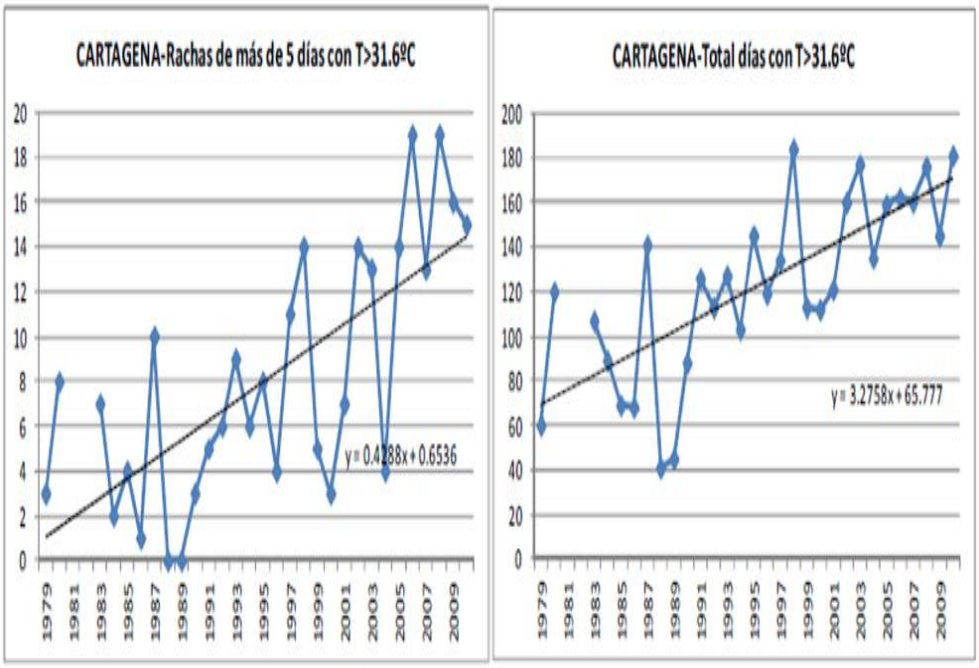
El IDEAM (2012) define una ola de calor, como la secuencia o racha de varios días consecutivos en los cuales se han mantenido temperaturas máximas por encima de cierto límite crítico, determinados como los valores correspondientes al tercil inferior o superior de la serie histórica (EPA, 2021).

Por su lado Johannes Cullmann, director del Departamento de Clima y Agua de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) aseguró que "*las olas de calor son consistentes con el hallazgo científico que muestra evidencia de eventos de calor más frecuentes, prolongados e intensos, ya que las concentraciones de gases de efecto invernadero llevan a un aumento de las temperaturas globales*" por lo que están directamente ligadas al Cambio Climático (EPA, 2021).

En este caso, el EPA (2021) utilizó las estimaciones realizadas por el IDEAM en el (2012) en su estudio "*Características y Tendencias a Largo Plazo de las Olas de Calor y de Frío en Colombia*", el cual se basó en el análisis de las series históricas de temperaturas máximas y mínimas diarias, para alrededor de 33 estaciones de la red meteorológica de referencia dentro de las que se encuentra la estación Aeropuerto Rafael Núñez de la ciudad de Cartagena. Para tal efecto, se calcularon año a año el total de las rachas de 1, 2, 3, 4 y 5 o más días consecutivos con temperaturas máximas por encima de ciertos valores críticos para cada estación, teniendo como base o indicador las rachas de 5 o más días (EPA, 2021).

En el caso particular de la ciudad de Cartagena, y de manera general, el estudio concluye que en el caso de las olas de calor la tendencia es al aumento de las rachas de días consecutivos con temperaturas altas teniendo que, para el año 1979, se presentaban aproximadamente 3 rachas de más de 5 días con temperaturas por encima de valores críticos; mientras que, para el año 2009 se alcanzó un número aproximado de 15 rachas. Así mismo, con el aumento del número total de días al año con altas temperaturas, se tuvo un registro de aproximadamente 60 días en 1979, cifra que fue triplicada en el año 2009 presentando un número aproximado de 180 días (Ver Figura 33) (EPA, 2021).

Figura 33. Tendencia de olas de calor en el Distrito de Cartagena en el período 1979-2009



Fuente: tomado de EPA Cartagena, 2021; a partir de IDEAM, 2012

1.1.10. Hidrogeología

Las provincias hidrogeológicas de Colombia se definieron a partir de las cuencas sedimentarias y unidades tectónicas del mapa geológico elaborado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2007) que, a su vez, integró el Mapa Geológico de Colombia elaborado por Geotec en el año 1987, Mapa de Terrenos de Colombia elabora por los autores Etayo et al. (1993) y la empresa Ecopetrol en el año 1998. A partir de las unidades geológicas se definieron 16 provincias hidrogeológicas de acuerdo con las propiedades de porosidad y permeabilidad de las rocas, dentro de las cuales se delimitaron 44 sistemas acuíferos a nivel nacional (IDEAM, 2013).

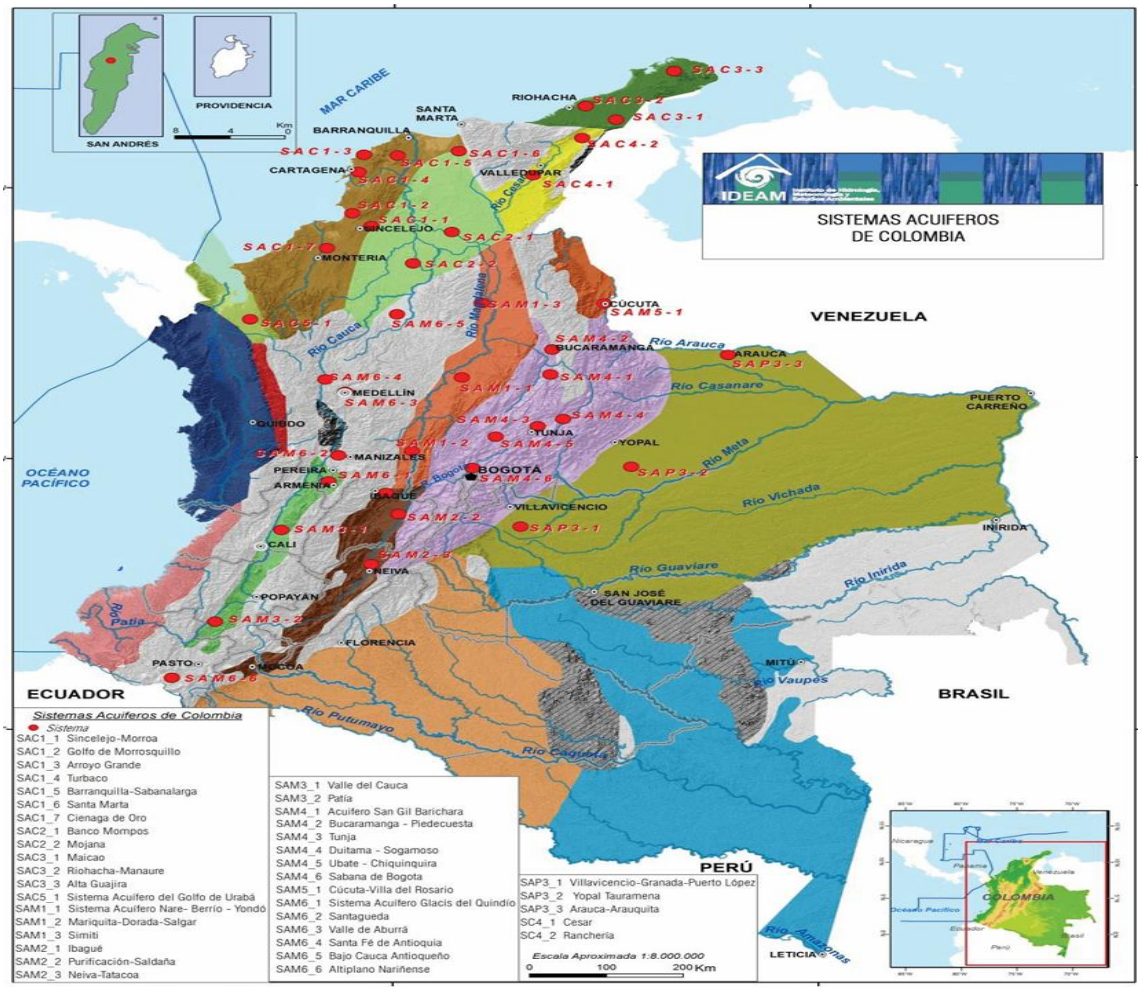
El territorio de Cartagena pertenece a la provincia hidrogeológica Costera e Insular (PC) Sinú-San Jacinto (PC1) que tiene un área de más de 38.000 Km^2 con presencia en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar y Madalena, con una composición sustancial de puntos de agua entre 360 y 400 pozos con profundidades entre los 50 y 250 metros (Martínez Vargas, 2006). Dentro de la provincia hidrogeológica Sinú-San Jacinto se ubican los sistemas de acuíferos SAC1-3 Arroyo Grande ubicado en el corregimiento del mismo nombre del distro de

Cartagena, y SAC 1-4 Turbaco, tal como se observa en la Figura 34 (IDEAM, 2013). Ambos hacen parte de la cuenca Ciénaga de la Virgen.

El SAC1-4 Turbaco, ubicado exclusivamente en el municipio de Turbaco, está conformado por las unidades Acuífero Cuaternario (ac), Acuífero Arroyo Grande (aT) y Acuífero Unidad Detrítica del Popa (acH), abarcando una superficie aproximada de 234 Km^2, un espesor variable entre 20 y 100 m, con 31 pozos y 24 aljibes identificados y con una recarga estimada de 150 mm al año (Cardique, 1999; Ingeominas, 2003; Consorcio POMCA, 2014).

El SAC1-3 Arroyo Grande está conformado por las unidades Acuífero de la Popa y depósitos cuaternarios recientes (Acuífero Rotinet). La unidad La Popa es un acuífero somero con algunos confinamientos locales, de porosidad secundaria y de buena productividad. La descarga ocurre mediante manantiales de fractura con caudales entre 1 y 4 l/s y a través de pozos. Por otro lado el Acuífero Rotinet es un acuífero libre multicapa, de granulometría gruesa y poco compacta y es considerado de alta productividad (Ingeominas, 2003; CARDIQUE, 2006; Consorcio POMCA, 2014).

Figura 34. Sistema de acuíferos de Colombia



Fuente: tomado de IDEAM, 2013

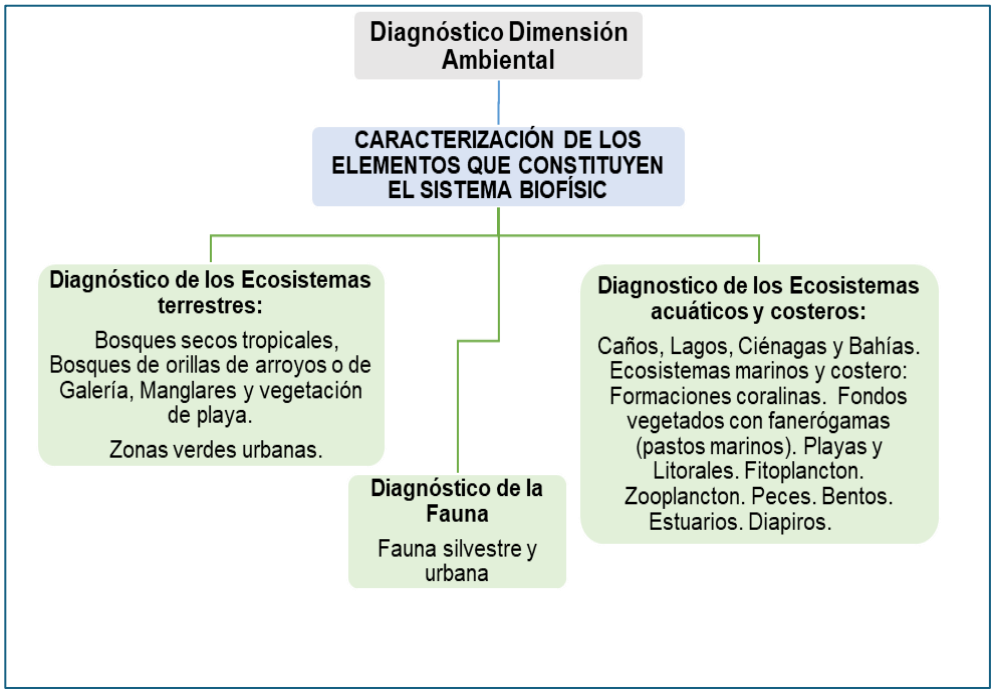
1.2. La caracterización de los elementos que constituyen el sistema biofísico

La estructura biofísica corresponde al soporte natural del territorio e integra aspectos como la geomorfología, los ecosistemas, el clima, la geología, la hidrología, los suelos, la biodiversidad, las áreas protegidas, las amenazas de origen natural y socio natural, además de la variabilidad y los escenarios de cambio climático. De acuerdo con la Resolución 0944 de 2020, que define las determinantes ambientales para el Distrito de Cartagena, dichos elementos pueden potenciar, condicionar o limitar el uso del suelo (CARDIQUE, 2020). Esta estructura se orienta al ordenamiento territorial desde la conservación, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como en la prevención, mitigación y control de factores de riesgo y amenaza, constituyéndose en soporte del desarrollo físico y del uso del suelo. Para el diagnóstico de la estructura biofísica es necesario examinar las zonas de conservación y protección junto con las áreas de riesgo y amenaza, lo cual exige la elaboración de cartografía detallada que precise cada componente, en concordancia con las normas de uso permitidas (DNP, 2017).

La caracterización de los elementos que constituyen el sistema biofísico forma parte del diagnóstico de la dimensión ambiental para la actualización y seguimiento del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito de Cartagena, ya que el sistema biofísico enfrenta amenazas significativas, como la expansión urbana, la agricultura intensiva y la deforestación.

El Distrito de Cartagena en su integridad posee una compleja oferta natural, representada por la biodiversidad y su relación con los procesos ecológicos y los sistemas productivos antrópicos. La diversidad de seres vivos que habitan en las zonas marino-costeras, pueden ser de tamaños microscópicos o macroscópicos, de ambientes acuáticos o terrestres, y se integran con los componentes geofísicos que caracterizan estos ambientes (Ulloa-Delgado 2016).

Figura 35. Diagrama de la estructura del Capítulo 1.2 La Caracterización De Los Elementos Que Constituyen El Sistema Biofísico



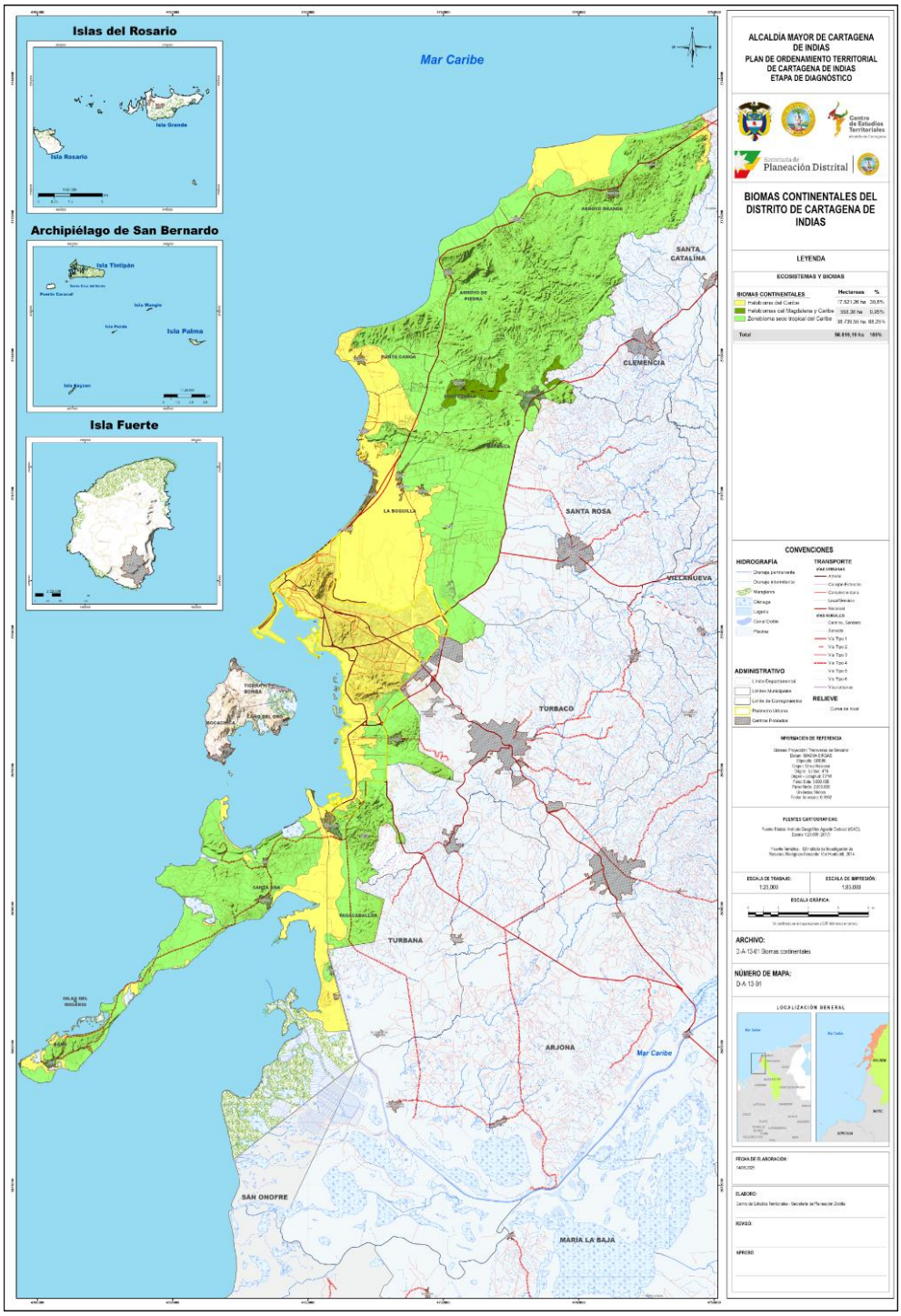
Este capítulo se ha estructurado en tres subcapítulos: (i) diagnóstico de los ecosistemas terrestres (ii) diagnóstico de los ecosistemas acuáticos y costeros y (iii) diagnóstico de la fauna (Figura 35).

De acuerdo con la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos en Colombia, la biodiversidad comprende la variabilidad de los organismos vivos provenientes de cualquier fuente, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, junto con los complejos ecológicos que los integran. Esta definición abarca la diversidad genética, la diversidad entre especies y la diversidad de los ecosistemas. La política resalta, además, que la biodiversidad no solo debe valorarse por su riqueza biológica, sino también por los servicios ecosistémicos que ofrece, los cuales resultan esenciales para garantizar el bienestar humano y promover el desarrollo sostenible en el país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Los biomas en términos generales se definen como el conjunto de ecosistemas que poseen una fisionomía similar, que crecen bajo condiciones climáticas similares y que poseen especies de fauna y flora adaptadas a estas condiciones (Figura 36). De acuerdo con la clasificación propuesta

por el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt – IAVH (2014), en el Distrito de Cartagena se identifican tres biomas: el aelobioma del Caribe (30,8 %), el aelobioma del Magdalena (0,95 %) y el sonobioma secotropical del Caribe (68,25 %), que en conjunto abarcan aproximadamente 56.819,19 hectáreas del territorio Distrital. Esta categorización corresponde a unidades biogeográficas amplias, dentro de las cuales, para el caso específico del Distrito de Cartagena se identifican cinco biomas más detallados o de segundo nivel (i) Xerobiomas y Subxerobiomas - Bosque seco, (ii) Pedobioma Freatofito – Bosques de galería (iii) Halobiomas – Manglares (iv) Psammobioma - Playas, dunas o medanos (v) Higrobioma- Bosque húmedo. Esta clasificación permite una aproximación más precisa a la diversidad ecosistémica local. En el Distrito de Cartagena se cuenta con enclaves áridos y semiáridos en donde domina la *xerophytia* y subxerophytia, respectivamente. Sobre el litoral se localizan formaciones mangláricas o halohelófilas y en las márgenes de arroyos se localizan bosques de galería o pedobiomas y sobre las planicies aluviales y área del canal del dique se registran higrobiomas mezclados con vegetación graminoidea (Ulloa-Delgado, 2016).

Figura 36. Biomas continentales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-01



Fuente: adaptado a partir de IAVH, 2014

1.2.1. Diagnóstico de los Ecosistemas Terrestres

Los ecosistemas terrestres tropicales en el Caribe colombiano son los más amenazados de la región. Se estima que menos del 8% de su extensión original permanece en estado natural. Estos ecosistemas son críticos por su alta biodiversidad y por los servicios ambientales que provee, tales como la regulación del ciclo del agua y el control de la erosión. No obstante, en Cartagena, ha sido gravemente afectado por la expansión urbana descontrolada, la actividad industrial y la agricultura extensiva (Pizano y García (Ed), 2014).

Dentro de los problemas más relevantes de estos ecosistemas están: (i) La Fragmentación y pérdida de hábitat: Cartagena, al ser un centro turístico y urbano en constante expansión, ha promovido la conversión del bosque seco en áreas urbanizadas, lo que ha generado fragmentación del hábitat. Esto no solo reduce las áreas de refugio para especies nativas, sino que también afecta los corredores biológicos necesarios para la migración y reproducción de especies. (ii)Los estudios de vulnerabilidad ecológica indican que el bosque seco tropical en Cartagena tiene una baja capacidad de recuperación frente a perturbaciones debido a la combinación de suelos pobres en nutrientes y la baja pluviosidad de la región. La deforestación reduce aún más su resiliencia, comprometiendo la regeneración natural de especies clave. (iii) El cambio climático también se perfila como una amenaza importante para estos ecosistemas. Se proyectan aumentos en la temperatura y variabilidad en las lluvias, lo cual podría exacerbar la sequía estacional característica del bosque seco, aumentando el estrés hídrico y reduciendo la biodiversidad local (IDEAM – UNAL, 2018.).

Para la actualización y seguimiento del POT de Cartagena, es esencial integrar estrategias de conservación de los ecosistemas terrestres que contemple las áreas de protección especial, donde se promueva la reforestación y la creación de corredores biológicos que conecten fragmentos aislados de estos ecosistemas. Además, debe impulsarse el uso sostenible de los recursos, fomentando prácticas agrícolas y turísticas que minimicen el impacto en los ecosistemas (Paredes-Leguizamón. 2013).

El diagnóstico indica la necesidad urgente de medidas de restauración ecológica y conservación. Esto no solo contribuirá a la preservación de la biodiversidad local, sino también a mejorar la calidad de vida de los habitantes, quienes se benefician de los servicios ecosistémicos.

1.2.1.1. Xerobiomas y Subxerobiomas.

Son zonobiomas que corresponden al **bosque seco** y son de génesis climática cuyo suelo y baja precipitación definen su composición florística y su funcionamiento. Dominan en suelos consolidados de las islas de Barú y Tierra Bomba. Igualmente se localizan en las inmediaciones del litoral continental de la Bahía de Cartagena haciendo parte integral de la franja marino-costera y de la vegetación insular. De manera general es usado para referirse a zonas o regiones en donde la escasez de humedad, las altas temperaturas, la baja precipitación, los vientos y en ocasiones los suelos pobres en materia orgánica y salinos por sodio, han dado origen a coberturas vegetales y a poblaciones fáunicas determinadas, que a su vez pueden mantener una alta diversidad de especies que varían en la medida en que se modifican los factores climáticos y las actividades antropozoogenas (Ulloa Delgado 2016).

Teniendo en cuenta que el criterio es climático, vale la pena mencionar que en ocasiones se habla de bosque seco, al referirse a ciertas formaciones de matorrales de bajo porte o a sabanas totalmente dominadas por gramíneas. No obstante, las especies de flora nativas, introducidas o favorecidas, que crecen bajo estas condiciones son llamadas xerófilas o xerophytas en los casos más extremos de sequía y subxerófilas o subxerophytas en zonas con un poco más de humedad (Ulloa-Delgado 2016). De acuerdo con Janzen (1988), en el trópico el bosque seco, es tal vez el ecosistema más amenazado, pues para Colombia según Mendoza (1999) y teniendo en cuenta que es muy poca la información sobre este tipo de formación, más del 98% de la cobertura prístina de los bosques secos a subhúmedos ha desaparecido, quedando algunos enclaves aislados en medio de formaciones de los mismos tipos de bosque, pero secundarios en una escala serial evolutiva (como se citó en Ulloa-Delgado, 2016).

La sabanización de las formaciones boscosas, con gramíneas para la cría de ganado vacuno principalmente, ha sido uno de los elementos más drástico en la alteración, transformación y degradación de la biota en el Distrito de Cartagena. Dugan (1970) registró, que las especies que conforman la vegetación actual provienen de bosques tropófilos que antes cubrían densamente la zona y que hoy están casi destruidos por el hombre (como se citó en Ulloa-Delgado, 2016).

La caracterización, diagnóstico y zonificación del Bosque Seco Tropical deben reflejar su estado de degradación, su relevancia ecológica y el aporte en bienes y servicios ambientales, de

acuerdo con lo estipulado en las Orientaciones para la definición y actualización de las determinantes ambientales por parte de las autoridades ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento (MINAMBIENTE, 2020). En términos macroecológicos y geográficos, el Bosque Seco Tropical de Cartagena se localiza en la llanura costera del norte de Colombia, dentro de la Región Caribe, donde se estima que cerca del 98% de los bosques secos y subhúmedos han desaparecido, quedando únicamente enclaves aislados de bosques secundarios. Los matorrales de esta planicie se clasifican como subxerofíticos y xeromórficos, debido a que han desarrollado adaptaciones anatómicas permanentes para optimizar la retención de agua y nutrientes, como raíces extensas, órganos especializados, hojas coriáceas, cerosas, microfilas o incluso ausencia de hojas, además de mecanismos fisiológicos como la pérdida foliar y el control de la apertura estomática o de la transpiración (Ulloa-Delgado, 2016).

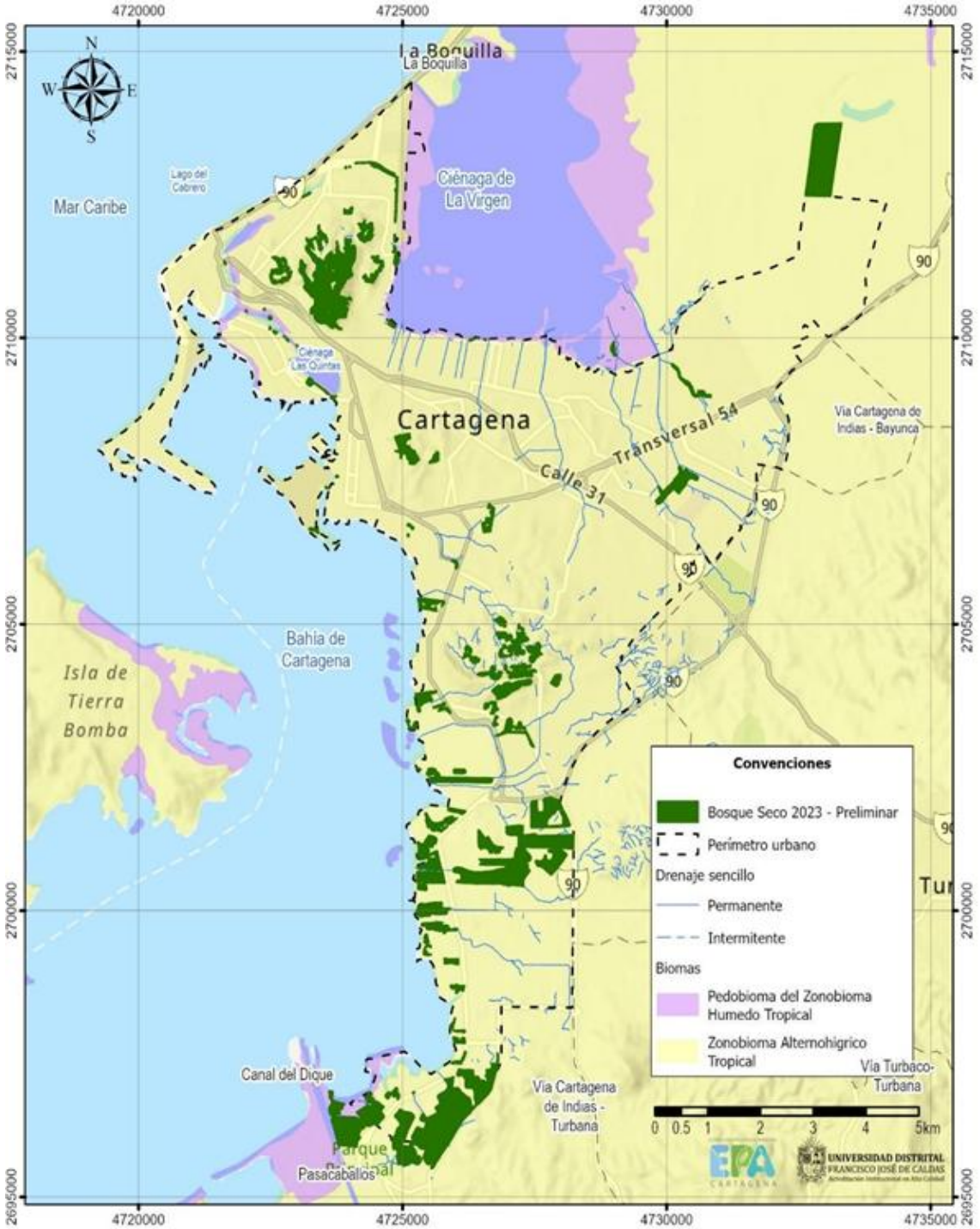
Estos bosques presentan diferencias en la composición y frecuencia de las especies de árboles que los componen, dependiendo del lugar donde se encuentran, tal que, bosques de galería o asociados a cuerpos de agua presentan tonos más verdes, con presencia de árboles grandes y corpulentos como el caracolí (*Anacardium excelsum*), mientras que, en zonas más secas, aumenta la presencia de especies como el palo brasil (*Haematoxylum brasiletto*) y la ceiba majagua (*Pseudobombax septenatum*), por otra parte, si el bosque se encuentra en zonas planas con mayor humedad en el suelo, puede aumentar la abundancia de árboles como el campano (*Samanea saman*), el camajorú (*Sterculia apetala*) y el orejero (*Enterolobium ciclocarpum*). (Ulloa-Delgado 2016).

Los bosques de la ciudad de Cartagena se encuentran en el zonobioma alternohígrico Tropical (Figura 37**)**, es decir, que son áreas que presentan periodos secos que pueden alcanzar los seis meses, en los cuales, los bosques pierden su follaje como método de regulación, recuperándolo en los meses restantes del año cuando no se presenta déficit hídrico donde se observa una vegetación más vigorosa.

En el Bosque Seco Tropical se han registrado aproximadamente 230 especies de aves, de las cuales cerca de 83 especies utilizan este ecosistema como hábitat principal (IAVH, 2014; Pizano & García, eds., 2014).

En términos de fauna, se caracteriza por especies con diferentes adaptaciones que les permiten sobrevivir a los periodos secos, tales como la retención de agua, baja transpiración, ciclos de reproducción acordes a la disponibilidad de recursos, temperatura corporal más baja, entre otra. Dentro de las especies más comunes se encuentra la Iguana verde, la Guacharaca caribeña (*Ortalis garrula*) o el Titi cabeciblanco (*Oedipomidas oedipus*).

Figura 37. Xerobiomas y Subxerobiomas en la zona urbana del Distrito de Cartagena de Indias.



Fuente: tomado de EPA – UDISTRITALFJC, 2024

Se ha reportado que los bosques secos de Colombia tienen casi 2600 especies de plantas de las cuales 83 son endémicas; 230 especies de aves de las cuales 33 son endémicas y 60 especies de mamíferos de los cuales 3 son endémicos (Pizano & García, 2014). Estos bosques cumplen una serie de funciones como la regulación hídrica, la retención de suelos y la captura de carbono que regula el clima y la disponibilidad de agua y nutrientes. Los bosques secos suministran especies forrajeras y ornamentales, de uso en la construcción y cultura material, así como frutales importantes para los pobladores locales. Por su ubicación dentro de mosaicos de paisajes dominados por zonas agrícolas y ganaderas, estos bosques brindan la posibilidad de mantener especies de insectos que cumplen funciones especiales para la agricultura como la polinización o el control de plagas. Actualmente, la mayor parte de la cobertura de bosque seco se encuentra en fincas y propiedades privadas productivas, por tanto, es evidente que se requiere una estrategia integral que articule los distintos actores a las propuestas de conservación y uso sostenible. (Ulloa-Delgado, 2016).

El listado de especies reportado por EPA – UDISTRITALFJC (2024) para Bosque Seco Tropical en Cartagena se presenta en la Tabla 31.

Tabla 31. Listado de especies encontradas para Bosque Seco Tropical en Cartagena

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fabaceae	Albizia sp.	
Anacardiaceae	Astronium graveolens	Gusanero
Fabaceae	Caesalpinia sp.	
Capparaceae	Capparidastrum frondosum	Sincogollo
Arecaceae	Caryota mitis	Palma caryota
Urticaceae	Cecropia sp.	Yarumo
Malvaceae	Ceiba pentandra	Ceiba
Cactaceae	Cereus hexagonus	Cactus
Boraginaceae	Cordia dentata	Uvito
Boraginaceae	Cordia sp.	
Euphorbiaceae	Croton sp.	Sangredrago
Capparaceae	Cynophalla polyantha	Malenterrao
Fabaceae	Delonix regia	Acacia roja
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum	Orejero
Fabaceae	Gliricidia sepium	Mata ratón
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guazimo
Lecythidaceae	Lecythis minor	Olla de mono

Fabaceae	Machaerium biovulatum	Siete cueros
Anacardiaceae	Manguifera indica	Mango
Sapotaceae	Manilkara zapota	Nispero
Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	Mamón
Cactaceae	Pereskia bleo	Bleo
Fabaceae	Platymiscium pinnatum	Trebol
Malvaceae	Pseudobombax septenatum	Bonga
Capparaceae	Quadrella odoratissima	Olivo
Arecaceae	Roystonea regia	Palma real
Fabaceae	Senna siamea	Acacio amarillo
Simaroubaceae	Simarouba amara	Aceituno
Anacardiaceae	Spondias mombin	Hobo
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Roble
Bignoniaceae	Tecoma stans	Flor amarillo
Combretaceae	Terminalia catappa	Almendro
Polygonaceae	Triplaris americana	Varasanta
Fabaceae	Vachellia farmesiana	Espino

Fuente: adaptado a partir de EPA – UDISTRITALFJC, 2024

A continuación, se presenta el estado de conservación del bosque seco, en jurisdicción de EPA Cartagena, de acuerdo con el estudio realizado por la Universidad Distrital en convenio con EPA en el año 2024 y validado como determinante ambiental para la actualización y seguimiento del POT mediante Resolución EPA-RES-00044-2025 de jueves, 30 de enero de 2025:

El bosque seco en **La Popa** está dominado principalmente por *Astronium graveolens*, un árbol que se adapta bien a las condiciones de sequía y que forma parte de la estructura arbórea predominante. Además, se han registrado otras familias importantes como Fabaceae, Boraginaceae y Anacardiaceae, que contribuyen a la diversidad florística de la zona. La vegetación presenta una cobertura uniforme con alturas que alcanzan hasta 15 metros, lo que sugiere un estado de conservación relativamente alto, especialmente en áreas de difícil acceso. El estado de conservación del bosque seco en La Popa es preocupante. Aunque algunas áreas han logrado mantener su vegetación nativa debido a su inaccesibilidad, la presión humana en otras partes ha resultado en la fragmentación del hábitat y la disminución de la biodiversidad. La presencia de especies secundarias, principalmente heliófitas y de bajo porte, sugiere que el ecosistema está en un proceso de regeneración, pero también refleja el impacto de las perturbaciones. El EPA ha iniciado un plan de recuperación para la reserva natural del cerro, que incluye la reubicación de

familias que habitan en zonas de riesgo y la restauración de áreas degradadas. Hasta la fecha, se han recuperado alrededor de cinco hectáreas y se han sembrado aproximadamente 930 árboles nativos, como almendros y guayabas, en un esfuerzo por restaurar la vegetación del área (EPA-UDISTRITALFJDC, 2024).

El sector de **Lomas del Marión** se destaca por su buen estado de conservación, ya que se encuentra dentro de las instalaciones de Aguas de Cartagena, lo que ha protegido la cobertura de intervenciones directas. En este sector se observan especies como *Caesalpinia ebano*, que está catalogada como amenazada, junto con árboles de grandes diámetros, superando en algunos casos los 2 metros de diámetro a la altura del pecho (DAP). La composición florística del sector de Lomas del Marión incluye especies nativas como *Caesalpinia ébano*, que es una especie amenazada según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), *Delonix regia, Tabebuia rosea, Manilkara zapota, Ceiba pentandra, Lecythis minor* y se observan árboles de gran porte como *Enterolobium cyclocarpum*, con diámetros a la altura del pecho (DAP) superiores a 2 metros, lo que indica una estructura vegetal madura y bien conservada. El sector de Lomas del Marión presenta un buen estado de conservación debido a su ubicación dentro de las instalaciones de Aguas de Cartagena, lo que ha permitido la presencia de especies amenazadas como *Caesalpinia ebano*. Sin embargo, la presencia de especies exóticas introducidas ha alterado la composición y el equilibrio del ecosistema, lo que puede tener repercusiones a largo plazo en la biodiversidad local. (EPA-UDISTRITALFJDC, 2024).

El sector de **El Pozón** en Cartagena presenta características distintivas en su cobertura vegetal, que se dividen en dos tipos principales. La primera se encuentra en medio de la urbanización, donde predominan especies exóticas introducidas, como *Mangifera indica* (mango), *Azadirachta indica* (neem) y *Terminalia catappa* (almendro). Estas especies reflejan la influencia de la urbanización en la composición vegetal, resultando en una cobertura significativamente alterada (IAVH, 1998). En la zona urbanizada, la introducción de especies exóticas ha modificado el ecosistema original, lo que ha llevado a una disminución de la biodiversidad nativa. Las especies exóticas mencionadas no solo compiten con las nativas, sino que también pueden afectar la dinámica del ecosistema local, alterando los ciclos de nutrientes y la estructura del hábitat (IAVH, 1998; ANLA, 2023). El estado de conservación del sector de El Pozón es mixto. Mientras que la zona urbanizada ha sufrido una significativa alteración debido a la urbanización y la introducción

de especies exóticas, la zona más rural muestra signos de regeneración y conservación. La capacidad de recuperación de esta área depende de la eliminación de factores que impiden la regeneración natural y de la implementación de estrategias de restauración ecológica (IAVH, 1998; ANLA, 2023).

El Cerro de Albornoz, anteriormente cubierto por una notable extensión de bosque, ha sido casi completamente deforestado, especialmente durante el periodo posterior a la pandemia. Esta deforestación ha sido impulsada por la expansión de asentamientos informales, lo que ha llevado a la pérdida de la mayor parte de su cobertura vegetal. Las áreas que aún conservan vegetación están compuestas principalmente por especies secundarias, de porte reducido, reflejando un alto grado de degradación en comparación con su estado anterior. La composición florística del sector de Albornoz se ha visto severamente alterada debido a la deforestación. Anteriormente, el cerro albergaba una notable extensión de bosque seco, pero en la actualidad, la mayor parte de esta cobertura vegetal ha desaparecido. El estado de conservación del Cerro de Albornoz es preocupante. La deforestación masiva ha llevado a la pérdida de la mayor parte de su bosque seco original, dejando solo pequeñas áreas con vegetación secundaria y de porte reducido. La capacidad de regeneración natural del ecosistema se ha visto severamente comprometida debido a la intensidad de las perturbaciones (IAVH, 1998).

El sector de **Mamonal** alberga la mayor extensión de bosque seco y se encuentra en el mejor estado de conservación dentro de los sectores evaluados. Su ubicación en una zona industrial rodeada de fábricas ha limitado el establecimiento de asentamientos humanos, lo que ha favorecido la preservación de grandes áreas de bosque. Sin embargo, estas coberturas también presentan signos de afectación debido a las actividades ganaderas y agrícolas en las áreas circundantes, que han generado una presión considerable sobre el ecosistema. El bosque seco en Mamonal se caracteriza por una composición florística diversa, con la presencia de especies típicas de este ecosistema como *Astronium graveolens, Tabebuia rosea, Ceiba pentandra y Enterolobium cyclocarpum* (IAVH, 1998). La estructura vertical del bosque incluye árboles de gran porte, lianas y epífitas, lo que indica un buen estado de conservación en comparación con otros sectores de la ciudad. En comparación con otros sectores de Cartagena, el bosque seco en Mamonal se encuentra en un mejor estado de conservación. La ausencia de asentamientos humanos ha permitido que grandes extensiones de bosque se mantengan intactas. Sin embargo, la presión ejercida por las

actividades agropecuarias en las áreas aledañas y la contaminación industrial representan amenazas significativas para la sostenibilidad del ecosistema a futuro (IAVH, 1998).

1.2.1.2. Pedobioma Freatófito

Esta denominación hace referencia a ecosistema de **Bosques de orillas de arroyos o de Galería**. Son formaciones boscosas a lo largo de las márgenes de los arroyos permanentes o temporales. Característicos de zonas bajas y planas, alternando o interrumpiendo las sábanas típicas de la zona. Este tipo de formación es de origen natural, de suelos relativamente profundos y presenta casi superficialidad del nivel freático lo cual le garantiza la humedad necesaria para su existencia, como depende en gran medida de la humedad del caño, su extensión en términos de anchura no es muy grande. En forma adicional el avance de los potreros sobre estas áreas es una presión que ha ocasionado pérdida de este tipo de masas boscosas, como lo evidencian muchos arroyos con sus márgenes desprotegidas completamente.

Estos bosques cuando se localizan en regiones subxerofíticas, como ocurre en el Distrito de Cartagena, se hacen especialmente notorios, ya que presentan una mayor exuberancia que la vegetación que los rodea y un mayor número de especies perennifolias (CARDIQUE – PUJ, 2005). El bosque de galería, sobre todo cuando su extensión es considerable, es muy importante desde la perspectiva de su función ecológica, puesto que sirve de nicho de muchas especies de fauna, estación de aves migratorias y corredor biológico para la dispersión de fauna y flora. En el Distrito de Cartagena, se encuentran en los bordes de algunos caños temporarios, donde predominan las siguientes especies: caimo (*Pouteria caimito*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), higuerón (*Ficus sp.),* diomate o santa cruz (*Astronium graveolens*), hobo (*Spondias mombin*), bonga (*Ceiba pentandra*), ceiba blanca o de leche (*Hura crepitans*), olla de mono (*Lecythis minor*) (Ulloa-Delgado, 2016).

1.2.1.3. Ecosistemas de Manglar – Halobioma

Esta denominación hace referencia a los **ecosistemas de manglar**, por ser una de sus características principales la de que sus especies vegetales son halofitas facultativas, es decir que pueden soportar ciertos niveles de salinidad en los suelos sobre los cuales se desarrollan. Esta vegetación también posee otras estrategias de adaptación de tipo fisiológico y fisionómico para subsistir y desarrollarse en medios pantanosos e inestables (aunque también secos y firmes),

anaeróbicos en muchas de las ocasiones e inundados temporal o permanentemente con aguas de influencia salina o salobre. El manglar puede penetrar desde la costa hacia el interior, siguiendo el curso de los ríos, hasta donde se encuentra con vegetación de agua dulce (Cuatrecasas, 1948; Lugo & Snedaker, 1974; Hernández-Camacho, 1976; Cintrón & Schaeffer, 1983; Aksornkkoae, 1983; Sánchez-Paez et al., 2000, como se citó Ulloa-Delgado, 2016)

El ecosistema de manglar en el Distrito de Cartagena es de vital importancia ecológica y social, ya que provee servicios ambientales esenciales, tales como la protección contra la erosión costera, la filtración de contaminantes, y el soporte de importantes cadenas alimenticias marinas. Sin embargo, este ecosistema enfrenta múltiples amenazas debido a la expansión urbana, el turismo no regulado, y la contaminación industrial.

Los manglares en Cartagena han sido históricamente afectados por la urbanización desmedida y las actividades industriales. A pesar de su importancia en la protección de la costa frente a fenómenos como la erosión y la subida del nivel del mar, en Cartagena se han destruido grandes extensiones de manglar, en especial alrededor de la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. Solo queda alrededor del 40% de su cobertura original en la zona (INVEMAR, 2021).

Dentro de los problemas ambientales se encuentran: (i) Deforestación y conversión de terrenos: Los manglares han sido talados para dar paso a la construcción de complejos turísticos, puertos y áreas residenciales. Esta conversión de terrenos ha alterado significativamente la hidrología natural de las áreas costeras, afectando la capacidad de los manglares para regenerarse y funcionar adecuadamente como barreras naturales contra inundaciones. (ii) Contaminación y alteración del flujo hídrico: El vertido de aguas residuales sin tratamiento, así como los desechos industriales y domésticos, ha incrementado los niveles de contaminación en las áreas de manglar. La contaminación afecta directamente a las especies de flora y fauna que dependen de estos ecosistemas, como los peces y crustáceos que forman la base de las economías locales de pesca. Además, la construcción de infraestructuras ha alterado los canales naturales, impidiendo el flujo de agua dulce y salada que es esencial para la salud del manglar. (iii) Cambio climático: El aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia de tormentas y huracanes debido al cambio climático pone en riesgo a los manglares de Cartagena. Si bien los manglares son una barrera natural contra estos

eventos, su capacidad de adaptarse está limitada por la presión humana que impide su migración hacia áreas más elevadas (INVEMAR, 2015; IDEAM – UNAL, 2018).

La actualización y seguimiento del POT de Cartagena debe incorporar una visión integral para la protección y restauración de los manglares. Dentro de las estrategias importantes están: (i) Identificar y designar áreas de manglar que deben ser protegidas de manera estricta, con prohibición de actividades que impliquen deforestación o alteración del ecosistema. (ii) Invertir en la restauración de áreas degradadas, mediante la reforestación y la reintroducción de especies nativas de manglar. Esto puede incluir la implementación de proyectos de "manglares urbanos", que combinen la protección ecológica con el desarrollo de espacios recreativos sostenibles. (iii) Establecer un plan riguroso de monitoreo y tratamiento de aguas residuales para reducir los niveles de contaminación en las áreas de manglar. Además, se debe promover la educación ambiental para reducir el vertido de desechos por parte de las comunidades locales. (iv) La actualización y seguimiento del POT debe contemplar la necesidad de proteger y permitir la migración natural de los manglares frente al aumento del nivel del mar, utilizando enfoques basados en la naturaleza para la adaptación costera y la mitigación de riesgos (MINAMIENTE,2023).

Se registran formaciones de manglar importante sobre la margen norte del caño Guayepo y aproximadamente a 600 m de la playa, el área tiene una extensión aproximada de 18 hectáreas y tiene una particularidad que lo hace muy interesante con respecto a otros sistemas de manglar del Caribe colombiano y es el hecho de ser una formación dominada por mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*), estos representan una masa homogénea de poca altura del dosel (inferior a 7 metros) diámetros pequeños y altamente ramificados, ésta especie se encuentra mezclada con individuos maduros de hasta 8 m de altura de mangle negro (*Avicennia germinans*). Esta área ha quedado aislada de la línea de costa por efecto del retroceso del mar, por tanto, la conservación de esta área de manglar es de carácter prioritario, tanto por la fauna que alberga como por sus condiciones particulares que lo hacen especial entre los registrados para el Caribe. Esta misma área de manglar forma un corredor importante de manglar de borde sobre la margen norte del caño Guayepo y las orillas de otro caño tributario del primero. En este manglar de borde aparece de manera ocasional, otra especie de mangle *Laguncularia racemosa* (Mendoza et al., 2010).

En términos generales el diagnóstico del ecosistema de manglar en Cartagena muestra una situación crítica, con una fuerte presión humana que pone en riesgo su funcionalidad ecológica. Para garantizar su conservación, es imprescindible que la actualización y seguimiento del POT integre medidas estrictas de protección, restauración y manejo sostenible, lo que no solo protegerá la biodiversidad local, sino que también salvaguardará a las comunidades costeras frente a los efectos adversos del cambio climático.

Según el estudio adelantado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas - UDISTRITALFJDC, en el año 2024, en jurisdicción del EPA Cartagena, respecto a la abundancia relativa (AR) se registra que de las tres especies de mangle: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle*, la especie *Laguncularia racemosa* es la especie más abundante, representando un 52% del total de individuos. Esta predominancia sugiere que las condiciones del hábitat son favorables para su crecimiento o que esta especie ha logrado adaptarse mejor a las condiciones actuales del ecosistema. Por otro lado, *Avicennia germinans* muestra una abundancia relativa del 26%, lo que indica que, aunque es importante, no tiene el mismo nivel de dominancia que L. racemosa. Esta situación podría estar influenciada por factores ambientales como la salinidad y la estructura del sustrato, que afectan su desarrollo (Cintrón-Molero & Schaeffer-Novelli, 1983). *Rhizophora mangle* presenta la menor abundancia relativa con un 22%, pero sigue siendo una especie clave en el ecosistema, probablemente localizada en áreas más cercanas al agua o donde las condiciones de inundación son más constantes. Este análisis sugiere una estructura de comunidad en la que L. racemosa desempeña un rol dominante, mientras que *A. germinans y R. mangle* contribuyen en menor medida, pero son componentes igualmente importantes del ecosistema. (EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

Con respecto a la dominancia relativa (DR) *Laguncularia racemosa* presenta el mayor valor de DR con un 58%, lo que indica que es la especie más dominante dentro del ecosistema de manglar. Esta dominancia sugiere que *L. racemosa* podría estar ocupando un espacio mayor o condiciones más favorables para su crecimiento en comparación con las otras dos especies. En segundo lugar, *Rhizophora mangle* ocupa una DR del 22%, lo que refleja una presencia significativa, aunque menor en comparación con *L. racemosa*. Por último, *Avicennia germinans* tiene una DR de 20%, siendo la especie con menor dominancia. Este patrón de dominancia sugiere una distribución desigual dentro de la comunidad vegetal, donde *L. racemosa* se establece como

la especie clave, mientras que *R. mangle y A. germinans* tienen una distribución más limitada. La predominancia de *L. racemosa* puede estar relacionada con su capacidad para adaptarse a las condiciones específicas del hábitat, como la salinidad y el tipo de sustrato, factores que han sido ampliamente documentados en estudios sobre la estructura y función de los ecosistemas de manglar (Cintrón & Schaeffer Novelli, 1983; Agudelo Ramírez, 2016, como se citó en EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

Con respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI) para los manglares de Cartagena se observa que existe una clara dominancia de la especie *Laguncularia racemosa*, que se destaca por su alta abundancia, frecuencia y dominancia en el ecosistema, superando a *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans.* Este predominio indica que *L. racemosa* no solo ocupa un espacio significativo en el ecosistema, sino que también desempeña un papel importante en la provisión de servicios ecosistémicos, como la protección costera, la regulación del ciclo del agua y el hábitat para diversas especies (Morocho et al., 2022).

La estructura del ecosistema de manglares en Cartagena parece estar formada por esta dominancia, indicando que *L. racemosa* es fundamental para la dinámica general del ecosistema. Es importante considerar que la distribución de especies y su importancia relativa pueden estar influenciadas por factores ambientales y antropogénicos. Por ejemplo, la salinidad, el tipo de sustrato y las prácticas de uso del suelo pueden afectar la composición y estructura de los manglares (Agudelo Ramírez, 2016). Además, la presión humana sobre estos ecosistemas puede alterar significativamente su dinámica poblacional y su capacidad de regeneración (Díaz-López et al., 2019). La identificación de *L. racemosa* como la especie dominante resalta la necesidad de implementar medidas efectivas para proteger este recurso y asegurar su sostenibilidad a largo plazo (Menéndez & Guzmán, 2006). Esto es particularmente relevante actualmente porque los manglares enfrentan amenazas crecientes debido al cambio climático y a actividades humanas no sostenibles. (EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

Con respecto al índice de regeneración natural (IRN) se observa que *Rhizophora mangle* se destaca con el valor más alto de IRN, lo que indica su alta capacidad de regeneración y su posición como especie dominante en el ecosistema. Esta especie no solo muestra una alta abundancia y frecuencia, sino que también es fundamental para la estabilidad y funcionalidad del manglar, ya que su regeneración natural asegura la continuidad del bosque a lo largo del tiempo

(Asquith, 2002). La capacidad de *R. mangle* para prosperar en condiciones adversas, como cambios en el nivel del mar y perturbaciones ambientales, refuerza su rol crucial en la resiliencia del ecosistema (FAO, 2007). *Avicennia germinans* presenta un IRN considerable, aunque inferior al de *R. mangle*, lo que sugiere que también tiene una buena capacidad de regeneración, pero su importancia es menor en comparación. A diferencia de las anteriores, *Pelliciera rhizophorae* y *Laguncularia racemosa* muestran los valores más bajos de IRN, indicando una menor capacidad de regeneración y relevancia dentro del ecosistema. Esto puede estar relacionado con sus adaptaciones ecológicas específicas y su respuesta a factores ambientales como la salinidad y la disponibilidad de recursos (Díaz-López et al., 2019). La regeneración natural está influenciada por múltiples factores, incluyendo las perturbaciones ambientales y la competencia entre especies, lo que puede afectar la supervivencia y el crecimiento de las plántulas (Morocho et al., 2022, como se citó en EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

Por todo lo anterior, se evidencia que la densidad de individuos por hectárea en los manglares de Cartagena muestra una variabilidad significativa entre las diferentes especies evaluadas, con *Laguncularia racemosa* destacándose como la especie más abundante. Este patrón de distribución sugiere que las condiciones ambientales del área favorecen el crecimiento y establecimiento *de L. racemosa*, mientras que otras especies, como *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*, presentan una menor densidad, lo que puede indicar factores limitantes que afectan su regeneración y supervivencia. El área basal por hectárea también refleja la dominancia de *Laguncularia racemos*a, lo que implica que esta especie no solo es más abundante, sino que también ocupa un mayor espacio en el ecosistema. Un área basal elevada es indicativa de un bosque maduro y saludable, lo que resalta la importancia de esta en la estructura del ecosistema de manglar y su rol en la provisión de servicios ecosistémicos, como la protección costera y la regulación del ciclo del agua. Esto subraya la necesidad de considerar la conservación no solo de las especies dominantes, sino también de aquellas menos abundantes que pueden ser vulnerables a cambios ambientales. (EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

Entre la diversidad de beneficios que ofrecen los manglares a la ciudad de Cartagena, se destaca la importancia en la provisión de hábitat para la diversidad de vida silvestre, el secuestro de carbono, la protección costera, la filtración de agua, ser fuente de peces, crustáceos y moluscos de interés económico y alimentario, control de inundaciones, absorción de contaminantes del aire,

reducción el ruido del tráfico de vehículos, botes y demás embarcaciones, ofertar zonas atractivas para el ecoturismo y actividades recreativas como el avistamiento de aves, entre otros. (EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

La integración de los ecosistemas de manglares en la planificación urbana puede mejorar la resiliencia, reducir la contaminación y promover la biodiversidad, contribuyendo a entornos urbanos sostenibles y más saludables. Además, tienen el potencial de mejorar significativamente el bienestar general y la calidad de vida de los habitantes urbanos. En este sentido, se hace imperativo integrar los manglares en la vida urbana, asegurando que no sean percibidos como externos a la vida cotidiana de los residentes. La gobernanza de los manglares en Cartagena enfrenta desafíos debido a impactos humanos como la tala ilegal, el crecimiento urbano y la erosión costera. A pesar de los esfuerzos de la legislación colombiana para proteger estos ecosistemas, las actividades humanas siguen siendo la causa principal de la degradación de los manglares en las ciudades costeras. (EPA-UDISTRITALFJC, 2024)

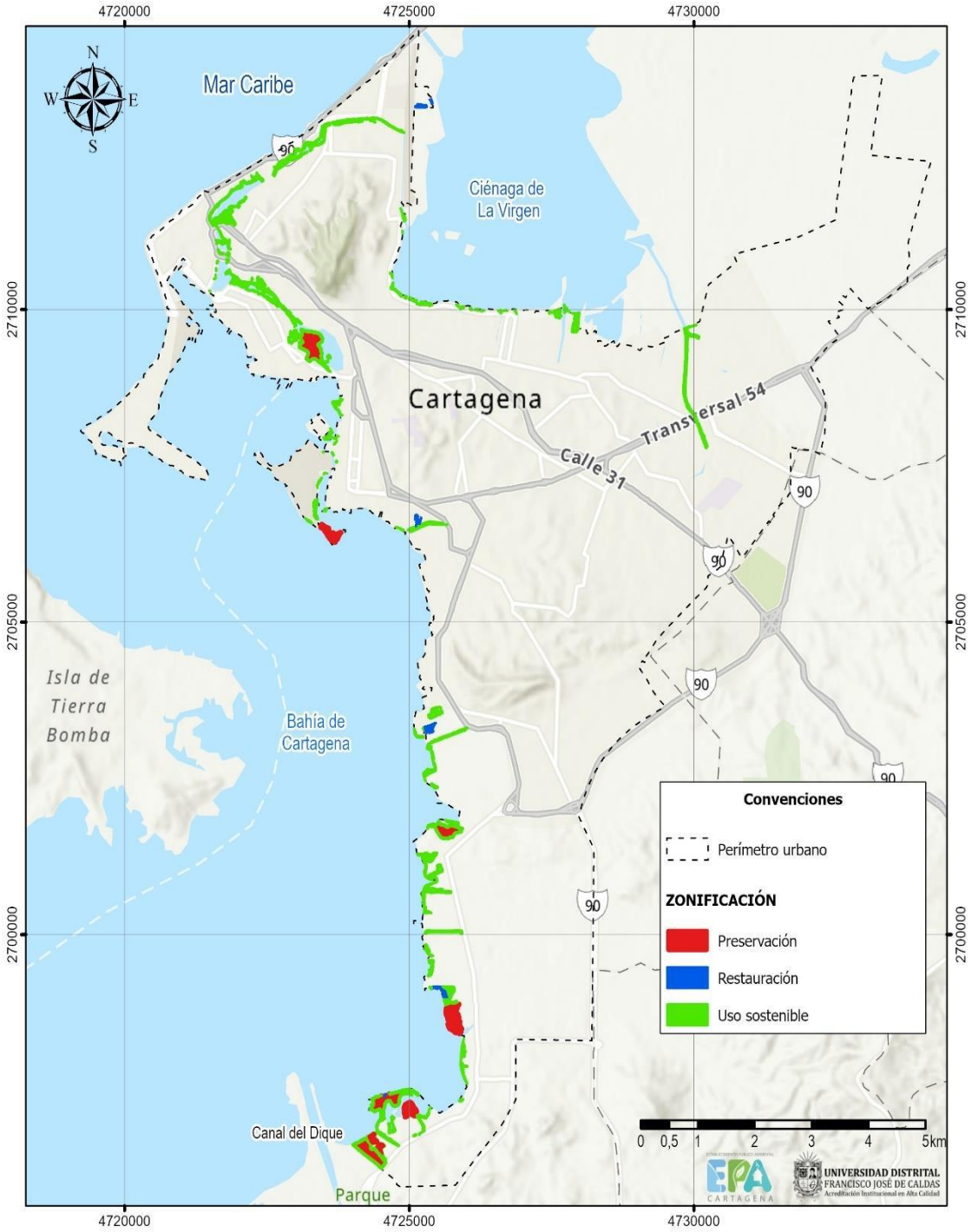
Es crucial que las comunidades locales entiendan el valor de los servicios ecosistémicos que brindan los manglares para asegurar su conservación. Los bosques de manglar en Cartagena han experimentado pérdidas significativas a lo largo de los años debido a diversas actividades antropogénicas, destacando la importancia de una gobernanza efectiva y medidas de conservación. Se ha destacado la relevancia de construir una visión para la planeación y gestión liderada por la administración municipal ante la debilidad de la gobernanza y las actividades en ecosistemas frágiles de Cartagena (Liliana Fracasso, 1999, como se citó en EPA-UDISTRITALFJCFJC, 2024).

En este sentido, sobresale la gobernanza colaborativa en la conservación del manglar donde se ha involucrado a los sectores gubernamental, privado y comunitario; no obstante, este enfoque enfrenta factores inhibidores como la ausencia de un foro de comunicación, intereses sectoriales contrapuestos, recursos limitados y la insuficiente participación del sector privado (Devi Arianti & Lena Satlita, 2018). La autoridad sobre el manejo forestal de manglares recae principalmente en las instituciones estatales, con un objetivo central de protección de los manglares. Si bien la protección dirigida por el gobierno sigue siendo el enfoque principal, hay una transición hacia una mayor participación de la comunidad en la conservación y gestión de los

manglares a través de acuerdos de cogestión que otorgan a las comunidades derechos y responsabilidades para la rehabilitación, conservando al mismo tiempo los derechos de propiedad con el gobierno (como se citó en EPA-UDISTRITALFJCFJC, 2024).

Conforme a lo anterior, se presenta la Figura 38 que representa la zonificación de manglares propuesta a por EPA Cartagena:

Figura 38. Zonificación de manglares en jurisdicción del EPA Cartagena.



Fuente: tomado de EPA – UDISTRITALFJC, 2024

Las áreas de manglar en la zona urbana han sido zonificadas por la autoridad ambiental EPA de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Resolución 1263 del 11 de julio de 2018 y el artículo 5 de la ley 2243 del 2022, para cada una de las unidades establecidas en la zonificación del manglar se deberán establecer lo usos y sus respectivas actividades principales, compatibles, condicionadas y prohibidas, teniendo en cuenta que en el manglar está expresamente prohibido las actividades relacionadas con la minera, exploración y explotación de hidrocarburos, acuicultura y pesca industrial de arrastre (Figura 38). Las estrategias o unidades de manejo para el sistema socioecológico de manglar dentro del perímetro urbano de la ciudad Cartagena, se distribuye de la siguiente manera: un 0.64% del área total está destinada a preservación (53.20 ha), un 0.09% a restauración (7.15 ha) y un 1.22% a uso sostenible (100.60 ha). En total, el manglar cubre 160.95 ha, lo que representa el 1.94% del área total de Cartagena, que es de 8,278 ha. Esta propuesta integral de zonificación para el manejo consideró la conciliación entre los procesos de desarrollo productivo, industrial, residencial, turístico y otros requeridos por la ciudad de Cartagena basándose en el análisis unificado de todos los parámetros aplicados a cada uno de los ecotopos de manglar presentes en el perímetro urbano de la ciudad (EPA-UDISTRITALFJC,2024).

1.2.1.4. Vegetación de Playa – Psammobioma

También son pedobiomas azonales y se refieren a **las playas** que marcan el límite entre el ambiente marino y el continental, cuya función ecológica se destaca por ser el hábitat de muchos organismos y soportar una vegetación particular. También son bienes de uso público con una legislación especial para su uso y generadores de bienes y servicios. La vegetación de playas está constituida por la cobertura vegetal que se desarrolla sobre suelos poco evolucionados de playas y playones. Las especies están representadas por gramíneas; suelen tener tallos rastreros, y estolones que se extienden y enraízan fácilmente, contribuyendo a fijar el terreno.

La vegetación de Playas, Dunas y playones salinos está conformada por *Hibiscus tiliaceus, Thespesia populnea, Chrysobalanus icaco, Hippomane mancinella, Coccoloba uvifera* entre otras, también pueden aparecer dos especies de mangle *Avicennia germinans* y *Conocarpus erecta*, a pesar de que no existan condiciones de inundación. Sobre suelos con alto contenido de sales, aparece la vegetación de salar, representada por plantas halófilas y psammofíticas entre las que

sobresalen: *Sesuvium portulascastrum, Melochia crenata, Sporobolus poiretti, Salicornia fruticosa, Spartina spp., Ipomoea pes-caprae* y *Batis maritima*. De otro lado, sobre las dunas bajas y en sitios sujetos a la acción del viento se desarrolla vegetación de tipo prado dominada por *Distichlietum spicatae* y está asociada a especies como: *Tribulus cistoides* y *Mollugo verticillata* (CARDIQUE-CIOH, 1999).

1.2.2. Diagnóstico de los Ecosistemas Acuáticos y Costeros

1.2.2.1. Diagnóstico de los Caños, Lagos, Ciénagas y Bahías

Los caños, lagos y ciénagas del Distrito de Cartagena, junto con la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen (también conocida como Ciénaga de Tesca), constituyen ecosistemas acuáticos interrelacionados que desempeñan funciones clave para la estabilidad ambiental, la biodiversidad y las actividades económicas locales. Sin embargo, estos cuerpos de agua enfrentan graves amenazas debido a la contaminación, la expansión urbana, la sedimentación y la pérdida de conectividad hídrica. A continuación, se presenta un diagnóstico de estos ecosistemas y su importancia para la actualización y seguimiento del POT. (MINAMBIENTE et al, 2023).

Las lagunas costeras considerados accidentes geográficos de los litorales costeros, se localizan en pequeñas extensiones, sobre la isla de Barú y de Tierra Bomba, así como al interior de la ciudad de Cartagena. Cada una de estas posee una dinámica en particular y mantienen una biodiversidad que las caracteriza, aunque en general son cuerpos de aguas someras y que están separadas del mar por restingas de arena. La Ciénaga de la Virgen considerada una laguna costera es un humedal de gran extensión ha sido uno de los más afectados por la urbanización. A pesar de su importancia como regulador hídrico y soporte de biodiversidad, la Ciénaga de la Virgen sufre de altos niveles de contaminación debido al vertido de aguas residuales no tratadas, la presencia de basuras y la construcción descontrolada en sus orillas. La disminución de la calidad del agua y la pérdida de vegetación ribereña han afectado gravemente su capacidad de sustentar a las comunidades locales que dependen de la pesca y otras actividades productivas (EPA, 2021).

Los caños y lagos en Cartagena, como el Caño Juan Angola, han visto reducida su capacidad de regulación hídrica debido a la acumulación de sedimentos y basura. Estas corrientes de agua, que históricamente conectaban la Bahía de Cartagena con los humedales internos, están obstruidas, lo que ha llevado a la degradación de los ecosistemas acuáticos. La falta de un manejo integral de

residuos sólidos y el drenaje ineficaz agravan los problemas de inundaciones en temporadas de lluvias (INVEMAR, 2019).

La Bahía de Cartagena, un ecosistema crucial para el transporte marítimo y la pesca también ha sido severamente afectada por la contaminación industrial, la sedimentación provocada por actividades de dragado y la descarga de aguas residuales sin tratamiento. Estos problemas no solo han impactado la calidad del agua, sino que han contribuido a la pérdida de biodiversidad marina, incluyendo la reducción de especies de peces y la disminución de la salud de los ecosistemas de manglar adyacentes (Restrepo et al., 2013).

Dentro de los principales problemas ambientales identificados están: (i) la contaminación: Los cuerpos de agua en Cartagena están expuestos a niveles significativos de contaminación por aguas residuales domésticas, industriales y de origen portuario. La falta de tratamiento de estas aguas ha provocado la proliferación de algas y la disminución de oxígeno en estos ecosistemas, afectando tanto la fauna acuática como los recursos pesqueros. (ii) La sedimentación y pérdida de conectividad hídrica: La urbanización y las actividades de construcción han contribuido a la sedimentación en los caños y ciénagas, afectando la circulación del agua entre los diferentes cuerpos. La falta de conectividad entre la Bahía de Cartagena, los caños y la Ciénaga de la Virgen ha reducido la capacidad natural de estos ecosistemas de renovar el agua, exacerbando los problemas de contaminación y degradación ecológica. (iii) el cambio climático y erosión costera: El cambio climático ha incrementado la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos en Cartagena, debido a la subida del nivel del mar y a los fenómenos de erosión costera. Esto ha afectado especialmente a los humedales costeros como la Ciénaga de la Virgen, los cuales dependen de un equilibrio entre las aguas dulces y saladas para mantener su biodiversidad (IDEAM- UNAL, 2018).

La actualización y seguimiento del POT de Cartagena debe incluir estrategias integrales de manejo y conservación de los caños, lagos y ciénagas, con enfoque en la restauración ecológica y la protección contra futuras amenazas. Entre las acciones clave se incluyen: (i) Tratamiento de aguas residuales: Implementar sistemas efectivos de tratamiento de aguas residuales es fundamental para mejorar la calidad del agua en la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen y los caños y lagos internos. Sin esta medida, los niveles de contaminación seguirán afectando la biodiversidad y la salud humana. (ii) Restauración de caños y conectividad hídrica: Es necesario

restaurar la conectividad entre los caños y lagos para asegurar un flujo adecuado de agua y sedimentos, lo que permitiría recuperar las funciones ecológicas de estos ecosistemas. Proyectos de dragado controlado y la recuperación de canales históricos pueden ser una solución viable para evitar la sedimentación continua (Restrepo et al., 2013). (iii) Zonas de protección ecológica: La actualización y seguimiento del POT debe delimitar áreas de protección alrededor de la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, así como en los caños y lagos urbanos, para evitar que el desarrollo urbano continúe degradando estas zonas. Se debe promover la conservación de los hábitats ribereños y fomentar la reforestación con especies nativas para mitigar los impactos de la erosión. (iv) Adaptación al cambio climático: Incorporar en la actualización y seguimiento del POT un enfoque basado en la naturaleza para enfrentar los riesgos asociados al cambio climático, como la erosión costera y las inundaciones. Esto incluye la restauración de los ecosistemas costeros y la implementación de soluciones basadas en humedales para la protección costera (RAMSAR, 2021).

1.2.2.2. Diagnóstico de los Ecosistemas Marinos y Costeros.

Las aguas marinas y la zona costera de Cartagena, incluyendo sus arrecifes coralinos, pastos marinos y especies asociadas, son vitales tanto para la biodiversidad como para las actividades económicas locales, especialmente la pesca y el turismo (Figura 39). Sin embargo, estos ecosistemas están bajo una fuerte presión debido a la contaminación, la sobreexplotación de recursos, el desarrollo urbano y los efectos del cambio climático. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado del estado actual de estos ecosistemas y su relevancia para la actualización y seguimiento del POT.

Arrecifes Coralinos: Los arrecifes de coral en Cartagena, especialmente los ubicados en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, se encuentran en un estado crítico. Según informes recientes, más del 50% de los corales han experimentado blanqueamiento debido al calentamiento de las aguas y a la contaminación por desechos urbanos e industriales. Además, la actividad turística no regulada, incluyendo el anclaje de embarcaciones y la pesca destructiva, ha exacerbado la degradación de estos ecosistemas (INVEMAR, 2021).

Pastos Marinos: Los pastos marinos, que juegan un papel esencial en la estabilización de los sedimentos y sirven de hábitat para especies marinas juveniles, también están en declive en la zona costera de Cartagena. La destrucción de estos hábitats es consecuencia de la sedimentación

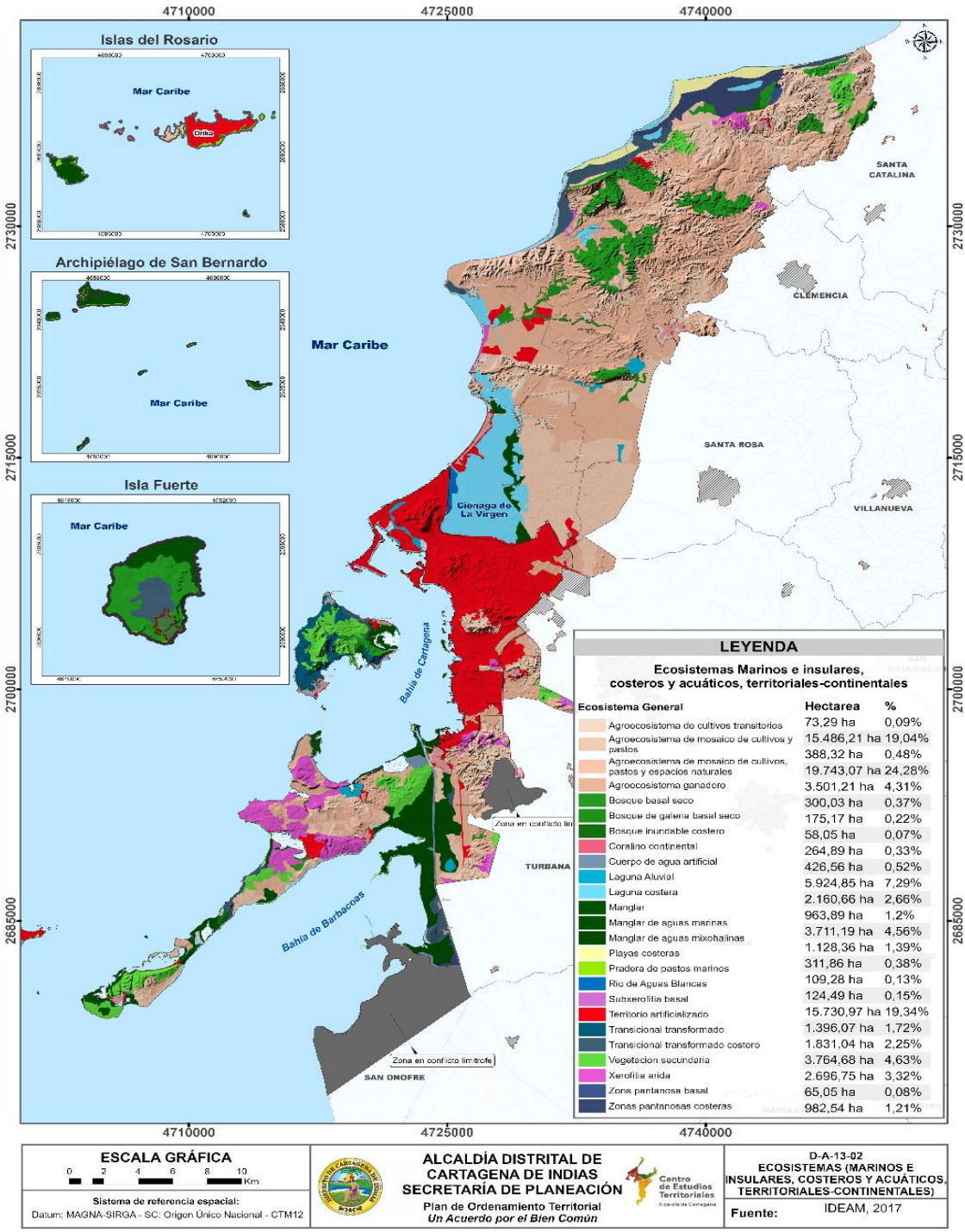
provocada por la deforestación y la construcción costera, así como del vertido de contaminantes que afectan la calidad del agua. Estas praderas marinas, ubicadas principalmente en la Bahía de Cartagena y en la zona cercana a Barú, han disminuido un 30% en extensión en la última década (INVEMAR, 2017).

Aguas Marinas: La calidad del agua marina en Cartagena se ha deteriorado considerablemente debido a la contaminación por aguas residuales, el vertido de residuos industriales y la escorrentía urbana. El aumento en los niveles de nutrientes ha provocado la proliferación de algas nocivas que afectan la salud de los ecosistemas coralinos y de pastos marinos. Además, la sobrepesca en las aguas cercanas a Cartagena ha provocado una disminución en la población de especies clave como pargos, meros y langostas (EPA, 2022).

Dentro de los principales problemas ambientales que se registran esta: (i) Contaminación por aguas residuales y desechos sólidos: La falta de tratamiento adecuado de las aguas residuales y la gestión ineficaz de los residuos sólidos en Cartagena han resultado en la contaminación de las aguas costeras. Esta situación ha generado la eutrofización de áreas marinas, afectando la salud de los arrecifes y pastos marinos, y perjudicando la biodiversidad. La acumulación de plásticos en las aguas marinas también representa una amenaza para las especies marinas, en particular para las tortugas, que frecuentan estas zonas. (ii) Sobrepesca y prácticas de pesca destructiva: La pesca intensiva y las prácticas de pesca no sostenibles, como el uso de redes de arrastre y la captura de especies juveniles, han reducido significativamente la abundancia de especies comerciales y han alterado el equilibrio de los ecosistemas marinos. Esta sobreexplotación no solo pone en riesgo las economías locales que dependen de la pesca, sino que también afecta a especies asociadas a los arrecifes y pastos marinos (Jiménez & Patiño, 2018). (iii) Cambio climático y aumento del nivel del mar: El cambio climático está agravando los problemas existentes en la zona costera de Cartagena. El aumento de la temperatura del agua ha contribuido al blanqueamiento de los corales, mientras que el incremento del nivel del mar amenaza las playas y manglares, que actúan como amortiguadores naturales contra tormentas. Además, las tormentas más frecuentes y severas han incrementado la erosión costera, afectando tanto los ecosistemas como las infraestructuras humanas (IDEAM – UNAL, 2018; Tekman, et al, 2022). La actualización y seguimiento del POT de Cartagena debe incluir medidas estrictas de protección y manejo sostenible de los ecosistemas marinos y costeros. Algunas de las acciones prioritarias incluyen: (i) Establecimiento de áreas

marinas protegidas: Esta actualización y seguimiento del POT debe reforzar la zonificación de áreas marinas protegidas, con el fin de preservar los arrecifes coralinos y los pastos marinos. Estas áreas deben estar acompañadas de medidas de monitoreo y control para evitar la sobrepesca y las prácticas destructivas. (ii) Mejora en el tratamiento de aguas residuales: La actualización y seguimiento del POT debe incluir la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales que reduzcan los niveles de contaminación en las aguas marinas y costeras. Esta medida es esencial para mejorar la calidad del agua y prevenir la proliferación de algas nocivas que dañan los ecosistemas. (iii) Restauración de arrecifes y pastos marinos: Deben impulsarse proyectos de restauración de arrecifes y praderas marinas, utilizando técnicas como la siembra de corales y la reintroducción de pastos marinos en áreas degradadas. Estos esfuerzos contribuirán a la recuperación de la biodiversidad y a la mejora de los servicios ecosistémicos, como la protección costera y el sustento de la pesca (INVEMAR, 2015). (iv) Educación y participación comunitaria: Es crucial involucrar a las comunidades locales en los esfuerzos de conservación y manejo sostenible de los recursos marinos y costeros, promoviendo actividades económicas como el ecoturismo que generen beneficios sin dañar el entorno (FAO, 2014).

Figura 39 Ecosistemas marinos, insulares, costeros y acuáticos, territoriales-continentales. Mapa D-A-13-02



Fuente: adaptado a partir de IDEAM, 2017

El diagnóstico de los ecosistemas marinos y costeros de Cartagena revela una situación preocupante, con graves amenazas sobre los arrecifes de coral, los pastos marinos y las especies asociadas. Para mitigar estos problemas, es imprescindible que la actualización y seguimiento del POT incorpore estrategias de protección, restauración y manejo sostenible, lo que permitirá conservar la biodiversidad y asegurar la sostenibilidad de las actividades económicas dependientes de estos ecosistemas.

1.2.2.2.1.1. Formaciones Coralinas

Las formaciones coralinas podrían ser consideradas como los sitios más importantes de biodiversidad marina, pues en ellos se integran cientos de especies de fauna y flora. Dado que los corales son ecosistemas sensibles a los cambios ambientales, cualquier alteración altera su estructura y función. En este sentido podrían ser considerados como indicadores de la calidad del ambiente, lo que representa una ventaja al momento de evaluar los impactos causados por las aguas del Canal del Dique y de escorrentía de la cuenca de la Virgen. No obstante, se advierte que, en la Bahía de Cartagena, estos se registran cerca de El Varadero, con ciertas características de singularidad, por la diversidad y el estado de conservación. Entre las especies de coral más afectadas por el blanqueamiento en Cartagena se encuentran el coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) y el coral cerebro (*Diploria labyrinthiformis*). La degradación de los arrecifes ha afectado también a especies que dependen de estos hábitats, como el pez loro (*Scarus guacamaia*) y el pez ángel (*Holacanthus ciliaris*), que son importantes para la estructura de las cadenas alimenticias marinas (INVEMAR, 2021).

1.2.2.2.1.2. Fondos Vegetados con Fanerógamas (Pastos Marinos)

Estos fondos por su cercanía a las playas y por sus connotaciones ecológicas de productividad, junto con los manglares y los arrecifes, son la base piramidal de las cadenas tróficas que se estructuran y sustentan toda la biodiversidad de las zonas marino-costeras, por lo que su singularidad es evidente. Los pastos marinos son esenciales para especies de importancia ecológica y económica, como el manatí antillano (*Trichechus manatus*) y diversas especies de peces juveniles que utilizan estas áreas como criaderos. La pérdida de los pastos ha resultado en una disminución de las poblaciones de estas especies, agravando los problemas de conservación en la región (CVS, Fundación Omacha, 2021).

1.2.2.2.1.3. Playas y Litorales

Conforman la unidad estructural y ecotonal de las zonas marino-costeras y marcan el límite entre el ambiente marino y el continental. Están representadas por las playas arenosas y rocosas y por los acantilados de rocas duras y blandas.

- Playas de alta energía (grano grueso)
- Playas de baja energía (grano medio-fino)
- Playas rocosas (cantos y bloques)
- Acantilados (roca dura basaltos, granitos y blanda limolita y arcilla).

Los manglares y las playas al interior de la Bahía de Cartagena han sufrido los cambios más significativos, con pérdidas y cambios funcionales ecológicamente difícilmente recuperables. El desarrollo turístico, la expansión urbana, la expansión industrial y la expansión portuaria y su operatividad son las principales causas del deterioro de las playas y del litoral costero. Ha estos daños se han sumado, los causados por los fenómenos globales, relacionados con el cambio climático y el ascenso del nivel mar, cuya erosión va en crecimiento y es acumulativa (PNUD, 2009).

Planos y playones: En general hace referencia a sitios someros contiguos a las playas y litorales y asociados con deltas y manglares. Por su origen están compuestos de lodos y arena y dependiendo de la dinámica y de los componentes geológicos cambia su textura.

En la desembocadura del Canal del Dique en la Bahía de Cartagena, en los últimos 50 años se han observado la consolidación de planos lodosos productos de los procesos sedimentarios de las aguas del Río Magdalena. Mucho de estos han sido vegetalizados naturalmente con gramíneas y además de tener efectos en la integridad ecológica de la zona, también afecta la navegabilidad de la Bahía de Cartagena.

1.2.2.2.1.4. Fitoplancton y Zooplancton

Un diagnóstico ambiental del fitoplancton, zooplancton y peces en el marco de la actualización y seguimiento del POT de Cartagena es crucial para entender el estado de salud de los ecosistemas acuáticos, que son clave para la biodiversidad y el bienestar económico de la región. El fitoplancton son organismos microscópicos fotosintéticos que flotan en la columna de

agua y constituyen la base de la cadena alimentaria marina. Su estudio es esencial porque su abundancia y composición indican la calidad del agua y la salud del ecosistema. En Cartagena, el fitoplancton es afectado por el incremento de nutrientes en el agua, que proviene de descargas de aguas residuales y actividades industriales. Esto puede generar fenómenos como la eutrofización, que provoca el crecimiento excesivo de algas y, eventualmente, la disminución de oxígeno en el agua, afectando negativamente a otras formas de vida acuática. Un estudio reciente indica que los niveles de fitoplancton han aumentado en las últimas décadas, lo que sugiere un desequilibrio en el ecosistema (INVEMAR-UNAL, 2018).

Durante la fotosíntesis, las algas generan materia orgánica que sirve de fuente alimenticia para los organismos heterótrofos. En consecuencia, a mayor biomasa fitoplanctónica, se incrementa la concentración de materia orgánica en el sistema. Esta materia se compone en un 50 a 75% de sustancias húmicas, caracterizadas por su resistencia biológica y formadas a partir de la descomposición microbiana de materiales de origen vegetal y animal (Palacio, 2007). No obstante, un aumento excesivo de dichas sustancias en los ecosistemas acuáticos limita la penetración de la luz en la columna de agua, debido a su capacidad de absorción, y reduce la biodisponibilidad del fósforo soluble al inmovilizarlo, lo que repercute en la disminución del potencial productivo del sistema (EPA-UC, 2015).

Las especies de fitoplancton con mayor presencia corresponden a *Euglena sp.* y *Trachelomonas sp.*, de la clase Euglenophyta. Se trata de organismos flagelados, desnudos y de gran tamaño, que contienen clorofila *a* y *b*, betacarotenos y xantofilas, y suelen encontrarse en charcas y lagunas temporales con altas cargas de materia orgánica (Roldán y Ramírez, 2000). El género *Trachelomonas*, propio de sistemas mesotróficos a eutróficos, es común en la capa superficial de aguas turbias y presenta alta tolerancia a variaciones de pH y nutrientes. En distintos lugares se ha registrado abundancia de dinoflagelados del género *Gonyaulax*, los cuales generan bioluminiscencia, pueden originar florecimientos algales (mareas rojas) y se asocian con la producción de toxinas (Ramírez, 2000).

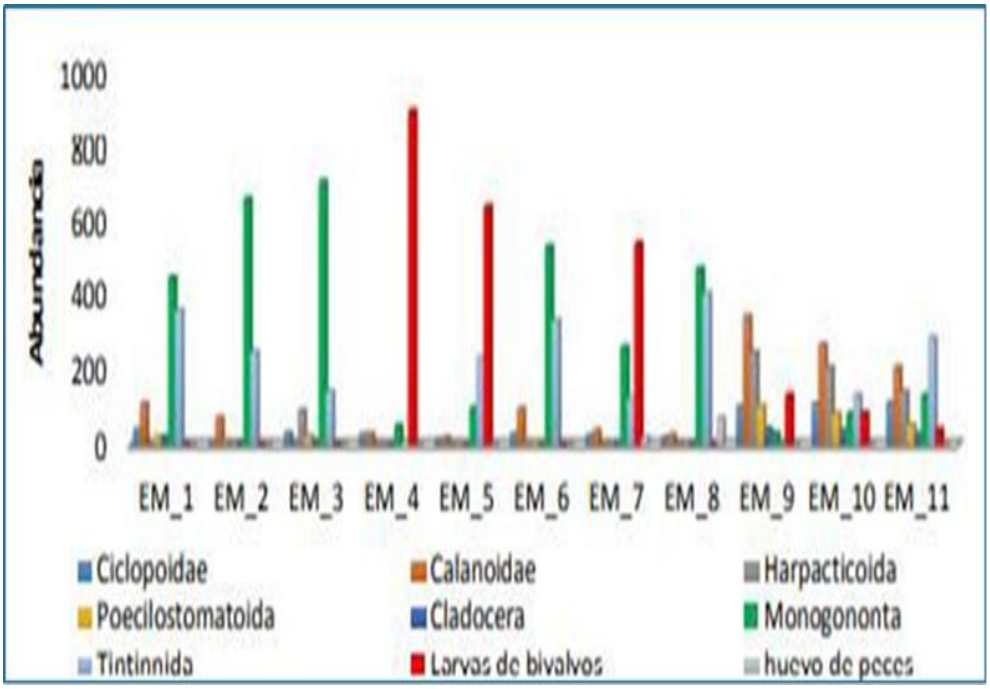
Otros géneros como *Cylindrotheca* y diversas especies de *Nitzschia* muestran preferencia por aguas con contenido iónico intermedio, que pueden ser duras o ligeramente salobres (EPA-UC, 2015). De igual forma, el género *Oscillatoria* es capaz de formar florecimientos bajo condiciones

favorables, constituyendo un indicador de contaminación por desechos industriales, papel y procesos salinos. Cabe destacar que, en la superficie acuática, no todas las formas químicas de nutrientes como fósforo y nitrógeno son aprovechables por el fitoplancton; únicamente el nitrato y el amonio, provenientes de sedimentos erosionados, materia orgánica y escorrentías, constituyen las principales fuentes de nitrógeno (EPA-UC, 2015).

El zooplancton son organismos heterótrofos que incluyen pequeños animales y larvas de peces. Cumplen un rol esencial en el ciclo de nutrientes y sirven de alimento para muchas especies de peces. La presencia y diversidad del zooplancton son indicadores de la calidad del agua y de las condiciones tróficas. En la Bahía de Cartagena, el zooplancton se ha visto afectado por la contaminación y los cambios en las corrientes marinas. Los estudios muestran una disminución en la diversidad y en la abundancia de algunas especies debido a la contaminación por hidrocarburos y metales pesados (Hernández-Rivera, 2019). Las áreas más afectadas suelen ser aquellas cercanas a los vertederos industriales.

El Zooplancton está conformado por todos los organismos microscópicos de origen animal que flotan libres en el agua, principalmente protozoos, rotíferos y microcrustaceos (cladóceros y copépodos) (Figura 40), (Roldan y Ramírez, 2000). La riqueza de estas especies es menor comparándolas con las de fitoplancton en ecosistemas de agua dulce, y presentan un rasgo típico de adaptación, ejemplo los rotíferos son más pequeños y su ciclo de vida es más corto que los cladóceros y copépodos. La distribución del zooplancton ratifica el grado de contaminación en el que se encuentra el sistema interno de caños y lagos del Distrito de Cartagena de Indias. Los organismos zooplanctónicos al ser consumidores de fitoplancton, controlan la biomasa fitoplanctónica y las consecuentes alteraciones de oxígeno, nutrientes y pH que están en relación directa con estos fenómenos. La presencia de estos organismos se convierte en indicador del tipo de peces que pueden estar presentes (Roldan y Ramírez, 2000, como se citó en EPA-UC, 2015).

Figura 40. Los grupos taxonómicos del zooplancton en las estaciones de muestro del sistema de caños, lagos y lagunas urbanas de Cartagena



Fuente: tomado de EPA –UC, 2015

1.2.2.2.1.5. Peces

Los peces en Cartagena de Indias son un componente fundamental de la economía local, especialmente para las comunidades de pescadores. El deterioro de los ecosistemas acuáticos ha afectado tanto a la diversidad como a la abundancia de especies comerciales. La sobrepesca, junto con la contaminación de las aguas, ha generado una disminución notable en las poblaciones de peces. Especies como el pargo y el mero, importantes para la pesca artesanal, han visto reducidas sus capturas en los últimos años debido a la presión de la actividad pesquera y la degradación de sus hábitats (INVEMAR, 2021). La fragmentación de los manglares, que sirven como áreas de cría y refugio para muchas especies, ha tenido un impacto directo en las poblaciones juveniles de peces.

El estado de los ecosistemas acuáticos de Cartagena de Indias revela una necesidad urgente de gestión sostenible. El fitoplancton sugiere problemas de eutrofización, el zooplancton muestra impactos por contaminación, y las poblaciones de peces enfrentan desafíos por la sobreexplotación y la degradación de sus hábitats. La actualización del POT debe priorizar la reducción de la contaminación y la restauración de ecosistemas clave como los manglares y las áreas de reproducción marina (ciénagas y bahías).

En la Bahía de Cartagena y las Ciénagas de la Virgen, se pueden encontrar diversas especies de peces que forman parte de la biodiversidad marina de la región. A continuación, se presentan algunas de las especies más comunes para la Bahía de Cartagena: Pargo rojo (*Lutjanus purpureus),* Mojarra lora (Gerres cinereus). Mojarra rayada (*Eugerres plumieri),* Lebranche (Lisa) (*Mugil liza*), Roncador (*Pomadasys crocro),* Corvina (*Cynoscion jamaicensis),* Sierra (*Scomberomorus regalis),* Merluza (Cynoscion squamipinnis), Bagre rayado (*Cathorops spixii*), Sabalo (*Megalops atlanticus*) (INVEMAR, 2021).

Para la Ciénaga de la Virgen: Lisa (*Mugil liza*), Mojarra rayada (*Eugerres plumieri*), Pargo manchado (*Lutjanus guttatus*), Tetón (Tamboril) (*Sphoeroides testudineus*), Lebranche (*Mugil curema*), Roncador (*Bairdiella ronchus*), Bagre rayado (*Cathorops spixii*), Sábalo menor (*Dorosoma cepedianum*), Sierra (*Scomberomorus maculatus*), Corvina aguada (*Cynoscion albus*) (INVEMAR, 2021). Estas especies son de importancia económica para las comunidades locales. Es esencial mantener el equilibrio ecológico para garantizar la sostenibilidad de estas especies.

1.2.2.2.1.6. Bentos

Se consideran como macroinvertebrados a todos aquellos animales invertebrados que tienen un tamaño superior a 500 µm. Estos están representados por diferentes familias de moluscos y larvas de insectos, aunque dependiendo de las condiciones ambientales del cuerpo de agua pueden ser comunes los crustáceos, oligoquetos, anélidos, nematodos e hirudineos (EPA-UC, 2015). El diagnóstico de estos organismos que viven en el fondo de cuerpos de agua es fundamental para evaluar la salud ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. Estos organismos, debido a su escasa movilidad, están directamente expuestos a cambios en la calidad del sedimento y del agua, lo que los convierte en indicadores efectivos de contaminación.

En la zona costera de Cartagena, los macroinvertebrados incluyen diversos grupos como poliquetos, bivalvos, gasterópodos, equinodermos y crustáceos. Los poliquetos (gusanos marinos) suelen ser dominantes debido a su capacidad de adaptarse a condiciones de estrés ambiental, como la contaminación por metales pesados e hidrocarburos, presentes en el sedimento costero. Estudios recientes revelan que la diversidad de macroinvertebrados ha disminuido debido a la contaminación industrial y las descargas de aguas residuales. Especies que solían ser comunes, como los bivalvos

y los equinodermos, han reducido su presencia en áreas más afectadas por la contaminación (INVEMAR, 2021).

En la Bahía de Cartagena, los macroinvertebrados bentónicos están severamente afectados por la contaminación, particularmente por la sedimentación de sustancias contaminantes como metales pesados y nutrientes provenientes de las actividades industriales y portuarias. Los estudios muestran que la composición de la comunidad bentónica ha cambiado significativamente en las últimas décadas, con una mayor prevalencia de especies tolerantes a la contaminación, como los poliquetos y los isópodos (Barraza, 2019). Los altos niveles de hipoxia (bajos niveles de oxígeno disuelto) en algunas áreas de la bahía han contribuido a la disminución de la diversidad, con especies más sensibles, como los bivalvos y gasterópodos, sufriendo una disminución en su población. En contraste, especies como los anfípodos (crustáceos pequeños) y ciertos grupos de poliquetos han mostrado mayor resistencia a las condiciones anóxicas, lo que indica un cambio en la estructura de la comunidad bentónica (EPA-UC, 2015).

La Ciénaga de la Virgen presenta una situación particular debido a su alta concentración de materia orgánica y nutrientes en el agua y en los sedimentos (eutrofización). Los macroinvertebrados dominantes en esta área son los anfípodos, poliquetos, y algunos bivalvos, que son especies tolerantes a ambientes con baja calidad de agua y altos niveles de materia orgánica. El impacto de la eutrofización y la contaminación ha sido significativo en la comunidad bentónica, lo que ha llevado a una disminución de la diversidad biológica en la ciénaga. Las áreas más contaminadas muestran una baja presencia de macroinvertebrados sensibles, con una dominancia de especies más resistentes, como el poliqueto *Capitella capitata*, que es un conocido indicador de ambientes altamente perturbados (EPA,2015).

El diagnóstico de los macroinvertebrados bentónicos en la zona costera, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen revela un fuerte impacto ambiental debido a la contaminación por metales pesados, la eutrofización y la alteración de hábitats. Las comunidades bentónicas en estas áreas han mostrado una transición hacia especies más tolerantes a la contaminación, con una disminución en la diversidad general. El monitoreo continuo de estos organismos es crucial para la implementación de medidas de conservación y manejo sostenible de los ecosistemas acuáticos de Cartagena (EPA-UC, 2015)

1.2.2.2.1.7. Mamíferos Acuáticos (Cetáceos, Sirénidos y Carnívoros)

Delfines (*Sotalia fluviatilis, Tursiops truncatus*), **manatíes** (*Trichechus manatus*) y **nutrias** (*Lontra longicaudis*) son los mamíferos marinos o acuáticos asociados a las zonas marinas. En ocasiones se han observado grupo de delfines cerca de Bocachica, presumiblemente en jornadas de alimentación. Igualmente, los manatíes están presentes en los humedales del Canal del Dique, así como las nutrias también. Es importante determinar poblaciones locales, sitios de permanencia o rutas migratorias. Igualmente, datos poblacionales, abundancias relativas y densidades son datos deseables, ya que todas ellas en general son sensibles a varias actividades antrópicas (turismo, pesca, cacería, actividad marítima). Su presencia y estabilidad se relacionan con una buena calidad de hábitat (oferta de alimento) y con la calidad del agua.

1.2.2.2.1.8. Aves Marinas Playeras

Las **aves marinas playeras** son muy frecuentes en los playones mangláricos y en aquellos cubiertos con vegetación psammófila están representadas por los Chorlos (*Arenaria interpres morinella*) y playeros (*Actitis macularia*), de distinta familia, pero del mismo orden Charadriformes. Los pelícanos (*Pelecanus occidentales*), son aves pescadoras residentes de hábitos diurnos y comunes. Se les ve en solitario o en grupos; vuelan en escuadra o se posan sobre el manglar, boyas y playones. Otras especies diurnas y pescadora son *Sula leucogaster* y *Fregata magnificens*, que frecuentemente son observadas por la línea de costa. La familia Laridae conforma otro grupo numeroso de especies acuáticas y muy voladoras que de manera frecuente son observadas en el complejo cenagoso de Tesca y Pablo. Tanga (*Larus atricilla*) y gaviotas (*Sterna hirundo hirundom, S. maxima y S. albifrons*). Las zonas costeras, incluidas las playas y manglares asociados, son importantes áreas de alimentación y anidación para aves costeras y marinas como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y el flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber*). Sin embargo, la degradación de los hábitats costeros y la contaminación han reducido las áreas disponibles para estas especies, poniendo en riesgo sus poblaciones (Aruza el al, 2008).

1.2.2.2.1.9. Tortugas

En las costas de Cartagena de Indias se reportan principalmente cinco especies de tortugas marinas: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), y la tortuga golfina

(*Lepidochelys olivacea*). De estas, la tortuga carey y la tortuga verde son las más frecuentemente observadas en los alrededores de Islas del Rosario y Barú, importantes áreas de alimentación y anidación (MINAMBIENTE, 2002).

La tortuga carey, que se alimenta en los arrecifes de coral, ha sufrido una disminución crítica debido a la pérdida de estos ecosistemas. La tortuga verde, que depende de las praderas de pastos marinos, también se ha visto afectada por la contaminación y la degradación de estos hábitats (Uribe-Martínez et al., 2020). Los corales y praderas se han degradado debido al aumento de sedimentos y la contaminación que resultan del desarrollo costero descontrolado en Cartagena.

Las tortugas marinas en Cartagena enfrentan varias amenazas críticas: (i) Contaminación por plásticos: Uno de los principales problemas en la costa de Cartagena es la cantidad de plásticos en el mar. Estudios han encontrado que la ingestión de plásticos por tortugas marinas es común y está asociada a lesiones internas y la muerte de los animales (Borrero-Avellaneda et al., 2015). A lo largo de las playas de Barú y Bocagrande, se han documentado eventos en los que tortugas son halladas muertas con plástico en sus sistemas digestivos. (ii) Pesca incidental: La captura accidental de tortugas marinas en redes de pesca (bycatch) sigue siendo una de las principales causas de mortalidad. Un estudio realizado por INVEMAR en 2019 destaca que las tortugas, en particular la tortuga verde, son frecuentemente atrapadas en redes de pesca artesanal cerca de las áreas de manglares y praderas marinas (INVEMAR, 2019). (iii) Destrucción de sitios de anidación: El desarrollo turístico en playas como Bocagrande y Barú ha afectado los sitios de anidación de tortugas. La urbanización, el uso de luces brillantes, y el tránsito vehicular en las playas han reducido la cantidad de sitios aptos para que las tortugas aniden, lo que afecta la tasa de éxito reproductivo (Rincón-Díaz et al., 2019).

Diversas organizaciones en la región han implementado programas de conservación. La Fundación Tortugas del Mar ha desarrollado programas para la protección de los sitios de anidación y ha adelantado estrategias de educación para las comunidades locales sobre la importancia de las tortugas marinas. Ellos han trabajado en colaboración con el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo para monitorear y proteger a las tortugas carey y verdes en estas áreas protegidas (Fundación Tortugas del Mar, 2020). Además, el INVEMAR ha realizado esfuerzos de monitoreo de tortugas marinas y ha desarrollado estrategias para mitigar el impacto de la pesca

incidental y la contaminación en estas especies. Estos esfuerzos incluyen la implementación de dispositivos excluidores de tortugas (DET) en las pesquerías artesanales, aunque su uso aún no es generalizado (INVEMAR, 2019).

El cambio climático representa una amenaza adicional. Las temperaturas elevadas afectan la proporción de sexos de las crías, ya que la temperatura de la arena influye en el sexo de los embriones (temperaturas más altas producen más hembras). Además, el aumento del nivel del mar está erosionando las playas donde anidan las tortugas. Este fenómeno ha sido evidente en las playas de Barú y en algunas áreas de Islas del Rosario, donde la erosión ha reducido significativamente las áreas disponibles para anidar.

Aunque la información es limitada, los estudios realizados por el MINAMBIENTE sugieren que las poblaciones de tortugas marinas en Cartagena han disminuido en las últimas décadas debido a la combinación de amenazas mencionadas. Sin embargo, gracias a los esfuerzos de conservación y las regulaciones más estrictas sobre la captura y comercio ilegal, hay algunos indicios de recuperación, particularmente en áreas protegidas como las Islas del Rosario (MINAMBIENTE, 2018).

Todas las tortugas marinas están en peligro de extinción y aunque ya no se observan en la Bahía de Cartagena, algunos ejemplares habitan zonas de corales aledañas y en más de una ocasión se ha registrado ovoposiciones de carey (*Eretmochelys imbricata*) y de tortuga blanca o verde (*Chelonia mydas*), en las playas de la isla de Barú y las islas del Rosario. Existen normas específicas para su protección y la zona de pastos marinos y corales son parte de sus hábitats de alimentación. Merece especial atención el comercio ilegal de tortugas marinas en los restaurantes de la Boquilla y que involucran al carey (*Eretmochelys imbricata*) y blancas o verdes (*Chelonia mydas*). Estas especies están catalogadas internacionalmente como en peligro de extinción y por lo tanto cobijadas por la CITES, e incluidas en el apéndice I del libro rojo. Aunque es área de distribución de 3 familias de Quelonios continentales, las tortugas continentales deben estar representadas por el morrocoyo (*Geochelone carbonaria*). Es posible que, en algunos cuerpos de aguas, más o menos permanentes, existan tapaculos (*Kinosternon scorpioides*) (Ulloa-Delgado, 2001).

1.2.2.2.1.10. Crocodílideos

Colombia es el país más diverso en crocodílideos con 6 especies, de las cuales 2 se localizan en las inmediaciones de la bahía de Cartagena (Babillas = *Caiman crocodilus fuscus* y caimanes = *Crocodylus acutus*). Sobre todo, en la cueca del Canal del Dique, con algunos registros esporádicos de babillas en la desembocadura cerca de Pasacaballos. El uso sostenible de estas especies ha dado origen a la zoocría en ciclo cerrado, constituyéndose en un reglón de la economía nacional y una alternativa para su conservación.

1.2.2.3. Estuarios

Las zonas estuarinas son típicas de los ecosistemas marino-costeros, en donde se combinan las aguas dulces-continentales con las marinas. Se localizan en las desembocaduras de los ríos y fuentes de aguas continentales y su importancia dependerá de su extensión y de los aportes de agua, nutrientes y de sedimentos. El estuario está determinado por la combinación de las aguas y por el estancamiento que se da en los ciclos de mareas. En la pleamar se retiene el agua continental, mientras que en la bajamar el agua se mueve con fuerza hacia el mar, arrastrando nutrientes y sedimentos que se diseminan y enriquecen los ecosistemas aledaños (Ulloa-Delgado, 2016). La Bahía de Cartagena es un estuario obligado, ya que su origen está relacionado con los aportes de aguas del Canal del Dique.

1.2.2.4. Diapiros

En la zona costera del Distrito de Cartagena, el proceso de diapirismo constituye un componente fundamental de la dinámica tanto submarina como continental. La liberación de lodos azufrados en este contexto enriquece las aguas costeras y aporta significativas cargas de sedimentos, los cuales favorecen los procesos de acreción y consolidación de islas y suelos continentales (Ulloa-Delgado, 2016). El diapirismo puede considerarse actualmente como uno de los fenómenos geológicos más relevantes y, al mismo tiempo, de mayor precaución, debido a que en determinadas ocasiones se manifiesta de manera violenta, con un potencial destructor capaz de comprometer la infraestructura. En este sentido, los planes de ordenamiento territorial deben incluir su análisis y caracterización, dado que la inestabilidad de los suelos asociada a este proceso puede afectar de forma significativa las actividades productivas, así como el desarrollo de proyectos y obras de carácter público y privado.

1.2.3. Diagnóstico de la Fauna del Distrito de Cartagena

La fauna del Distrito de Cartagena es diversa y se distribuye en distintos ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos, incluyendo manglares, bosques secos, arrecifes coralinos, pastos marinos, caños, ciénagas y la bahía. Estos ecosistemas albergan una amplia variedad de especies que son clave para el equilibrio ecológico y el bienestar de las comunidades humanas locales, ya que muchas de estas especies son fundamentales para la pesca, el turismo y la agricultura. Sin embargo, la fauna de Cartagena enfrenta serias amenazas, tales como la pérdida de hábitat debido a la urbanización, la contaminación, la caza furtiva, la sobrepesca y los efectos del cambio climático.

Desde el punto de vista ecológico la flora y fauna de una región obedece a los procesos de la evolución biológica, a los cambios globales en términos geológicos y a las condiciones ambientales imperantes. Por lo tanto, la biota será cambiante y el elemento fáunico dependerá de la calidad y cantidad de hábitat. Independiente del uso directo de la fauna silvestre por el hombre, son las alteraciones y degradaciones ambientales las mayores causas de pérdidas o desapariciones de estos elementos de la biota en general. De ahí que su abundancia o presencia o ausencia, directamente nos refleja la condición de un ecosistema (FAO,2013).

Dentro de los problemas ambientales identificados están: (i) La urbanización y la expansión agrícola han reducido significativamente el hábitat disponible para muchas especies de fauna, especialmente en los bosques secos y las zonas costeras. Esto ha fragmentado los ecosistemas y reducido la capacidad de las especies para encontrar alimento, refugio y áreas de reproducción (FAO y PNUMA, 2020). (ii) La contaminación del agua y el suelo, principalmente por residuos sólidos, aguas residuales y agroquímicos, ha afectado gravemente a la fauna acuática y terrestre. Los cuerpos de agua contaminados no solo ponen en riesgo a las especies que habitan en ellos, sino que también impactan a las aves y mamíferos que dependen de estos ecosistemas para sobrevivir (iii) La caza furtiva y la pesca no regulada han reducido significativamente las poblaciones de especies clave, como la tortuga carey, el manatí y varias especies de peces comerciales. La falta de control y vigilancia efectiva ha permitido que estas prácticas ilegales continúen, agravando la crisis de biodiversidad en la región (Rodríguez, et al, 2016).

En este sentido la actualización y seguimiento del POT de Cartagena debe incluir estrategias para la conservación de la fauna y sus hábitats naturales. Algunas de las acciones clave que deben implementarse incluyen: (i) Creación de corredores biológicos: Es fundamental crear corredores ecológicos que conecten áreas de hábitat fragmentado, permitiendo que las especies se desplacen y encuentren recursos. Esto es particularmente importante para especies como el mono aullador y otras especies de mamíferos en peligro. (ii) Control de la caza y pesca ilegal: La actualización y seguimiento del POT debe fortalecer los mecanismos de control y vigilancia para evitar la caza furtiva y la pesca no regulada, a fin de proteger a las especies en peligro y asegurar la sostenibilidad de los recursos pesqueros. (iii) Restauración de hábitats: Deben impulsarse programas de restauración de hábitats degradados, como los manglares, bosques secos y pastos marinos, con el fin de recuperar las áreas esenciales para la fauna. Esto incluye la reforestación y la limpieza de cuerpos de agua. (iv) Educación ambiental y participación comunitaria: Es esencial involucrar a las comunidades locales en la conservación de la fauna a través de la educación ambiental y la promoción de prácticas sostenibles, como el ecoturismo y la pesca responsable.

El diagnóstico de la fauna de Cartagena muestra la necesidad urgente de implementar acciones de conservación, tanto para proteger a las especies amenazadas como para asegurar la sostenibilidad de las actividades económicas que dependen de los recursos naturales. Con una planificación adecuada, es posible mitigar las amenazas y asegurar la coexistencia entre las comunidades humanas y la biodiversidad local.

A continuación, se presenta una síntesis del listado de especies más representativas de la fauna silvestre del Distrito de Cartagena basados en el estudio de Ulloa – Delgado, 2016:

1.2.3.1. Fauna Silvestre

Clase Amphibia (Ranas, Sapos y Salamandras): Dentro de los vertebrados, los anfibios constituyen el grupo con menor representación en cuanto a diversidad de especies. Las condiciones climáticas de carácter xérico y las elevadas temperaturas se reconocen como los principales factores limitantes para su presencia y adaptación, debido a las particularidades histológicas del tegumento en la mayoría de sus representantes; sin embargo, en la región se encuentran dos de los tres órdenes descritos para esta clase (Sierra-Díaz et al., 2000).

En el caso de los anuros, o batracios sin cola, se han identificado especies de sapos como *Rhinella marina* y *Rhinella humboldti*, así como ranas de los géneros *Hyla* (*Boana crepitans* y *Boana pugnax*), además de otras especies cuya distribución natural incluye la Planicie Caribe aunque no fueron registradas directamente en campo. En octubre de 1999, en el municipio de Santa Catalina, se reportó la colecta de 15 especies de anuros y una de Gymnophiona (*Caecilia subnigricans*, familia Caeciliidae), sugiriendo también la presencia de ejemplares del género *Typhlonectes*. Este autor estimó que en la zona podrían encontrarse alrededor de 22 especies de anfibios, con amplia distribución a lo largo de la costa Caribe. Aunque los casos de endemismo son reducidos, la mayoría enfrenta riesgo por la pérdida y desecación de sus hábitats.

Las especies registradas incluyen: sapos de la familia Bufonidae (*Bufo marinus* y *Bufo granulosus*); ranas de la familia Hylidae (*Hyla pugnax, Hyla microcephala, Hyla vigilans, Physohyas venulosa, Scinax rubra, Scinax boulengeri*); de la familia Leptodactylidae (*Leptodactylus bolivianus, Leptodactylus poecilochilus, Physalaemus pustulosus, Pleurodema brachyops, Pseudopaludicola pusilla*); de Microhylidae (*Elachistocleis ovalis* o *Relictovomer pearsei*); y de Pseudidae (*Pseudis paradoxa*) (Ulloa-Delgado et al., 2016).

Clase Reptilia (Tatarugas, Lagartos, Culebras, Caimanes, Babillas y Tortugas): En la Planicie Caribe los reptiles presentan una amplia diversidad, con especies que abarcan los tres órdenes: *Squamata*, *Crocodylia* y *Testudinata* o quelonios. Estos organismos se distribuyen en hábitats muy variados, que incluyen ecosistemas acuáticos —como en el caso de algunas tortugas y crocodílidos— y ambientes terrestres, rurales e incluso urbanos, donde son frecuentes distintas serpientes y lagartos (Sierra-Díaz et al., 2000).

Entre los reptiles, los subórdenes de saurios (lagartos) y serpentes (culebras) son los más abundantes y representativos. Solo en serpientes, se estima la presencia de más de 50 especies, incluyendo géneros venenosos. En la ciénaga de Tesca se ha observado la boa manglera (*Corallus postulatus*) asociada a árboles de *Rhizophora mangle*. En los matorrales subxerófilos se registran especies de importancia médica como el cascabel (*Crotalus durissus*), la talla equis (*Bothrops atrox*) y las corales (*Micrurus* sp.). Además, en Santa Catalina y en Mamonal (Cartagena) se colectaron ejemplares de la llamada “cuatro narices” (*Porthidium lansbergii*). Aunque la mayoría

de los ofidios son inofensivos, suelen ser estigmatizados como peligrosos por la población local. Entre las familias más frecuentes se encuentran Colubridae y Boidae.

Algunas serpientes comunes son la boa común (*Boa constrictor*), la lobera o mapaná mariposa (*Epicrates cenchria*), la guardacaminos (*Liophis lineatus*), la víbora de sangre (*Phimophis guianensis*), la serpiente gusano o puyadora (*Leptotyphlops dugandi*), la mapaná de agua (*Helicops danieli*), además de *Leptodeira annulata*, *Oxibelis aeneus* y *Thamnodynastes strigilis*. En cuanto a los lagartos, las especies más frecuentes son la iguana verde (*Iguana iguana*), los "lobitos" o tipleros (*Cnemidophorus lemniscatus, Ameiva* sp., *Anolis auratus*) y los gecos o limpia casas (*Gonatodes albogularis*), observados tanto en áreas abiertas como en construcciones rurales y urbanas.

Clase Aves: Las aves constituyen el grupo de vertebrados mejor estudiado y con mayor diversidad en el trópico. Colombia, considerado uno de los países más megadiversos del planeta, alberga cerca de 1.758 especies, lo que lo ubica como el territorio con mayor riqueza en avifauna a nivel mundial (Ayerbe-Quiñones, 2018; Renjifo et al., 2016). Aunque existen múltiples inventarios de especies, persisten vacíos de información en aspectos relacionados con la historia natural, incluyendo hábitos reproductivos, patrones de alimentación, comportamiento y relaciones ecológicas. Este panorama refleja que, si bien la identificación mediante catálogos u observación directa es accesible, la comprensión de la ecología de muchas especies sigue siendo limitada.

En el Distrito de Cartagena se han identificado representantes de aproximadamente 50 familias distribuidas en 19 órdenes, lo que convierte a las aves en el grupo de vertebrados más abundante y conspicuo. Estas especies se asocian a diversos ecosistemas —playas, ciénagas, manglares, potreros y bosques— y muchas de ellas son utilizadas como ornamentales, para consumo o con fines artesanales.

Aves ribereñas y acuáticas: Garzas (*Casmerodius albus, Egretta thula, Hydranassa tricolor, Nyctanassa violacea*), cormoranes (*Phalacrocorax olivaceus*), pato aguja (*Anhinga anhinga*), gallitos de ciénaga (*Jacana jacana*) y alcaravanes (*Vanellus chilensis*), entre otros.

Aves marinas y costeras: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), martines pescadores (*Ceryle torquata*) y carroñeras como *Coragyps atratus* y *Cathartes aura*.

Aves arborícolas: Colibrí manglero (*Lepidopyga coeruleogularis*), canario manglero (*Dendroica petechia*), carpinteros (*Chrysoptilus punctigula, Melanerpes rubricapillus*), maría mulata (*Quiscalus mexicanus*) y azulejo (*Coereba flaveola*).

Psitácidos: Loros y pericos como *Aratinga pertinax, Brotogeris jugularis, Forpus crassirostris spengeli* y *Pionus menstruus*.

Aves de ambientes abiertos: Tiránidos (*Pitangus sulphuratus, Tyrannus dominicensis, Elaenia flavogaster*), fringílidos (*Sicalis flaveola, Sporophila minuta, Volatinia jacarina*) y rapaces como *Falco rufigularis, Buteo magnirostris, Heterospizias meridionalis* y *Busarellus nigricollis*.

En Cartagena, el **bosque seco tropical** se reconoce como un ecosistema con alta diversidad de mamíferos, representados en cerca de diez órdenes y varias familias. No obstante, la riqueza de este grupo en el distrito es reducida debido al deterioro ambiental y la presión antrópica, aunque aún se han registrado especies en sectores como Punta Canoa, los Morros de Manzanillo y las islas de Tierrabomba y Barú (Ulloa-Delgado, 2016).

Dentro de los **marsupiales**, la chucha común (*Didelphis marsupialis*), de hábitos nocturnos y omnívoros, es una de las más frecuentes. En el grupo de los **quirópteros** sobresale *Glossophaga soricina*, importante polinizador de *Bombacopsis quinata*, además de murciélagos hematófagos como *Desmodus rotundus* y otros géneros relevantes como *Carollia, Sturnira, Uroderma, Artibeus, Myotis* y *Molossops*.

Entre los **roedores** se encuentran el capibara o chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), la guartinaja (*Agouti paca*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*), distintas especies de ardillas (*Microsciurus alfari, Sciurus granatensis*) y el puercoespín común (*Coendou prehensilis*). También se destaca el conejo silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*), muy utilizado por comunidades rurales.

Los **xenarthros** incluyen especies como el perezoso (*Bradypus variegatus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el oso hormiguero enano (*Cyclopes didactylus*) y el armadillo común (*Dasypus novemcinctus*), todos ellos presionados por la caza y la pérdida de hábitat. En cuanto a los **carnívoros**, la zorra baya (*Cerdocyon thous*) es común en la región, al igual que los mapaches (*Procyon cancrivorus* y *P. lotor*).

El grupo de **primates** está representado por *Alouatta seniculus, Cebus capucinus, Aotus cf. lemurinus* y el tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*), este último endémico y en peligro de extinción. Finalmente, entre los **artiodáctilos** se registra el venado soche (*Mazama americana*), presente históricamente en Punta Canoa, aunque actualmente en fuerte declive debido a la cacería (Ulloa-Delgado, 2016).

1.2.3.2. Flora y Fauna Urbano

El 22 de abril de 2005, las Autoridades Ambientales del Caribe firmaron el Convenio de Cooperación que dio origen al Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP Caribe) y conformaron una Mesa de Trabajo integrada por el Consejo Directivo, el Comité Técnico y la Secretaría Ejecutiva. Actualmente, el SIRAP Caribe dispone de una estrategia de gestión que establece una estructura organizativa en tres niveles de coordinación —regional, subregional y local—, orientada al manejo integral de las áreas protegidas, al fortalecimiento de sus conectividades ecológicas y a la creación de nuevas zonas de conservación (PNNC, 2018).

El estudio realizado por la EPA y la Universidad de Cartagena (2015), con base en el Índice de Calidad del Agua Marino-Costeras para Preservación de Flora y Fauna (ICAMPFF) (INVEMAR, 2015) y el Índice de Calidad del Agua Continental (IDEAM, 2012), junto al análisis de variables batimétricas, fisicoquímicas y microbiológicas de aguas y sedimentos, permitió una evaluación integral del comportamiento hidráulico y del estado de conservación de la flora, fauna acuática y la ronda hídrica. Dicho análisis se abordó desde un enfoque sistémico, que reconoce la interacción entre componentes biofísicos y socioeconómicos en el área de influencia (EPA-UC, 2015).

De acuerdo con los inventarios de flora del EPA (2011), en el Distrito de Cartagena se registran 74 especies y 252 individuos arbóreos. Cinco especies concentran el 36,1% de los individuos, aunque representan solo el 6,8% de la riqueza total: Cocos nucifera (palma de coco), Terminalia cattapa (almendro), Mangifera indica (mango), Veitchia merilli (palma manila) y Dypsis lutenscens (palma areca). Cuatro son exóticas y una de distribución pantropical. Tres corresponden a palmas con servicios ecosistémicos limitados (principalmente sombra), mientras que las especies arbóreas de mayor porte evidencian buena adaptación a las condiciones locales, aportando servicios ecosistémicos relevantes como la provisión de sombra (EPA-UC, 2015).

La iguana (Iguana iguana), incluida en el Apéndice II de CITES por su comercio como mascota y alimento en comunidades del Caribe, cumple un papel ecológico esencial como herbívoro en ambientes arbóreos. Instituciones locales promueven su conservación, mientras que otros lagartos cumplen funciones tróficas intermedias al alimentarse de insectos y artrópodos, y a su vez servir de presas para aves rapaces, serpientes y otros carnívoros (EPA-UC, 2015).

La laguna del Cabrero está conformada por aguas estuarinas con influencia marina de la bahía de Cartagena y se encuentra rodeada por manglares. La ciénaga de Las Quintas conecta con los caños Juan Angola y Canal Paralelo, e incluye playones y marismas asociadas a la ciénaga de la Virgen, rodeadas de manglar y matorral bajo en cercanías al aeropuerto. Allí se han identificado 67 especies de aves, pertenecientes a 26 familias y 13 órdenes, lo que equivale al 16% de las registradas en Bolívar (412 especies, según eBird, 2015). Destacan órdenes como Charadriiformes (18 especies) y Pelecaniformes (14 especies), además de ibis, garzas y cormoranes. El grupo de Passeriformes (aves canoras) comprende 17 especies, junto con palomas, turpiales, siriríes, cotorras y maría mulatas, representando el 73% de la diversidad avifaunística. En la ciénaga de San Lázaro, "isla de pájaros", se registraron más de 500 individuos utilizando el lugar como dormidero (EPA-UC, 2015).

El caño Juan Angola constituye un hábitat de relevancia para aves acuáticas que se alimentan en la vegetación ribereña y para especies de dosel y subdosel. Se reportaron 31 especies, equivalentes al 46% del total de registros (EPA-UC, 2015).

De las 67 especies de aves registradas, 33 (49%) presentan comportamiento migratorio, distribuidas en 12 familias. De estas, 20 son invernantes no reproductivas (se reproducen en otros países) y 13 son invernantes con poblaciones reproductivas permanentes, aunque no es posible confirmar si corresponden a residentes o migratorias (EPA-UC, 2015). Entre las especies migratorias destacan la tringa solitaria y la reinita cabecidorada, amenazadas por la reducción de sitios de anidación en Estados Unidos (Butcher et al., 2007) y catalogadas como especies de preocupación por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de ese país (BirdLife International, 2006).

El turpial de Baltimore, frecuentemente mantenido en cautiverio por su vistoso plumaje, es considerado de preocupación menor (BirdLife International, 2008), aunque se observa con frecuencia en jaulas rurales. Por su parte, el águila pescadora enfrenta amenazas en zonas de

invernada debido a la percepción de competencia con empresas piscícolas, lo que la expone a caza y envenenamiento (EPA-UC, 2015).

El comercio indiscriminado de aves, ya sea para cautiverio, consumo o aprovechamiento ornamental (pieles y plumajes), constituye una presión significativa sobre especies como patos, loros, guacamayas y pavos reales. En este contexto, se ha identificado un Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) en el delta del Canal del Dique y la isla de Barú, donde se ubica el Aviario Nacional, además de zonas inundables de la bahía de Barbacoas y el Parque del Cacique Dulio (EPA-UC, 2015).

1.3. La identificación de las áreas de conservación y protección ambiental, así como de sus planes de manejo y demás instrumentos que haya expedido la autoridad ambiental para garantizar los objetivos de conservación de esta.

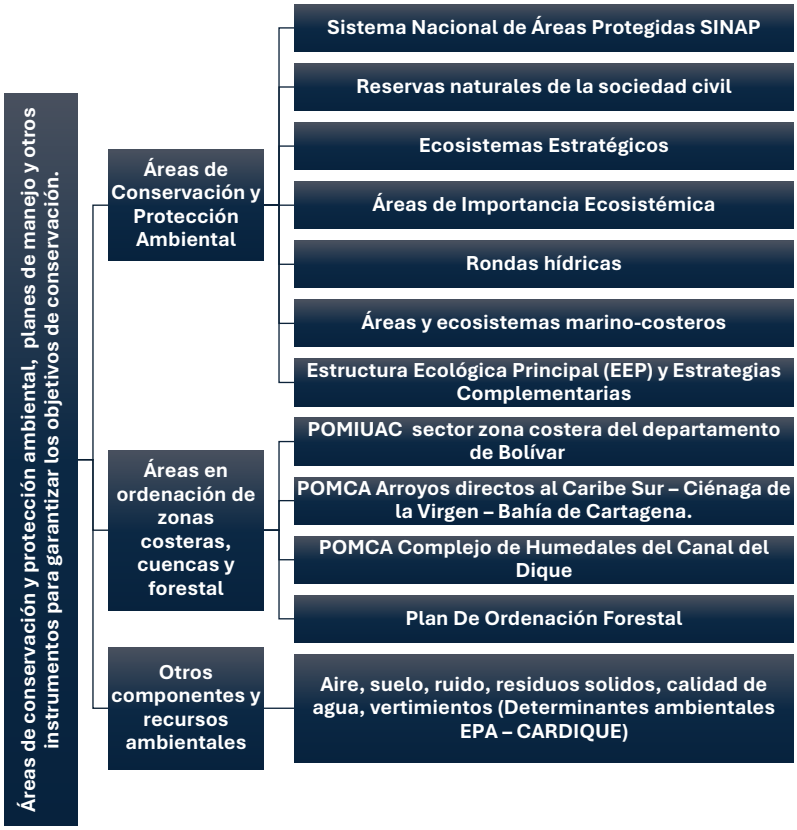
1.3.1. Introducción

Cartagena de Indias se destaca por localizarse en una zona estratégica e inmensamente rica en características ambientales, culturales, patrimoniales, entre otras, del territorio colombiano. Sus propiedades ecológicas y ecosistemas forman un sistema natural integrado por playas, ciénagas, bosques, corales, praderas pasto marinos, un complejo de humedales, entre otros que van desde el territorio continental hasta las zonas insulares (Alcaldía de Cartagena de Indias et al, 2014).

Las áreas destinadas a la conservación y protección ambiental representan espacios estratégicos para asegurar la sostenibilidad ecológica y el equilibrio del entorno, aspectos fundamentales tanto para el bienestar de las comunidades como para la preservación de la biodiversidad. En Cartagena, ciudad costera con ecosistemas diversos —entre ellos manglares, humedales, arrecifes coralinos y playas—, estas zonas desempeñan funciones esenciales: regulan el clima, brindan protección frente a eventos climáticos extremos y respaldan actividades económicas como la pesca y el turismo. La protección de estos espacios responde no solo a compromisos internacionales en materia ambiental, sino también a la necesidad local de enfrentar los efectos del crecimiento urbano, la contaminación y el cambio climático. En el proceso de actualización y seguimiento del POT, la adecuada identificación y gestión de estas áreas resulta determinante para incorporar la dimensión ambiental en la planificación territorial, fomentando un modelo de desarrollo sostenible que armonice la urbanización con la conservación de los recursos naturales.

En este capítulo (Figura 41) se encuentra la descripción de las áreas de conservación y protección definidas e identificadas para el Distrito de Cartagena de Indias tanto en la jurisdicción rural como urbana, y las distintas dinámicas que estas ofrecen. Se ha organizado en tres subcapítulos: (i) Áreas de Conservación y Protección Ambiental (ii) Áreas en Procesos de ordenación de cuencas, bosques, zonas costeras y terrestres (iii) Otros componentes y recursos ambientales.

Figura 41. Diagrama de la estructura del Capítulo 1.3 La identificación de las áreas de conservación y protección ambiental, así como de sus planes de manejo y demás instrumentos que haya expedido la autoridad ambiental para garantizar los objetivos de conservación



Todo el capítulo se ha estructurado de acuerdo con el artículo 4 del decreto 3600 de 2007 que establece que:

> Las Áreas de conservación y protección ambiental. Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Dentro de esta categoría, se incluyen las establecidas por la legislación vigente, tales como: (i) Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas. (ii) Las áreas de reserva forestal. (iii) Las áreas de manejo especial. (iv) Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas

hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna. (Congreso de la República, 2007, artículo 4).

De igual forma, se tuvo en cuenta la modificación introducida al artículo 10 de la Ley 388 de 1997 a través del artículo 32 de la Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026). En el numeral primero de dicha norma se establecen como **Nivel 1** dentro del orden de prevalencia de "las determinantes del ordenamiento territorial aquellas relacionadas con la conservación y protección del ambiente y los ecosistemas, el ciclo del agua, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos de desastres, la gestión del cambio climático y la soberanía alimentaria" (Congreso de Colombia, 2023, artículo. 32). Estas determinantes, por su carácter de normas de superior jerarquía en sus respectivos ámbitos, deben guiar la formulación y adopción de los planes de ordenamiento territorial, en concordancia con la Constitución y la legislación vigente (Congreso de Colombia, 2023, artículo. 32).

El **Nivel 1** comprende:

a) Las directrices, normas y reglamentos expedidos por las entidades del Sistema Nacional Ambiental en materia de ordenamiento espacial, de acuerdo con la Ley 99 de 1993, el Código de Recursos Naturales y demás normativa relacionada, incluyendo limitaciones derivadas de la zonificación del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en sus aspectos ambientales. b) Las disposiciones que rigen el uso y funcionamiento de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y las reservas forestales nacionales. c) Las regulaciones para la conservación, preservación, uso y manejo de los recursos naturales renovables, con especial énfasis en zonas marinas, costeras y ecosistemas estratégicos; así como las disposiciones de las autoridades ambientales competentes sobre reserva, alindamiento, administración o sustracción de distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, reservas forestales y parques naturales regionales, además de las normas sobre manejo de cuencas hidrográficas y áreas de especial importancia ecosistémica. d) Las políticas y regulaciones orientadas a la prevención de amenazas y riesgos de desastres, la identificación y delimitación de áreas de riesgo para asentamientos humanos, las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas naturales y las medidas asociadas a la gestión del cambio climático. (Congreso de Colombia, 2023, artículo. 32).

Por lo anterior, conforme las determinantes de ordenamiento de nivel 01, para el Distrito de Cartagena de Indias se han identificado 47 determinantes que corresponden a:

- ✓ Doce (12) determinantes para el suelo urbano, establecidas por el Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena, conformadas por cuatro (04) determinantes del medio natural, cuatro (04) del medio transformado y cuatro (04) de riesgo y cambio climático, propuestas mediante Concepto Técnico No. 125 del 14 de marzo de 2023 y la Resolución No. EPA-RES-00044-2025.

- ✓ Veintinueve (29) determinantes del suelo rural establecidas por la Corporación Autónoma Regional del canal del Dique – CARDIQUE, compuestas por quince (15) determinantes de medio natural, seis (06) de medio transformado, cinco (05) determinantes del riesgo y camio climático y dos (02) determinantes de densidad del suelo rural, establecidas en la Resolución 0944 del 14 de diciembre de 2020, la Resolución 0622 de 25 de junio de 2021 por la cual se adopta el acotamiento de la Ronda Hídrica y sus elementos constituyentes en la Ciénaga de la Virgen y los cuerpos internos de Cartagena y la Resolución No. 1212 del 15 de julio de 2025 que corresponde al acotamiento oficial de la ronda hídrica y sus elementos constituyentes para los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, todos ellos afluentes directos a la Ciénaga de la Virgen.

- ✓ Cinco (05) determinantes de orden Nacional como el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB) establecido mediante el Acuerdo 26 del 2 de mayo de 1977, el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad establecido mediante la Resolución 0339 de 12 de abril de 2013 y la Resolución 0390 del 12 de septiembre de 2017, el Área de Manejo Ambiental Especial de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique establecida mediante el Decreto 1471 del 04 de agosto de 1978, la Ecorregión Cartagena fuerza biocultural del caribe 2025 acordada mediante el Consejo Directivo del Fondo para la Vida y la Biodiversidad (14 de febrero de 2025) y el Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB) establecida mediante la Resolución No. 0679 del 31 de mayo de 2005.

Este capítulo del diagnóstico ambiental combina enfoques cualitativos y cuantitativos, estructurados en las siguientes etapas: (i) Análisis de la legislación ambiental vigente a nivel nacional e internacional, así como de los instrumentos técnicos y legales emitidos por las

autoridades competentes. (ii) Identificación de las áreas de conservación y protección mediante estudios de campo, entrevistas con actores clave y análisis geoespacial. (iii) Evaluación de variables como cobertura vegetal, calidad del agua, biodiversidad y estado de los ecosistemas. (iv) Revisión crítica de los planes de manejo implementados en áreas protegidas, identificando su alineación con los objetivos de sostenibilidad y (v) una síntesis de las principales problemáticas ambientales o aspectos críticos asociados a cada figura de protección y/o conservación. Este enfoque no solo permite integrar de manera efectiva la dimensión ambiental en la actualización y seguimiento del POT, sino también identificar oportunidades de intervención, recuperación y regulación que alimentarán la siguiente etapa de formulación, orientada a la sostenibilidad del territorio.

En cumplimiento de lo establecido en los Decretos 1076 y 1077 de 2015, este capítulo incorpora de manera explícita las determinantes ambientales para el medio natural, expedidas por CARDIQUE, el Establecimiento Público Ambiental (EPA Cartagena) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este sentido, para establecer e identificar las áreas de conservación y protección ambiental que conforman la estructura ecológica principal del Distrito de Cartagena de Indias.

Es fundamental considerar como referencia el Decreto 0977 de 2001, correspondiente al POT vigente (Decreto 0977 de 2001) así como las cuatro (4) determinantes ambientales para el medio natural definidas por el Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena, mediante el Concepto Técnico No. 125 del 14 de marzo de 2023 y la Resolución No. EPA-RES-00044-2025. Igualmente, deben incorporarse las quince (15) determinantes ambientales establecidas por la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE, a través de la Resolución No. 0944 del 14 de diciembre de 2020, la Resolución No. 0622 del 25 de junio de 2021 y la Resolución No. 1212 del 15 de julio de 2025 que corresponde al acotamiento oficial de la ronda hídrica y sus elementos constituyentes para los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, todos ellos afluentes directos a la Ciénaga de la Virgen.

Tabla 32. Síntesis de las determinantes ambientales del medio natural establecidas por las Autoridades ambientales para el Distrito de Cartagena

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE
La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE identifica y copila en la **Resolución 0944 de 2020** trece (13) fichas para las determinantes ambientales del medio natural que aplican al distrito de Cartagena: Estas fichas están codificadas con el prefijo NT y están organizadas en los siguientes ejes temáticos: **Agua e Infraestructura Hidráulica (AI)** NT-AI-01 – Zonas de recarga de acuíferos NT-AI-03 – Áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico (AIE) NT-AI-04 – Rondas hídricas **Estructura Ecológica Principal (EC)** NT-EC-01 – Áreas núcleo y conectividad (EEP) NT-EC-02 – Corredores de conectividad del bosque seco tropical **Ecosistemas Estratégicos (EE)** NT-EE-01 – Bosque seco tropical NT-EE-02 – Humedales NT-MC-01 – Ecosistemas marino-costeros (manglares, pastos marinos, corales) NT-MC-02 – Área Marina Protegida Archipiélagos Del Rosario y San Bernardo **Áreas Protegidas (AP)** NT-AP-01 – Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo NT-AP-06 – Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) **Planificación Forestal (PF)** NT-PF-01 – Zonificación forestal para manejo y restauración **Ordenación y manejo de cuencas** NT-PC-02 – Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica De Los Arroyos Directos Al Caribe Sur – Ciénaga De La Virgen – Bahía De Cartagena NT-PC-04 – Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Del Complejo De Humedales Del Canal Del Dique Además, CARDIQUE adiciona dos (2) nuevas determinantes mediante: **Resolución 0622 del 25 de junio de 2021** Acotamiento de la ronda hídrica de la Ciénaga de la Virgen, la cual fue adoptada oficialmente. **Resolución 1212 del 15 de julio de 2025** Acotamiento oficial de la ronda hídrica y sus elementos constituyentes para los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, todos ellos afluentes directos a la Ciénaga de la Virgen.

Establecimiento Publico Ambiental - EPA Cartagena
El Establecimiento Publico Ambiental - EPA Cartagena identifica y copila en la en el **Concepto Técnico No. 125 del 14 de marzo de 2023** y la **Resolución No. EPA-RES-00044-2025** cuatro (4) determinantes ambientales para el medio natural que aplican al distrito de Cartagena: Estas fichas están codificadas con el prefijo NT:
NT-AE-01 - Ecosistemas de Bosque Seco Tropical
NT-AE-02 - Ecosistemas Marino-Costeros: Manglar
NT-DI-01 - POMCA Arroyos Directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen
NT-DI-02 - POMCA Canal del Dique

Fuente: elaborado a partir de CARDIQUE, 2020; CARDIQUE, 2021; CARDIQUE, 2025; EPA Cartagena, 2023; y EPA Cartagena, 2025

Actualmente, varias determinantes ambientales[1], se encuentran en proceso de actualización o están siendo formuladas a partir de nuevos estudios técnicos. Tal es el caso de la determinante de manglar, cuyo ajuste se sustenta en un estudio técnico elaborado en 2024 por la UNIDISTRITALFJDC en convenio con el EPA Cartagena, el cual fue radicado ante el MINAMBIENTE y se encuentra a la espera del concepto técnico nacional que permitirá formalizar los ajustes requeridos. De igual manera, está en curso la adopción de la determinante ambiental correspondiente a la ronda hídrica del arroyo Matute, cuyo expediente técnico ya fue finalizado y se encuentra próximo a ser oficializado. En paralelo, CARDIQUE ha presentado propuestas de ajuste a la determinante de manglar, sobre las cuales el Ministerio ha emitido el concepto técnico CP09/05/2025, estando pendiente su pronunciamiento definitivo para la formalización de dicha determinante.

Las determinantes ambientales adoptadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el ordenamiento territorial del Distrito de Cartagena incluyen figuras de protección que responden a directrices nacionales en materia de conservación marina y costera. Entre estas se encuentran la declaratoria del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, el Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena, la Ecorregión Cartagena – Fuerza Biocultural del Caribe y el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo. Estas áreas, reconocidas oficialmente como

[1] ARTICULO 3. DEFINICIÓN. Se entiende por determinantes ambientales para el ordenamiento territorial municipal y distrital los términos y condiciones fijados por las autoridades ambientales, como normas de mayor jerarquía, para garantizar la sostenibilidad ambiental de los modelos de ocupación territorial, de acuerdo con sus competencias y funciones, en el marco de lo previsto en el artículo 10, numeral 1, de la Ley 388 de 1997.

ecosistemas estratégicos, constituyen determinantes de superior jerarquía que deben ser incorporadas obligatoriamente en los instrumentos de planificación territorial, dado su papel en la conservación de la biodiversidad, la regulación de servicios ecosistémicos y la adaptación al cambio climático en un contexto marino-costero altamente vulnerable.

Las mesas técnicas, desarrolladas durante el primer semestre de 2025, en el marco del proceso de concertación de las determinantes ambientales han sido fundamentales para garantizar la articulación efectiva entre las autoridades ambientales EPA, CARDIQUE y el equipo técnico encargado de la formulación del Diagnostico Ambiental del POT del Distrito de Cartagena. Las mesas técnicas, desarrolladas durante el primer semestre de 2025, en el marco del proceso de concertación de las determinantes ambientales han sido fundamentales para garantizar la articulación efectiva entre las autoridades ambientales EPA, CARDIQUE y el equipo técnico encargado de la formulación del Diagnostico Ambiental de la actualización y seguimiento del POT del Distrito de Cartagena.

Estos espacios de diálogo han permitido revisar y ajustar criterios técnicos, clarificar responsabilidades institucionales, y resolver dudas sobre la aplicabilidad de las determinantes en las distintas fases del ordenamiento. Además, han servido como mecanismo para asegurar que las propuestas del POT incorporen de manera precisa y operativa las normas de superior jerarquía definidas por el Ministerio de Ambiente y las autoridades ambientales regionales. Igualmente son un mecanismo para asegurar que las propuestas que surjan en la actualización y seguimiento del POT incorporen de manera precisa y operativa las normas de superior jerarquía definidas por el Ministerio de Ambiente y las autoridades ambientales regionales. De esta manera, las mesas técnicas no solo han facilitado el cumplimiento de los requisitos legales y técnicos, sino que han contribuido a consolidar una visión territorial más coherente con la conservación de los ecosistemas estratégicos y la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

1.3.2. Áreas de Conservación y Protección Ambiental

El POT vigente para el Distrito de Cartagena, adoptado mediante el Decreto 0977 de 2001, define en su artículo 25 las áreas destinadas a conservación y protección ambiental. Muchas de estas zonas han sido posteriormente reconocidas por las autoridades ambientales como determinantes ambientales.

Según el artículo 25 del Decreto ibidem, que trata de la identificación y localización de las áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y medidas de manejo, se consideran áreas de protección y conservación en el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, las siguientes:

- Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo.
- Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio.
- Cerro de la Popa.
- Lomas de Albornoz y Cospique.
- Parque Henequén.
- Parque Distrital Ciénaga de la Virgen.
- Bahía de Cartagena.
- Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores.
- Áreas protectoras del sistema hídrico.
- Zonas de manglar.
- Franja de playa marítima.

El Decreto 0977 de 2001, además de reconocer y delimitar estas áreas, estableció criterios generales para su identificación y manejo. No obstante, desde su expedición, la normativa ambiental en Colombia ha avanzado de manera considerable, fortaleciendo los instrumentos jurídicos y precisando conceptos clave sobre la protección del territorio. En este marco, se han desarrollado disposiciones posteriores que incorporan criterios técnicos y legales más específicos, orientados a la determinación y gestión de distintas categorías de áreas protegidas, lo cual ha favorecido una planificación más rigurosa y una conservación más efectiva de los ecosistemas estratégicos del país (Alcaldía de Cartagena, 2001).

En lo que sigue, se presentará un resumen de las áreas con reconocimiento a nivel municipal, para posteriormente profundizar en aquellas que cuentan con algún tipo de protección bajo figuras nacionales y regionales.

El **Parque Distrital Ciénaga de la Virgen** fue delimitado y protegido mediante el Decreto 0977 del 30 de octubre de 2001, que adopta el POT del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. Este decreto establece en su Artículo 96 la delimitación del parque, abarcando una superficie de aproximadamente 3.300 hectáreas que incluyen la ciénaga, sus manglares y áreas circundantes.

En cuanto a las **Lomas de Albornoz y Cospique**, el mismo Decreto 0977 de 2001 las reconoce como áreas de aislamiento natural necesarias entre la ciudad y la zona industrial, considerándolas de especial interés para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Respecto al **Parque de Henequén**, el Decreto 0977 de 2001 lo identifica como un área de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Las **Lomas del Marion** fueron considerados terrenos de reserva ecológica por el Decreto 116 del 28 de abril de 1978, han sido ocupados desde hace aproximadamente 15-20 años, invadidos. la principal presión que reciben es la invasión y urbanización no planificada; así como el no cumplimiento de los usos del suelo establecidos en el Decreto 0977 de 2001 y la legislación asociada que contempla a estos cerros como zonas de protección especial (EPA Cartagena, 2018). Estas ocupaciones indebidas sobre suelos inestables, sumadas a las actividades que se ejecutan para ello como son: retiro del material vegetal, construcción sin cumplimiento de requisitos técnicos o estudios geológicos (EPA Cartagena, 2018, como se citó en EPA-UDISTRITALFJC, 2024).

El **Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores en Cartagena** comprende los cuerpos de agua internos que conectan la Ciénaga de la Virgen con la Bahía de Cartagena. Este parque fue declarado área de protección ambiental en el Decreto 0977 de 2001, que adopta el POT del Distrito de Cartagena. El decreto establece que estos cuerpos de agua deben mantenerse protegidos para garantizar su recuperación y conservación.

Respecto a las **zonas de manglar**, el mismo decreto las identifica como áreas de protección ambiental. Los manglares desempeñan funciones ecológicas esenciales, como la protección de la línea costera y la provisión de hábitats para diversas especies. Además, la Ley 70 de 1993 y el Decreto 2811 de 1974 establecen directrices para la protección de estos ecosistemas en Colombia.

En cuanto al **Arrecife de Varadero**, se trata de un ecosistema coralino de alta importancia ecológica. Aunque no cuenta con una figura de protección oficial, se han realizado esfuerzos para su conservación. Por ejemplo, la ONG internacional Mission Blue lo declaró como un "Hope Spot", destacando su relevancia y la necesidad de medidas de protección (Mission Blue, 2018).

Las praderas de pastos marinos son ecosistemas de gran valor ecológico, ya que constituyen hábitat para múltiples especies marinas y contribuyen a la estabilización de los sedimentos. A nivel nacional, se han identificado zonas con potencial de restauración, lo que evidencia su relevancia dentro de las políticas de conservación. En este sentido, el artículo 207 del Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 incorporó disposiciones específicas para su protección, estableciendo que:

En pastos marinos, se podrá restringir parcial o totalmente el desarrollo de actividades mineras, de exploración y explotación de hidrocarburos, acuicultura y pesca industrial de arrastre con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales con los cuales se presenta la propuesta de zonificación y el régimen de usos para los pastos marinos, por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales. (Congreso de Colombia, Ley 1450 2011, art. 207).

Este marco legal pone de manifiesto la necesidad de proteger estos ecosistemas frente a actividades que pueden generar impactos negativos. Posteriormente, el Decreto 1076 de 2015 reglamentó los procedimientos y criterios para restringir actividades en estas áreas, reforzando lo dispuesto en la Ley 1450 de 2011 (Decreto 1076, 2015). En consecuencia, si bien el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 introdujo medidas orientadas a la conservación de las praderas de pastos marinos, su aplicación efectiva depende de la gestión realizada por las autoridades regionales y locales.

En el caso colombiano, también se han definido normativas para la protección de zonas de recarga de acuíferos, áreas de importancia estratégica y rondas hídricas. Entre ellas destacan:

- **Zonas de recarga de acuíferos**: El Decreto 3600 de 2007, en desarrollo de la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997, reconoce estas áreas como ecosistemas de especial importancia, señalando que toda intervención debe orientarse hacia su conservación y protección ambiental.

- **Áreas de importancia estratégica (Arroyo Grande y Ciénaga de Juan Gómez)**: La Ley 1450 de 2011, en su artículo 206, establece la protección de rondas hídricas y de áreas estratégicas para la regulación hídrica, entre ellas las mencionadas.

Rondas hídricas: El artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 define las rondas hídricas como áreas de protección ambiental y establece que las autoridades competentes deben realizar su delimitación y acotamiento. Además, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha publicado guías técnicas para el acotamiento de las rondas hídricas, orientando su conservación y manejo adecuado.

La Estructura Ecológica Principal (EEP) en Colombia ha sido definida y desarrollada en distintos documentos normativos y técnicos. La Ley 388 de 1997 establece que el ordenamiento territorial debe fundamentarse en la preservación de los recursos naturales y en el principio de desarrollo sostenible. Posteriormente, el Decreto 2372 de 2010 definió la EEP como la red conformada por áreas protegidas, corredores ecológicos, zonas de amortiguamiento y demás áreas de especial importancia ecológica. Más adelante, el Decreto 1077 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio) precisó que la EEP corresponde al conjunto de ecosistemas estratégicos y espacios que garantizan la conectividad ecológica, además de la provisión de servicios ambientales esenciales. En términos prácticos, la EEP constituye la base ambiental sobre la cual se organiza el uso del territorio, asegurando la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de la funcionalidad ecosistémica.

A lo largo de varias décadas, el territorio del Distrito de Cartagena ha sido objeto de diversos actos administrativos y normativos emitidos desde los niveles nacional, regional y distrital. Desde el año 1978, estas disposiciones han establecido áreas con funciones de conservación, ordenamiento, protección del patrimonio natural y cultural, manejo de recursos, y otros intereses estratégicos. Esta construcción normativa, aunque fragmentada en el tiempo, refleja una intención progresiva de orientar el uso y manejo del territorio con base en criterios de sostenibilidad. Sin

embargo, ha generado una superposición de figuras jurídicas, instrumentos de planificación y actos administrativos que cubren prácticamente la totalidad del Distrito. En la Tabla 33 se presenta una síntesis de estos ámbitos territoriales con orientaciones normativas diferenciadas, sin que ello implique restricciones absolutas a los usos del suelo, sino más bien el reconocimiento de un marco regulador que debe considerarse en los procesos de planificación y gestión del territorio.

La identificación de estos ámbitos normativos no implica una clasificación como figuras de protección con restricción absoluta al uso del suelo. Se trata de disposiciones administrativas, normativas o de planificación emitidas desde distintos niveles de gobierno (nacional, regional, distrital), que asignan al territorio funciones ambientales, culturales, de manejo o de planificación especial. Su coexistencia es resultado de una construcción normativa progresiva y debe ser tenida en cuenta para orientar una gestión coherente, integral y sostenible del territorio.

Aunque el Distrito de Cartagena no cuenta aún con una delimitación oficial precisa de su área marina bajo jurisdicción distrital, el análisis ha incorporado diversas áreas marinas y marino-costeras que disponen de actos administrativos, planes de manejo ambiental o zonificaciones reconocidas por autoridades competentes. Estas áreas han sido registradas en la Tabla 33 en unidades de superficie (hectáreas), en tanto cuentan con instrumentos técnicos y normativos que orientan su gestión, y cuya consideración resulta esencial para avanzar en un ordenamiento territorial que integre plenamente el componente marino-costero.

El área total del Distrito de Cartagena es de **59.883,43 ha**, y la totalidad de este territorio se encuentra cobijada por alguna figura de manejo, determinante ambiental o medida de planificación territorial. Esta cobertura normativa integral evidencia el reconocimiento formal de la importancia ambiental del Distrito; sin embargo, también plantea desafíos significativos en cuanto a la gestión efectiva, el cumplimiento de la normatividad y la articulación entre conservación, usos del suelo y dinámicas socioeconómicas. Esta situación hace necesario revisar la eficacia y coherencia de los actos administrativos e instrumentos vigentes, con el fin de asegurar que el marco regulador se traduzca en acciones concretas de conservación y sostenibilidad. (Ver Figura 42).

Es importante precisar que las áreas y porcentajes de coberturas con alguna figura de manejo se obtuvieron mediante procesos de geoprocesamiento basados en el perímetro distrital y urbano oficial, verificado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena de Indias en el año

2025. Para estos cálculos, se empleó el perímetro urbano distrital vigente, definido en el Decreto 0977 de 2001, el cual fue reproyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS "Origen Nacional" Datum 977, en cumplimiento de los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución 471 de 2020 y su enmienda, la Resolución 529 de 2020. Adicionalmente, se realizaron geoprocesamientos para la verificación y calibración del perímetro distrital utilizando la información oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2024) disponible en la plataforma de datos abiertos "Colombia en Mapas", así como la información suministrada por la Autoridad Marítima DIMAR, incorporando los ajustes de la línea de costa en el territorio continental del Distrito. Cabe señalar que, para los presentes cálculos, no se incluyeron dos áreas con conflicto limítrofe, las cuales se encuentran debidamente señaladas en todos los mapas representados.

Tabla 33. Áreas con régimen de manejo y bajo determinantes ambientales para la planificación territorial del Distrito de Cartagena

EEP	Extensión Territorial (ha)
Área del Distrito de Cartagena	59.883,43 ha
Áreas de conservación y Protección Rural	52.353,67
Áreas de conservación y Protección Urbana	7.529,76
Total, de Áreas de Conservación y Protección continental	59.883,43
Áreas de conservación y Protección marina	782.784,34
Total, Áreas de conservación y protección continental y marina	842.667,77

Fuente: adaptado por la secretaría de Planeación Distrital, 2025 a partir de determinantes adoptadas por CARDIQUE, 2020; CARDIQUE, 2021; EPA Cartagena, 2023; EPA Cartagena, 2025; y CARDIQUE, 2025

Aunque el perímetro distrital de Cartagena en su extensión marina aún no ha sido delimitado oficialmente ni cuenta con un número preciso de hectáreas, se reconoce que las figuras de protección y conservación que existen en el área marina suman en conjunto **aproximadamente 782.784,34 ha**. Esta cifra revela una amplia cobertura de protección ambiental en la zona marina, que excede con creces la superficie continental del Distrito. Esta situación pone de manifiesto la urgencia de avanzar en la delimitación precisa del perímetro marino distrital, tanto para fines de planificación territorial como para asegurar la articulación efectiva entre el ordenamiento ambiental, el uso del suelo y la gobernanza sobre los ecosistemas marinos. Además, plantea preguntas sobre las competencias institucionales, los mecanismos de coordinación interjurisdiccional y la efectividad en la implementación de estas figuras de protección.

La ausencia de una delimitación oficial del perímetro marino del Distrito de Cartagena obedece a una combinación de vacíos normativos, conflictos de competencias y dificultades técnicas. En primer lugar, el ordenamiento territorial en Colombia ha tenido un enfoque predominantemente terrestre, y aunque la **Ley 1454 de 2011 (**Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) reconoce la necesidad de integrar el espacio marítimo, no existe aún un marco normativo operativo que establezca criterios claros para la delimitación de jurisdicciones marinas a nivel distrital o municipal.

En segundo lugar, la superposición de competencias entre la Nación (a través de la Dirección General Marítima – DIMAR, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, y Parques Nacionales Naturales de Colombia) y las entidades territoriales genera ambigüedades sobre quién debe definir y administrar los espacios marinos. El Distrito de Cartagena enfrenta una complejidad adicional por la coexistencia de actividades de conservación, turismo, pesca, transporte marítimo, puertos y defensa nacional.

Adicionalmente, desde el punto de vista técnico, la cartografía oficial del perímetro distrital —como la del IGAC— no incluye una extensión marina clara, y no existe una metodología estándar que determine hasta dónde se proyecta la jurisdicción del Distrito en el mar. Esto contrasta con la necesidad creciente de integrar los ecosistemas marino-costeros al ordenamiento, especialmente en territorios insulares y costeros como Cartagena.

Esta falta de delimitación dificulta la gestión ambiental, la fiscalización de actividades marítimas y la planificación de infraestructuras o usos del suelo costero, y se convierte en un obstáculo mayor para integrar de manera coherente el espacio marino en la actualización y seguimiento del POT. Por tanto, se requiere avanzar hacia una propuesta concertada de delimitación marino-distrital, que contemple criterios ecológicos, funcionales y jurídicos, y que pueda ser reconocida por las entidades nacionales competentes.

Al realizar la superposición espacial de las figuras de protección y conservación vigentes en el Distrito de Cartagena, se identificaron **82 áreas con traslape de más de dos categorías de protección (aproximadamente 284.922,08 ha)**, lo que genera una situación crítica en términos de concurrencia de competencias institucionales y normativas. Estas áreas se encuentran sujetas simultáneamente a diferentes regímenes de manejo, lo que complica la toma de decisiones, el

seguimiento ambiental, la inversión pública y la definición de usos del suelo. Esta condición representa un obstáculo considerable para la formulación de lineamientos claros en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial, ya que no existe una jerarquía ni articulación entre los distintos instrumentos de protección. Ante este panorama, se requiere avanzar en un proceso de clarificación jurídica y funcional de dichas superposiciones, que incluya la concertación interinstitucional (entre autoridades ambientales, entidades territoriales, agencias sectoriales y comunidades locales), la revisión de los actos administrativos que dieron origen a cada figura, y el desarrollo de mecanismos de gobernanza ambiental compartida. Este paso es fundamental para que la actualización y seguimiento del POT pueda integrar eficazmente las determinantes ambientales sin generar conflictos de uso ni vacíos de gestión en el territorio.

A continuación, se presenta la Tabla 34, que compila las figuras de protección y conservación establecidas para el Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena. En esta tabla se detallan los diferentes niveles de protección, las categorías de conservación, los nombres de las áreas protegidas, la normatividad aplicable y la extensión en hectáreas de cada una. Asimismo, se incluyen los mapas correspondientes, tanto a nivel rural (Figura 42), como urbano (Figura 43), lo que facilita la comprensión espacial de las áreas bajo régimen especial de protección. Esta información permite identificar los espacios de especial interés ecológico y las disposiciones legales que garantizan su preservación, contribuyendo así a una planificación territorial sostenible y alineada con los principios de gestión ambiental.

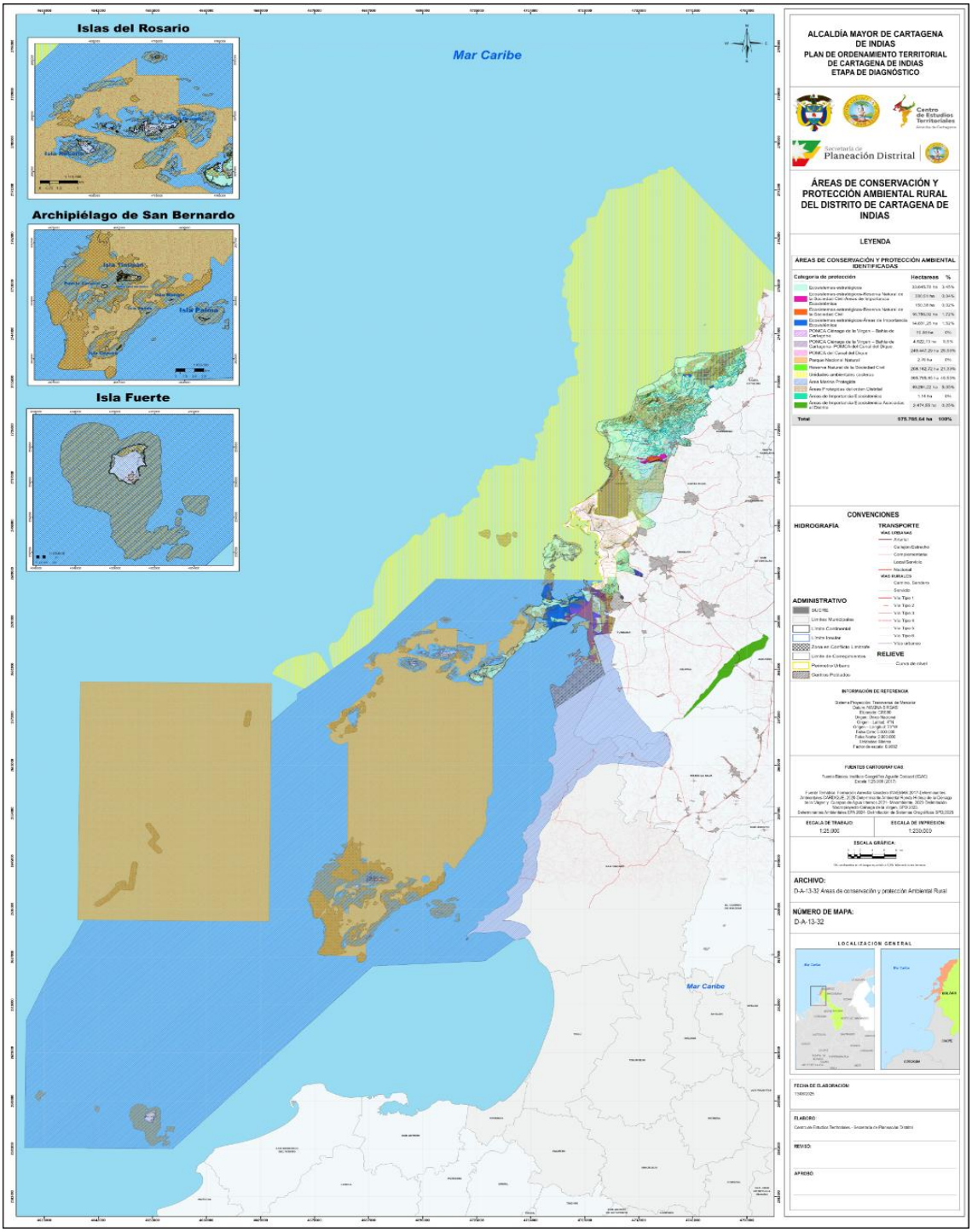
Tabla 34. Áreas de especial interés ecológico y las disposiciones legales que garantizan su preservación

Nivel de Protección	Categoría de Protección	Nombre del Área Protegida	Normatividad que respalda su declaratoria	Superficie (ha)
Nacional / Regional	Parque Nacional Natural	Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB)	Acuerdo 26 del 2 de mayo de 1977.	123.478,69
		Parque Nacional Natural Corales de Profundidad.	Resolución 0339 de 12 de abril de 2013. Resolución 0390 del 12 de septiembre de 2017.	142.334,51 ha
	Área de Manejo Ambiental	Área de Manejo Ambiental Especial de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique.	Decreto 1471 del 04 de agosto de 1978.	730.000,00 ha
		Ecorregión Cartagena fuerza biocultural del caribe 2025.	Consejo Directivo del Fondo para la Vida y la Biodiversidad (14 de febrero de 2025)	1´281.107.98 ha
	Área Marina Protegida	Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB)	Resolución No. 0679 del 31 de mayo de 2005.	558.656 ha.
Regional	Unidades ambientales costeras	Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) río Magdalena, complejo Canal del Dique-sistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sector zona costera del departamento de Bolívar	Decreto 1120 de 2013	317.799,43 ha
	Cuenca Hidrográfica.	POMCA Cuenca Hidrográfica de los Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena.	Resolución CARDIQUE No. 1949 del 13 de diciembre de 2019	22.329,21ha
		POMCA Cuenca Hidrográfica del Complejo de Humedales del	Acuerdo 002 del 13 de marzo de 2008	4.960,77ha

		Canal del Dique		
	Unidades de Planificación priorizando estrategias de desarrollo sostenible.	ZODES: Zonas de Desarrollo Económico y Social ZODES NORTE BOLIVARENSE	Acuerdo COT 010 de 2016	251 km^2
Local/Distrital	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Reserva Natural de la Sociedad Civil "RNSC El Tamarín"	Resolución 067 de 29 de abril de 2019 de MINAMBIENTE	43,42 ha
		Reserva Natural de la Sociedad Civil "RNSC San Simeón"	058 de 30 de abril de 2018 de MINAMBIENTE	480,34 ha
		Reserva Natural Municipal Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio	Acuerdo 15 de 1994, del Concejo Distrital de Cartagena	423,43 ha
	Ecosistemas estratégicos	Bosque Seco Tropical	Resolución 192 de 2014	Rural 2.136,2 ha Urbana 262,26 ha
		Áreas Forestales	Acuerdo 002 de 2018	58.416,97 ha
		Humedales	Ley 357 de 1997	28.686,57 ha
	Áreas de Importancia Ecosistémica	Zona de Recarga de Acuíferos	Decreto 3600 de 2007	Canal del Dique rural 5.332,70,76ha Urbano 38,01 ha Turbaco 115,51 ha
		Áreas de Importancia Estratégica (AIE) para la Conservación del Recurso Hídrico - AIE Arroyo Grande	Ley 1450 de 2011 Decreto 3600 de 2007	2.392,35 ha
		Áreas de Importancia Estratégica (AIE) para la Conservación del Recurso Hídrico - Ciénaga Juan Gómez	Ley 1450 de 2011 Decreto 3600 de 2007	2.475,70 ha
		Rondas Hídricas	Ley 1450 de 2011 articulo 206	6.645,18 ha
		RH Ciénaga de la Virgen y cuerpos internos		4.508,3 ha
Distrital (Decreto 0977 de 2001)	Áreas Protegidas del orden Distrital	Parque Distrital Ciénaga de la Virgen.	Decreto 0977 de 2001	3.300 ha
		Cerro de la Popa.	Decreto 116 abril 28 de 2978	197 ha?
		Lomas de	Decreto 0977 de 2001	No se tiene información

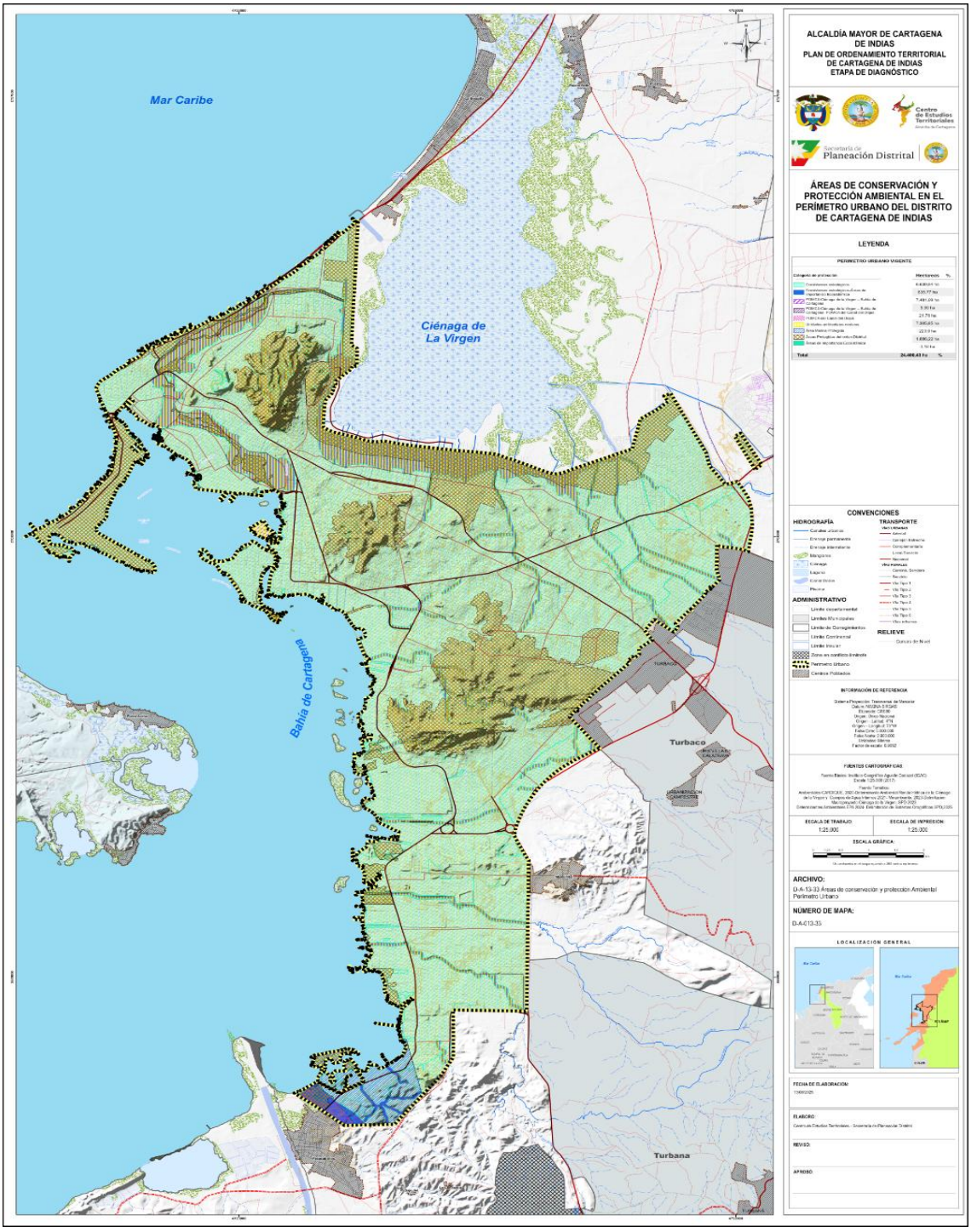
		Albornoz y Cospique.		precisa
		Lomas del Marion	Decreto 116 del 28 de abril de 1978	No se tiene información precisa
		Parque Henequen.	Decreto 0977 de 2001	No se tiene información precisa
		Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores.	Decreto 0977 de 2001	No se tiene información precisa
		Praderas de Pastos Marinos	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 articulo 207 / Decreto 1076 de 2015	8.538,23 ha
		Zonas de Manglar	Ley 70 de 1993 / Decreto 2811 de 2974	Urbano 199,58ha Rural 4.087,07ha
		Áreas coralinas	Decreto 0977 de 2001	21.540,09 ha
		Corales: El arrecife del Varadero	Mission Blue (Hope Spot)	350,62 ha
		Playas	Decreto 1811 de 2015	14,50 ha
		Estructura Ecológica Principal	Decreto 1077 de 2015 Decreto 3600 de 2007	Núcleo 9.798,36 ha Conectividad 4.796,28ha

Figura 42. Áreas de conservación y protección ambiental rural del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-32



Fuente: Adaptado por SPD, 2025; a partir de determinantes ambientales del orden Nacional, Regional y Distrital

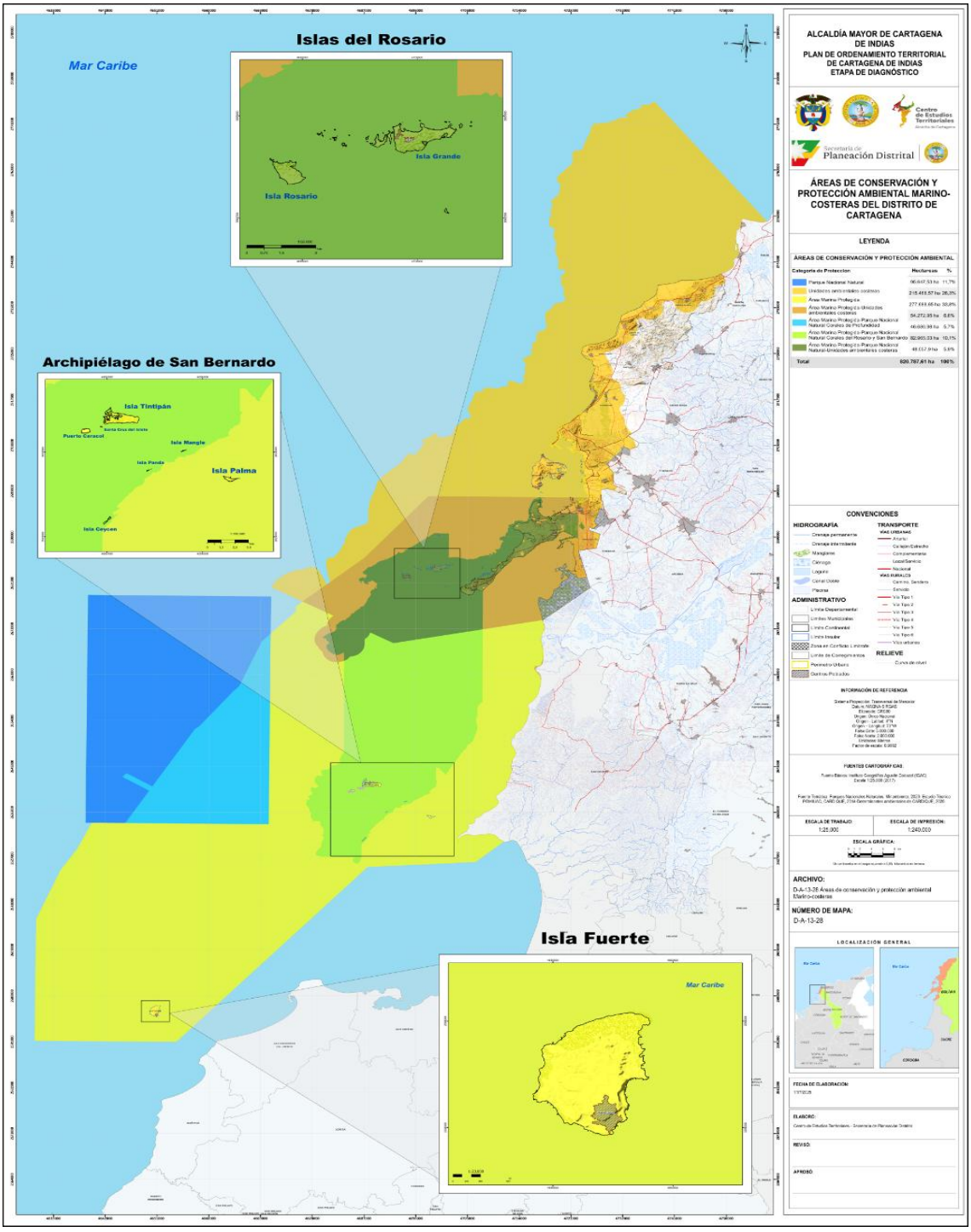
Figura 43. Áreas de conservación y protección ambiental en el perímetro urbano del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-33



Fuente: Adaptado por SPD, 2025; a partir de determinantes ambientales del orden Nacional, Regional y Distrital

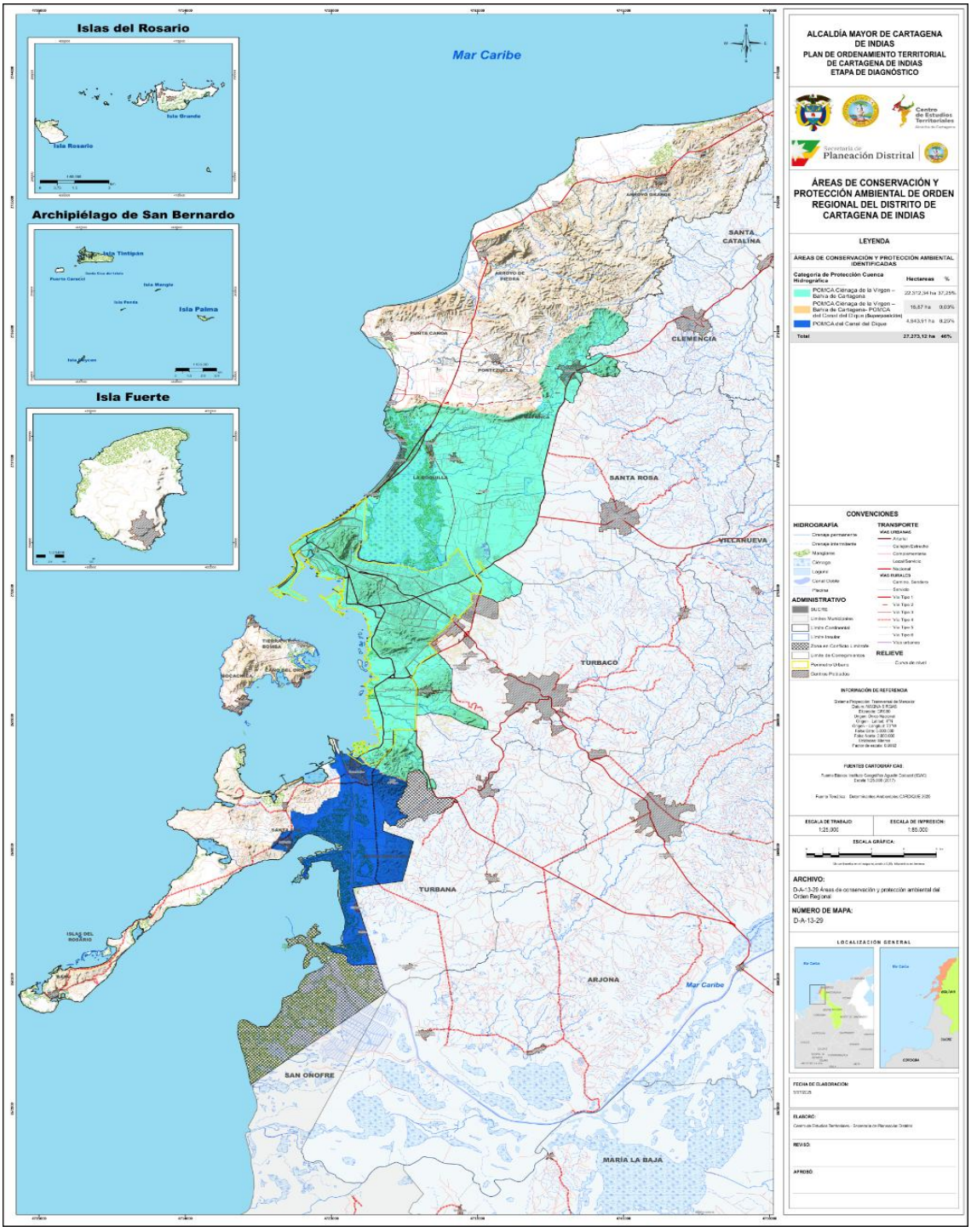
A continuación, se presentan cuatro (4) mapas temáticos que ilustran las figuras de protección y conservación ambiental relevantes para el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena. Estos mapas han sido elaborados con base en la Tabla 34, en la cual se detallan los niveles de protección, las categorías de conservación, los nombres oficiales de las áreas protegidas, la normatividad que respalda su declaratoria y su correspondiente extensión en hectáreas. El orden de presentación de las figuras sigue una secuencia jerárquica que va desde el ámbito nacional (principalmente en el territorio marino-costero), pasando por el nivel regional, hasta llegar al ámbito distrital, incluyendo las áreas contempladas en el Decreto 0977 de 2001. Esta organización permite comprender la distribución, alcance y superposición de las diferentes figuras de protección en el territorio, así como su relevancia dentro del proceso de planificación territorial del Distrito. (Figura 44,Figura 45,Figura 46 y Figura 47).

Figura 44. Áreas de Conservación y Protección Ambiental marino-costera del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-28



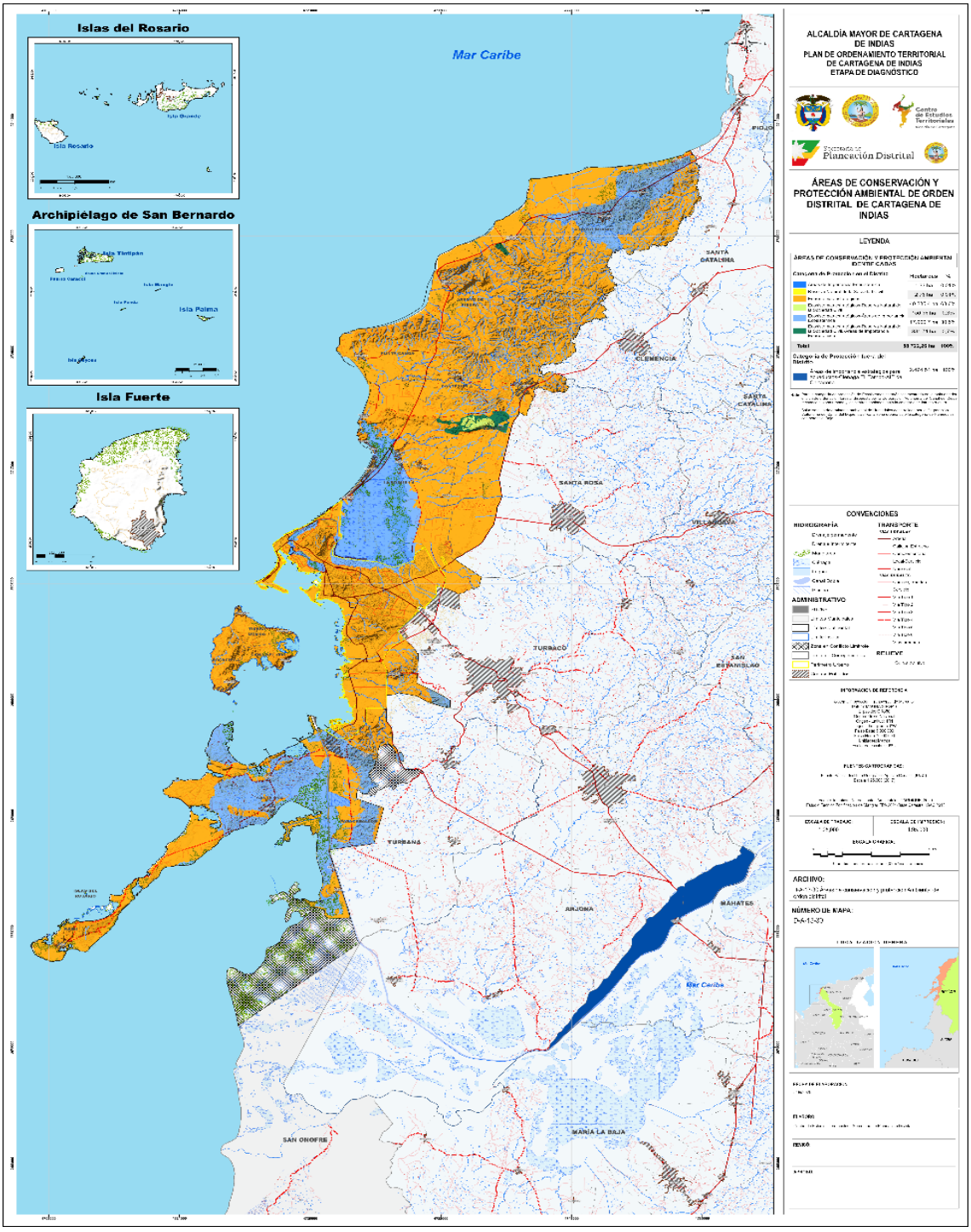
Fuente: adaptado a partir de PNNC, 2023; CARDIQUE, 2020; y CARDIQUE, 2014

Figura 45. Áreas de conservación y protección ambiental del orden regional en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-29



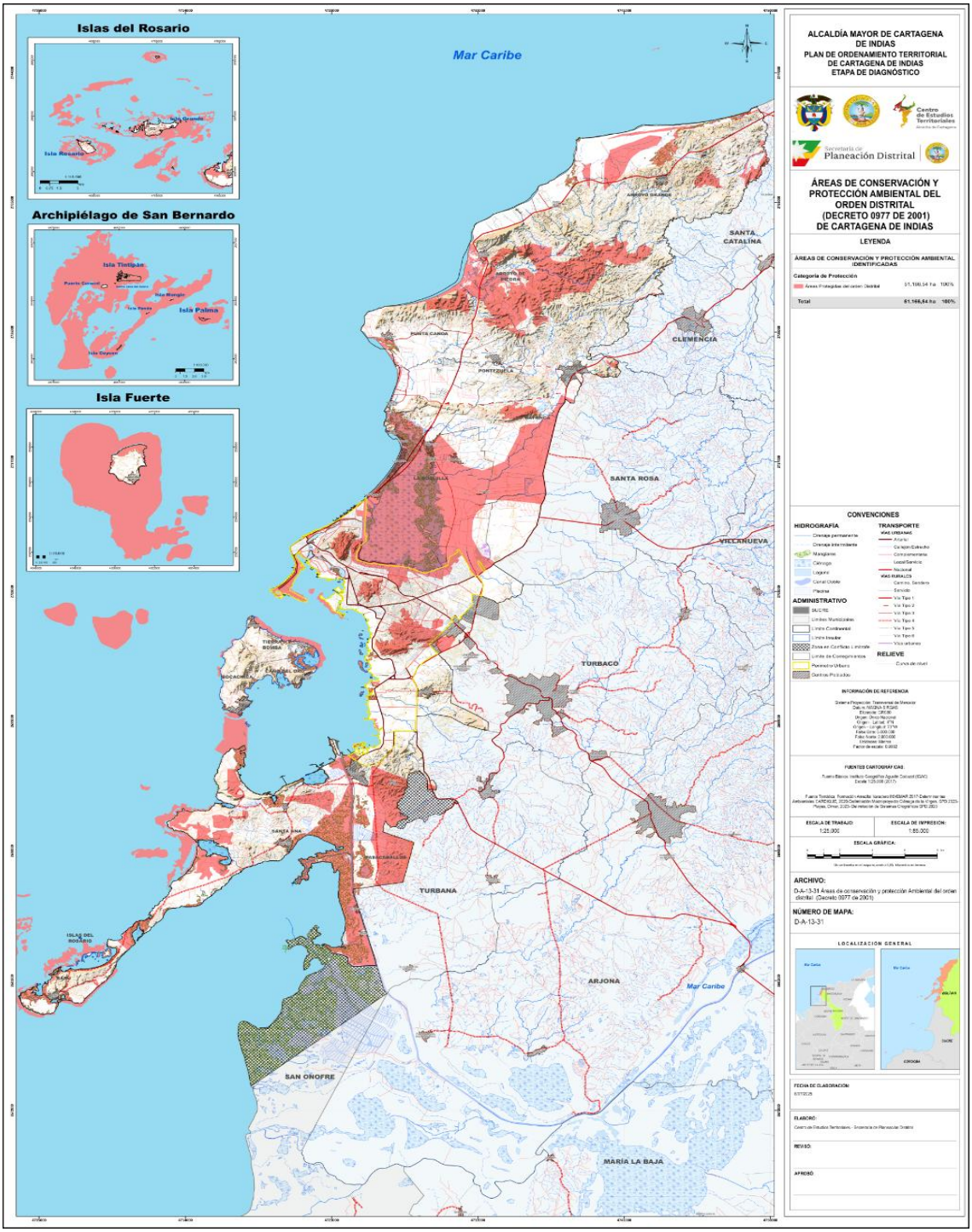
Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

Figura 46. Áreas de conservación y protección ambiental del orden Distrital en Cartagena de Indias. Mapa D-A-13-30



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020 y EPA Cartagena, 2024

Figura 47. Áreas de conservación y protección ambiental del orden Distrital en Cartagena de Indias, según el Decreto 0977 de 2001. Mapa D-A-13-31



Fuente: adaptado a partir del Decreto 0977 de 2001

El sector ambiental dispone del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), cuyo propósito central es organizar y centralizar la información ambiental del país para ofrecer datos confiables y actualizados que respalden la toma de decisiones en materia de gestión ambiental. Este sistema opera bajo la coordinación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con los cinco institutos de investigación que integran el SINA. El SIAC se estructura en dos componentes principales: el Sistema de Información Ambiental (SIA), orientado al seguimiento del estado y la calidad de los recursos naturales y del medio ambiente; y el Sistema de Información para la Planificación y la Gestión Ambiental (SIPGA), enfocado en los procesos de planificación y gestión. Ambos incluyen subsistemas temáticos que organizan datos ambientales mediante fichas metodológicas accesibles.

Dentro del SIA destaca el Sistema de Información sobre Biodiversidad (SIB Colombia), administrado por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), el cual pone a disposición, a través de una plataforma en línea dinámica, información en diferentes escalas temporales sobre la biodiversidad nacional y la distribución geográfica de las especies.Adicionalmente, el sector cuenta entre otros, con el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), el cual es operado y administrado por Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC). Este consolida no solo las áreas que conforman el SINAP, sino también el régimen de usos y la categorización de áreas.

A nivel sectorial también se cuenta con información relevante y disponible. El sector de Agricultura cuenta con el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA), a cargo de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, el cual tiene una relación significativa con la frontera agrícola en Colombia, dado que proporciona datos y análisis sobre el uso del suelo y la expansión agrícola. Además, su enfoque en la planificación integral busca equilibrar las necesidades de producción con la conservación, así como con un desarrollo rural sostenible.

En el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Sistema de Cuentas Ambientales (SCAE) cumple la función de integrar la información ambiental en las cuentas económicas nacionales. Este sistema facilita la cuantificación y evaluación del uso de los recursos naturales y de su incidencia en la economía. En particular, las Cuentas Ambientales de

Biodiversidad resultan esenciales porque aportan datos sobre la riqueza biológica y su aporte tanto a los ecosistemas como a la economía. Además, permiten a los responsables de la toma de decisiones comprender con mayor precisión cómo la biodiversidad influye en el desarrollo sostenible y en la calidad de vida, contribuyendo a la formulación de políticas orientadas a la conservación y al uso sostenible de los recursos naturales.

Por su parte, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), establecimiento público de carácter nacional adscrito al DANE, tiene como misión elaborar y actualizar el mapa oficial de Colombia, así como formular políticas y ejecutar planes en materia de cartografía, agrología, catastro y geografía. Su labor comprende la producción, análisis y difusión de información catastral y ambiental georreferenciada, además de la elaboración del mapa de conflicto de uso del suelo, herramienta fundamental para respaldar los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

1.3.2.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas del SINAP

El Distrito de Cartagena de Indias cuenta con diversas áreas de conservación y protección ambiental que hacen parte del **Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)**, el cual articula las estrategias de conservación a nivel nacional, regional y local, con el fin de preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos estratégicos del territorio.

Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo: Establecido mediante el Acuerdo No. 026 del 2 de mayo de 1977 y aprobado por la Resolución Ejecutiva 165 del 6 de junio de 1977, este parque marino constituye una de las principales áreas protegidas del Caribe colombiano. Con una extensión aproximada de 120.000 hectáreas, se ubica al sur de Cartagena, abarcando desde el corregimiento de Barú hasta las Islas de San Bernardo. Su delimitación fue precisada mediante la Resolución No. 2211 del 28 de diciembre de 2016. Este parque protege ecosistemas marinos de alta biodiversidad, como arrecifes de coral, manglares, pastos marinos y zonas de transición costero-marinas. Es uno de los parques nacionales más visitados del país y constituye un componente clave de la estructura ecológica principal marina del Distrito.

Dentro de las otras áreas de protección en el territorio estrictamente marino del Distrito de Cartagena, además del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, se

encuentran las siguientes figuras reconocidas por su importancia ecológica, funcional y normativa dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y el ordenamiento ambiental marino-costero del país:

Parque Nacional Natural Corales de Profundidad: Declarado mediante la Resolución 0339 del 12 de abril de 2013, protege ecosistemas coralinos localizados a gran profundidad, relevantes por su biodiversidad y fragilidad, y aún poco explorados. Su ubicación frente al Caribe colombiano lo convierte en una de las áreas marinas más singulares del sistema de parques.

Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo: Establecida mediante la Resolución No. 0679 del 31 de mayo de 2005, busca complementar las estrategias de manejo del Parque Nacional Natural, regulando el uso de recursos y promoviendo actividades compatibles con la conservación, especialmente la pesca artesanal sostenible y el turismo de bajo impacto.

Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique: Fue delimitada mediante el Decreto 1471 del 4 de agosto de 1978, con el fin de establecer condiciones para el control de vertimientos, la protección de cuerpos de agua y el ordenamiento de actividades económicas en uno de los entornos costeros y portuarios más intervenidos del país. Esta figura es clave para armonizar el desarrollo urbano, industrial y turístico con la recuperación ambiental de la bahía.

Estas áreas forman parte de un entramado estratégico de conservación marina, el cual exige acciones integradas entre autoridades ambientales, el Distrito, comunidades locales y actores económicos, en el marco de la gestión del espacio marino-costero y la implementación del ordenamiento ambiental del territorio. Su inclusión en la actualización y seguimiento del POT es fundamental para garantizar la sostenibilidad de los recursos marinos y costeros, la resiliencia ecológica frente al cambio climático y el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales de conservación.

Tabla 35. Figuras de protección marina en el territorio del Distrito de Cartagena

Figura de protección	Norma que la establece
Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo	Acuerdo No. 026 de 1977 y Resolución Ejecutiva 165 de 1977. Límites precisados por Resolución No. 2211 de 2016.
Parque Nacional Natural Corales de Profundidad	Resolución 0339 del 12 de abril de 2013.
Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo	Resolución No. 0679 del 31 de mayo de 2005.
Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique	Decreto 1471 del 4 de agosto de 1978.

Estas figuras se integran al sistema de planificación y ordenamiento marino-costero, y contribuyen a la conservación de hábitats esenciales para especies emblemáticas, a la regulación de usos del mar y al mantenimiento de servicios ecosistémicos que benefician tanto a la ciudad como a las comunidades costeras e insulares.

Además de las figuras de protección nacional, Cartagena cuenta con áreas protegidas de carácter regional y local, gestionadas principalmente por CARDIQUE y el Establecimiento Público Ambiental (EPA Cartagena). Estas incluyen: (i) Reservas Forestales Protectoras. (ii) Parques Naturales Regionales. (iii) Distritos de Manejo Integrado (DMI). (iv) Distritos de Conservación de Suelos. Estas categorías, reconocidas dentro del SINAP, contribuyen a la conservación de cuencas hidrográficas, humedales, manglares, áreas de recarga hídrica y zonas de conectividad ecológica.

Cartagena hace parte del Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano (SIRAP Caribe), el cual promueve la articulación institucional y comunitaria para una gestión integral del territorio, con enfoque de conservación y desarrollo sostenible. A través de este subsistema se busca fortalecer la planeación y el seguimiento de las áreas protegidas, considerando los factores sociales, culturales y económicos que inciden en su gobernanza.

En el ámbito estrictamente marino, Colombia ha delimitado diversas figuras y estrategias de conservación y ordenamiento a través de herramientas como las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las Áreas Marinas Protegidas (AMP), que buscan orientar el uso sostenible del mar y la protección de ecosistemas sensibles en la Zona Económica Exclusiva (ZEE), el mar territorial y la zona contigua. Estas estrategias tienen en cuenta la presencia de comunidades locales que

dependen de los recursos marinos, y articulan objetivos de conservación con actividades como la pesca artesanal, el turismo ecológico y el aprovechamiento sostenible.

Es importante destacar que, en el perímetro urbano del Distrito, el EPA Cartagena, como autoridad ambiental local, no ha identificado áreas de importancia ecosistémica dentro de sus determinantes ambientales. No obstante, en el perímetro rural y marino, se reconoce una red estratégica de áreas protegidas que deben incorporarse de manera explícita en la Estructura Ecológica Principal y en los lineamientos normativos y operativos del componente ambiental en la actualización y seguimiento del POT.

Para más información detallada sobre la ubicación, categoría de manejo y extensión de estas áreas, se recomienda consultar el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP): Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB).

1.3.2.1.1. Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB).

Este PNN Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB) fue reservado, alinderado y declarado como Parque Nacional Natural mediante el Acuerdo No. 026 del 02 mayo de 1977 del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente INDERENA, lo cual fue aprobado por Resolución Ejecutiva 165 del 06 junio de 1977 del Ministerio de Agricultura.

Inicialmente se declararon parte del Parque unas 17.800 hectáreas; sin embargo, en 1996, mediante la Resolución 1425 del 20 de diciembre, esta área se amplió a 120.000 hectáreas, incorporando al Archipiélago del Rosario con sus islotes adyacentes e Isla Tesoro, así como al Archipiélago de San Bernardo con Isla Mangle e Isla Maravilla. Cabe mencionar que, posteriormente, mediante la Resolución No. 2211 del 28 de diciembre de 2016, se precisaron los límites del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Es importante señalar que Isla Maravilla, incluida en la ampliación de 1996, ya no existe físicamente como unidad insular, debido a la pérdida progresiva de territorio por erosión costera y procesos naturales de transformación del ecosistema.

El Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y San Bernardo cuenta con más del 80% de las formaciones coralinas de la plataforma continental de Colombia (Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN, 2020), su gran diversidad biológica puede verse representada en

vertebrados como aves y tortugas marinas, peces óseos o cartilaginosos e invertebrados como esponjas, equinodermos, corales, moluscos y crustáceos. Está área, cuenta con un gran conjunto de ecosistemas submarino de alta productividad y biodiversidad, conformando una plataforma coralina de unos 420 km², acompañadas de bosques de manglar en ambientes calcáreos y pastos marinos.

Tal como indica PNN (2020), esta área:

Sirve como refugio y criadero de la biodiversidad marina, su complejo estructural amortigua perturbaciones naturales, protege la línea costera de la erosión, es el hábitat de peces e invertebrados de valor comercial, posee hermosos y atractivos paisajes que propician el ecoturismo permitiendo el desarrollo sociocultural de las comunidades de la zona de influencia, posibilita la educación y sensibilización ambiental y provee la oportunidad para investigaciones en ciencias del mar. Así mismo, es escenario de prácticas tradicionales asociadas a la pesca, desarrolladas por las comunidades afrodescendientes que consideran el área como parte de su territorio. (p.16).

Por esta razón, la incorporación de estos elementos en la actualización y seguimiento del POT de Cartagena constituye una acción estratégica y necesaria para abordar de manera integral los procesos de orientación de usos y actividades en el territorio marino. En este marco, resulta indispensable integrar los lineamientos definidos en el **Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo (2020–2025)**, cuyos objetivos de conservación son los siguientes:

Proteger los ecosistemas marino-costeros —en especial los arrecifes de coral, las praderas de fanerógamas marinas y los manglares— con el fin de garantizar la conectividad y representatividad ecosistémica, contribuyendo a la funcionalidad de la eco-región Caribe Archipiélagos Coralinos (ARCO).

Conservar espacios naturales esenciales para la provisión de servicios ecosistémicos y promover un uso compatible con los objetivos, funciones y naturaleza del área protegida por parte de las comunidades étnicas en su zona de influencia.

Aportar a la conservación de especies con alto nivel de riesgo, asegurando el mantenimiento de sus poblaciones en las diferentes etapas de su ciclo de vida desarrolladas en el PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo.

Fortalecer la conservación de la biodiversidad mediante el rescate de los significados culturales del territorio y la preservación de los conocimientos y prácticas tradicionales sostenibles de las comunidades negras de Ararca, Santa Ana, Playa Blanca, Barú, Isla del Rosario y Santa Cruz del Islote. (p. 116).

El Plan de Manejo del PNN Corales del Rosario y de San Bernardo fue adoptado mediante Resolución 0160 del 15 de mayo de 2020 por el MINAMBIENTE con la siguiente zonificación (Tabla 36 y Figura 48) con un área de **123.478,69 ha.**

Tabla 36. Zonificación propuesta en el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo

Zonificación	Área (ha)	%
Zona Alta Densidad de Uso	400,45	0,3
Zona Intangible	2.012,12	1,6
Zona Recreación General Exterior	635,55	0,5
Zona de Manejo Especial con Comunidades	13.025,17	10,5
Zona de Recuperación Natural	107.405,32	87
Total	**123.478,69**	**100**

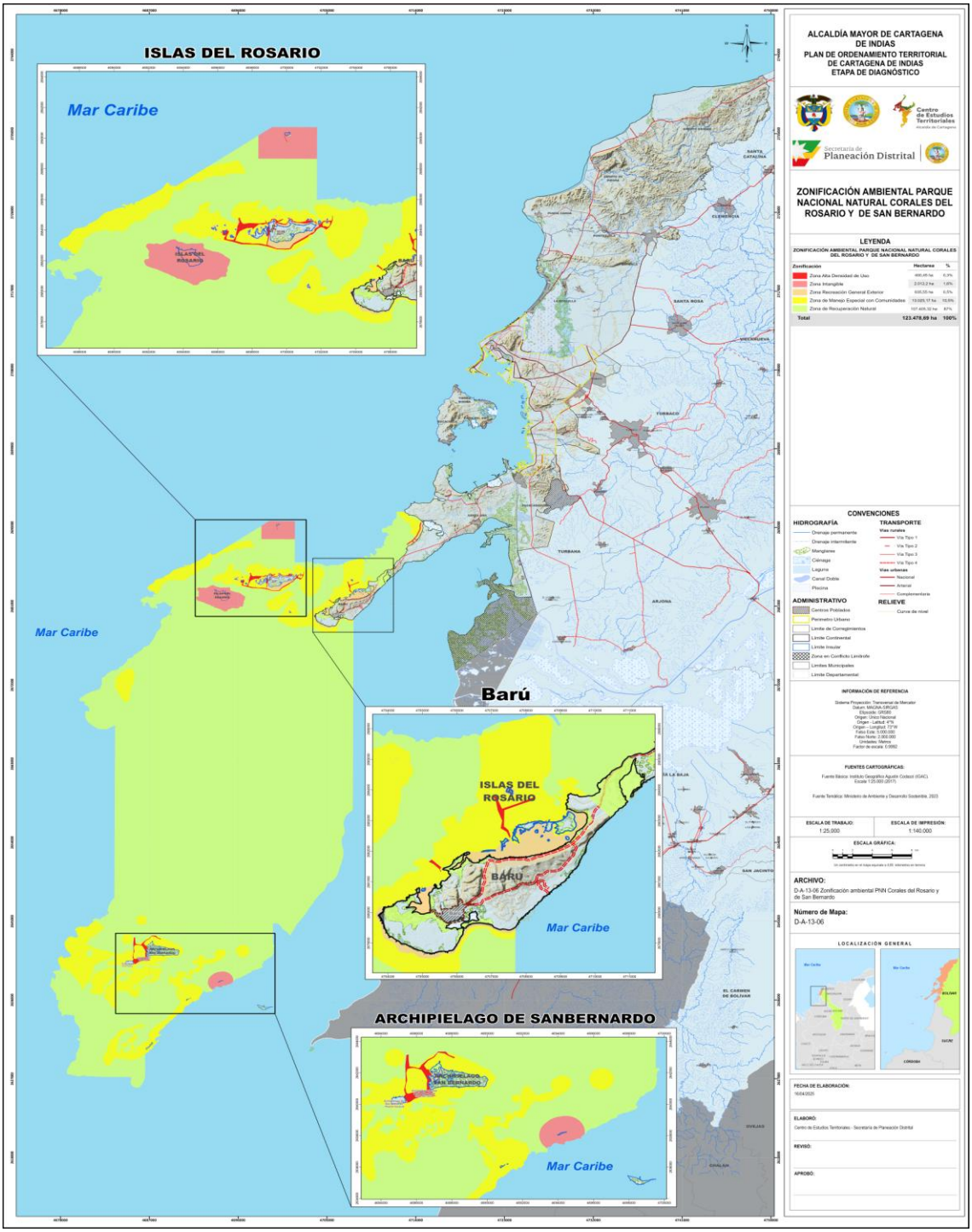
Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2023

El Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales Del Rosario y de San Bernardo (MINAMBIENTE-PNNC, 2020), establece las siguientes generalidades, además de las presentadas en la Tabla 37:

Localización: El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo se encuentra ubicado en la costa Caribe de Colombia. Esta área protegida comprende una amplia zona marina frente a las costas de los departamentos de Bolívar y Sucre, entre los 10º 15’ y 9º 35’ de latitud norte y los 75º 47’ y 75º 50’ de longitud oeste. El Parque inicia a 23 Km al sur de la ciudad de Cartagena de Indias en el sector de Punta Gigante, en el corregimiento de Barú. En la zona sur, se encuentra en el bajo Sotavento en el sector del archipiélago de San Bernardo, a 35 km al noreste de la ciudad de Santiago de Tolú.

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, bajo la jurisdicción del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, constituye un área protegida de gran relevancia ecológica y cultural. Fue creado en 1977 y posteriormente ampliado en 1988 (Tesoro y Rosario) y en 1996 (San Bernardo), con el fin de garantizar la protección de la flora, la fauna, las bellezas escénicas y paisajísticas, así como de las manifestaciones históricas y culturales. El parque, de carácter submarino, ocupa una extensión aproximada de 123.478,69 hectáreas en el área de influencia del Distrito. En cuanto a su visitancia, registró 434.593 visitantes en 2024 (PNNC, 2025), mientras que en 2018 alcanzó una afluencia de 1.023.512 visitantes, lo que evidencia su importancia como destino turístico y espacio de conservación.

Figura 48. Zonificación ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Mapa D-A-13-06



Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2023

Tabla 37. Generalidades del PNN Corales del Rosario y San Bernardo

Categoría	Administración.	Área Geográfica (ha)		Acto Administrativo	Objetivo General
		Terrestre	Mar.		
SINAP Parque Nacional Natural	PNNCRYSB	256,07	123.478,69	-Acuerdo 26 de2 de mayo 1977 -Resolución 165 de 1977 Minagricultura. (Declaratoria) -Resolución 171 de 1986 Minagricultura. (Aclaración de límites) -Resolución 059 de 1998 Minagricultura. (Realinderación) -Resolución 1425 de 1996 MINAMBIENTE. (Realinderación y denominación) -Resolución 2211 de 2016 MINAMBIENTE. (Precisión de límites - Resolución 0160 de 2020 Por la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo	Biodiversidad Oferta de bienes y servicios ambientales

Fuente: tomado de CARDIQUE, 2023; RUNAP, 2023

El PNN CRYSB es un área protegida de carácter submarino, y de acuerdo con sus características naturales es considerada como ecosistema especial a nivel mundial, comprende la fracción más desarrollada de corales en la franja caribe continental colombiana. Debido a la alta variedad biológica y a sus cualidades escénicas, el Parque se ha constituido en uno de los principales atractivos turísticos del caribe colombiano y en especial de la ciudad de Cartagena de Indias D.T. y C., a lo cual se ha sumado al acelerado proceso de deterioro.

El Plan de Manejo del PNNCRYSB adoptado el 15 de mayo de 2020 mediante resolución 0160 del MADS establece la siguiente zonificación (Tabla 38 y Figura 48).

Tabla 38. Zonificación del PNNCRYSB, según la Resolución 0160 del 15 de mayo de 2020

Sectores	Zonificación establecida por el Plan de Manejo	Definición según el decreto 1076 del 2015 y zonificación propia según concepto 20161300000576 3
Barú, Rosario y San Bernardo	Alta densidad de uso	Zona en el cual, por sus condiciones naturales, características y ubicación pueden realizarse actividades recreativas y otorgar educación ambiental de tal manera que armonice con la naturaleza el lugar produciendo la menor alteración posible. (MinAmbiente, 2020, artículo 4)
	Zona de Recreación General Exterior (ZGRE)	Zona en el cual por sus condiciones naturales ofrece la oportunidad de dar ciertas facilidades al visitante para su recreación al aire libre, sin que esta pueda ser causas de modificaciones significativas del ambiente. (MinAmbiente, 2020, artículo 4)
	Zona Intangible (ZI)	Zona en la cual el ambiente ha de mantenerse ajeno a la mínima alteración humana, a fin de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad. (MinAmbiente, 2020, artículo 4)
	Zona de Recuperación Natural (ZRN)	Zona que ha sufrido alteraciones en su ambiente y que ya está destinada al logro de la recuperación de la naturaleza que allí existió o a obtener mediante mecanismos de restauración un estado deseado del ciclo de evolución ecológica, lograda la recuperación o el estado deseado, esta zona será dominada de acuerdo con la categoría que le corresponda. (MinAmbiente, 2020, artículo 4)
	Zona de Manejo Especial con las Comunidades	Espacio establecido bajo excepcionalidades de ley, con el fin de aprovechar de manera sostenible la biodiversidad con concordancia con lo establecido en el artículo 22 de la ley 70 de 1993, la jurisprudencia de la corte constitucional y el concepto expedida por la oficina asesora jurídica de Parques Nacionales Naturales de Colombia No. 2016130000005763 sobre la excepcionalidad al régimen de usos y zonificación en el área de PNN, bajo el cual en el presente instrumento de planeación se reconocen y garantizan las prácticas tradicionales de los consejos comunitarios de Islas del Rosario, Barú, Santa Ana, Playa Blanca y Santa Cruz de del Islote e isla Múcura. (MinAmbiente, 2020, artículo 4)

Fuente: adaptado a partir de PNN, 2020

Desde la década de 1970, cuando se realizaron los primeros estudios que describieron la composición y estructura de las comunidades coralinas en los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (p. ej., Erhardt & Meinel, 1975; Werding & Sánchez, 1979), la mayoría de las evaluaciones (tanto descriptivas como cuantitativas y de monitoreo) han registrado una tendencia clara y persistente de cambio. Esta se refleja principalmente en la disminución progresiva de la cobertura relativa de coral vivo frente a otras coberturas, el incremento de macroalgas y algas filamentosas, la expansión de áreas dominadas por esqueletos coralinos en posición de vida o por escombros recientes, así como el aumento en la frecuencia de eventos de blanqueamiento y de afecciones patógenas en diversas especies (Alvarado et al., 1986; Sarmiento et al., 1989; Garzón-Ferreira & Kielman, 1993; Solano et al., 1993; Díaz et al., 2000; López-Victoria & Díaz, 2000; Cendales et al., 2002; Garzón-Ferreira & Díaz, 2002; Garzón-Ferreira et al., 2003; Rojas, 2004;

Rodríguez et al., 2005, 2006; Navas-Camacho et al., 2007, 2009; INVEMAR, 2011). En consecuencia, las comunidades coralinas y el ecosistema arrecifal en su conjunto evidencian procesos de transformación y degradación ecológica, coherentes con las tendencias documentadas para el mar Caribe en general (Díaz Merlano, 2014 como se citó en Niño y Prada, 2014).

Dentro de los principales problemas ambientales identificados para el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNN-CRYSB) registrados en el Plan de acción para la administración sostenible de los baldíos de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo se encuentran: (i) Disminución de algunos servicios ecosistémicos por alteración de la función ecológica. (ii) Sobreexplotación de los recursos naturales. (iii) Pérdida de la línea de costa (erosión). (iv) Cambios de cobertura y alteración de los ecosistemas de bosque seco y manglar. (v) Inadecuado manejo de residuos sólidos y vertimientos. (vi) Disminución de la calidad del aire, agua y suelo. (vii) Deficiente infraestructura y prestación de servicios públicos. (viii) Alta vulnerabilidad al riesgo. (ix) Deficiente manejo de los impactos ambientales asociados al turismo. (x) Insuficientes alternativas productivas para garantizar la seguridad alimentaria. (xi) Concurrencia de competencias y desarticulación institucional (Niño y Posada (ed), 2014).

1.3.2.1.2. Parque Nacional Natural Corales de Profundidad

El término de corales de profundidad suele indicar los hábitats que contienen estructuras tridimensionales que pueden ser muy complejas, generadas por los esqueletos de corales pétreos que se ubican entre los 150 y 1500 metros de profundidad sobre el talud continental, plataformas submarinas, crestas y montañas submarinas. En estas zonas, pueden existir comunidades arrecifales como los corales mesofóticos que se ubican entre 30 y 200 metros de profundidad (formadores de arrecifes profundos) y corales azooxantelados que pueden ubicarse hasta los 1500 metros de profundidad. Particularmente en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad (Figura 49), es un espacio que abarca profundidades entre los 160 y 200 metros, donde la abundancia y diversidad de invertebrados y peces es mayor (Alonso et al., 2015).

En estos sistemas suelen encontrarse “corales ramificados del género Madracis sobre octocorales (corales blandos), corales negros (antipatarios), anthozoos y corales del género *Madrepora* y comunidades de esponjas creciendo sobre fragmentos muertos del alga calcárea *Halimeda*. La principal característica encontrada en esta área es que la especie *Madracis myriaster*

parece ser la especie de coral dominante; así mismo, está acompañado por otras 18 especies de corales escleractinios en los cuales se encuentran asociados cerca de 115 especies de invertebrados y peces.

En este sentido, mediante la Resolución 0339 del 12 de abril de 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible declaró, delimitó, alinderó y reservó 142.192,15 hectáreas correspondientes al Parque Nacional Natural Corales de Profundidad. En su artículo 3 se establecen como objetivos principales: (i) Conservar las formaciones coralinas de profundidad ubicadas en el borde de la plataforma continental y en el talud superior, en tanto representan ecosistemas singulares y de alta representatividad, además de constituir hábitat esencial para una amplia diversidad de especies marinas. (ii) Asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos derivados de dichas formaciones, destacando su conectividad con otros ecosistemas marinos y su papel fundamental en la dispersión de especies con hábitos bentónicos.

Por su parte, a través de la Resolución 0390 del 12 de septiembre de 2017, se adoptó el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, el cual estableció la zonificación (Tabla 39 y Figura 49) para los usos del territorio marino en esta zona estratégica para la conservación ambiental del Distrito (Resolución 0390, 2017).

Tabla 39. Zonas del Plan de Manejo del parque Nacional Natural Corales de Profundidad

Zonificación	Área (ha)	%
Zona Primitiva	96.995,18	68,1
Zona Primitiva - Zona Alta Densidad de Uso	2.669,82	1,9
Zona Primitiva - Zona Intangible	41.792,01	29,4
Zona de Recuperación Natural	877,51	0,6
Total	**142.334,51**	**100**

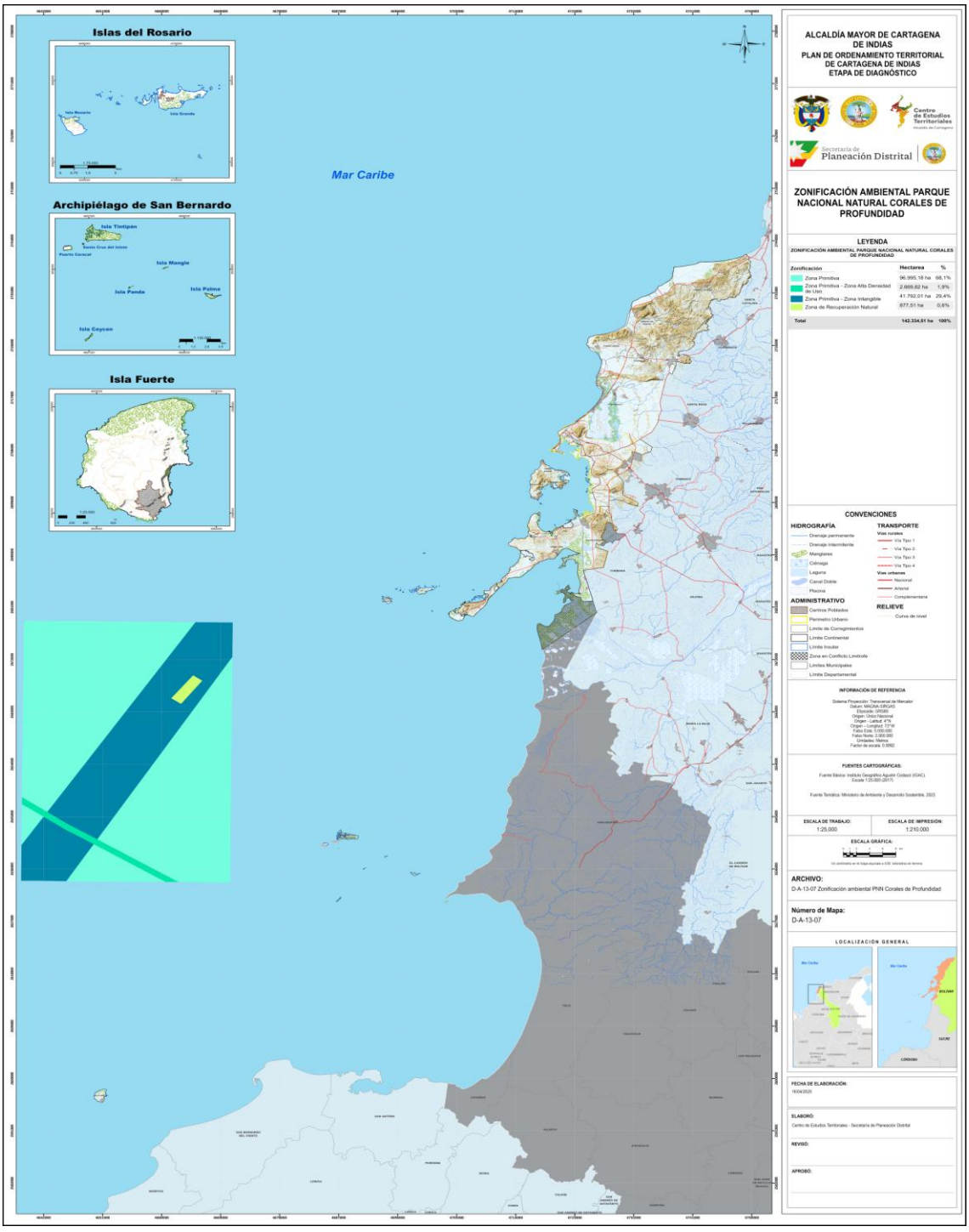
Fuente: tomado de MINAMBIENTE, 2020

El Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, declarado en 2020, enfrenta varias amenazas ambientales que comprometen la integridad de sus ecosistemas marinos. A continuación, se detallan los principales problemas identificados: (i) Pesca de arrastre: Esta práctica pesquera, que implica el arrastre de redes por el fondo marino, causa daños físicos significativos a los corales de profundidad. Al ser ecosistemas frágiles y de crecimiento lento, los corales no se recuperan fácilmente de estas perturbaciones. La pesca de arrastre también altera los hábitats bentónicos y afecta la biodiversidad asociada. (https://www.parquesnacionales.gov.co/). (ii) Exploración y

explotación de hidrocarburos: La proximidad de bloques petroleros al parque representa un riesgo constante de contaminación por derrames de hidrocarburos. Estas actividades pueden introducir sustancias tóxicas en el ecosistema marino, afectando tanto a los corales como a las especies que dependen de ellos. (iii) Instalación de cables submarinos: La colocación de infraestructura submarina, como cables de telecomunicaciones, puede perturbar el lecho marino y dañar directamente las formaciones coralinas. Además, la instalación y mantenimiento de estos cables pueden generar sedimentos que afectan la calidad del agua y la salud de los corales. (iv) Cambio climático: El aumento de la temperatura del océano y la acidificación del agua, consecuencias del cambio climático, afectan negativamente a los corales. (v) Tránsito de embarcaciones: El paso frecuente de embarcaciones, especialmente aquellas que transportan hidrocarburos o sustancias peligrosas desde el Golfo de Morrosquillo, representa una amenaza para la biodiversidad del parque. Los derrames accidentales y las vibraciones pueden afectar la fauna marina y alterar los ecosistemas sensibles.

Estas amenazas subrayan la necesidad de implementar medidas de conservación y gestión efectiva para proteger el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad y garantizar la preservación de sus valiosos ecosistemas marinos.

Figura 49. Zonificación Ambiental PNN Corales de Profundidad. Mapa D-A-13-07



Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2023

1.3.2.1.3. Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB)

El Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB) fue delimitada y zonificada mediante la Resolución 0679 del 31 de mayo de 2005, expedida por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Figura 50). Esta normativa incluye dentro de su ámbito el Santuario de Fauna y Flora El Corchal "El Mono Hernández", los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo, el parque submarino Corales del Rosario y de San Bernardo, así como la zona continental comprendida entre el Canal del Dique (al norte) y Punta San Bernardo, además del espacio marino que abarca desde el parque hasta el complejo conformado por Isla Fuerte, Bajo Bushnell y Bajo Burbujas. Según lo establecido en su artículo 2, el objetivo principal del AMP-ARSB es "la conservación de muestras representativas de la biodiversidad marina y costera y de los procesos ecológicos básicos que soportan la oferta ambiental del área y facilitan el desarrollo sostenible de la región a través de sus usos múltiples" (Minambiente ,2005, p. 7).

Mediante sentencia del 24 de noviembre de 2011, el Consejo de Estado ordenó al Ministerio de Ambiente, en coordinación con el INCODER, CARDIQUE, DIMAR y el Distrito de Cartagena, ejecutar en un plazo no mayor a seis (6) meses las acciones tendientes a la elaboración del Modelo de Desarrollo Sostenible (MDS) y el Plan de Manejo Ambiental del AMP-ARSB declarado por Resolución 0679 de 2005 (MINAMBIENTE, 2022).

El **Modelo de Desarrollo Sostenible (MDS)** es un documento estratégico que orienta la administración en la preservación y uso sostenible del AMP. Este modelo establece lineamientos para la conservación, protección y recuperación de los ecosistemas estratégicos, así como directrices para garantizar condiciones sociales básicas y promover dinámicas económicas sostenibles en los territorios insulares y continentales. De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, "el MDS deberá ser utilizado como una herramienta de planificación para las instituciones con autoridad administrativa, entidades territoriales y los diferentes sectores productivos presentes en el área". No modifica el régimen jurídico ni la zonificación de las áreas protegidas dentro del AMP, las cuales mantienen sus respectivos instrumentos de ordenamiento ambiental (MINAMBIENTE, 2022).

El **Plan de Manejo Ambiental del AMP-ARSB** se constituye en el instrumento operativo del MDS y representa la principal herramienta de planificación orientada a la conservación, uso, gestión y manejo de esta área protegida, guiando la actuación de las autoridades competentes. De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, este plan "constituye determinante ambiental o norma de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997" y, al igual que el MDS, no altera el régimen jurídico ni la zonificación de las áreas protegidas que lo integran (MINAMBIENTE, 2022).

El plan tiene como objetivo general definir las condiciones institucionales y de gobernanza necesarias para asegurar la gestión adecuada y efectiva de los recursos naturales, los ecosistemas y sus servicios, garantizando su conservación y uso sostenible en beneficio de las comunidades y los diferentes sectores. Sus objetivos específicos son los siguientes: (i) Diseñar mecanismos y procedimientos que articulen las funciones y competencias de instituciones públicas, privadas, sectores productivos y comunidades, con el fin de fortalecer la gestión del AMP y la ejecución de los programas y proyectos previstos en el Plan de Manejo. (ii) Poner en marcha acciones y medidas orientadas a la conservación, rehabilitación y/o restauración de los ecosistemas marino-costeros e insulares, en concordancia con la zonificación y la reglamentación de usos definidas en el Plan. (iii) Contribuir al desarrollo económico, la competitividad y la mejora en la calidad de vida de las comunidades que habitan el AMP, a través de la implementación de sistemas productivos sostenibles (MINAMBIENTE, 2022).

Tabla 40. Comparativo de los sectores definidos por las diferentes resoluciones (2005 al 2022) para el AMP ARSB

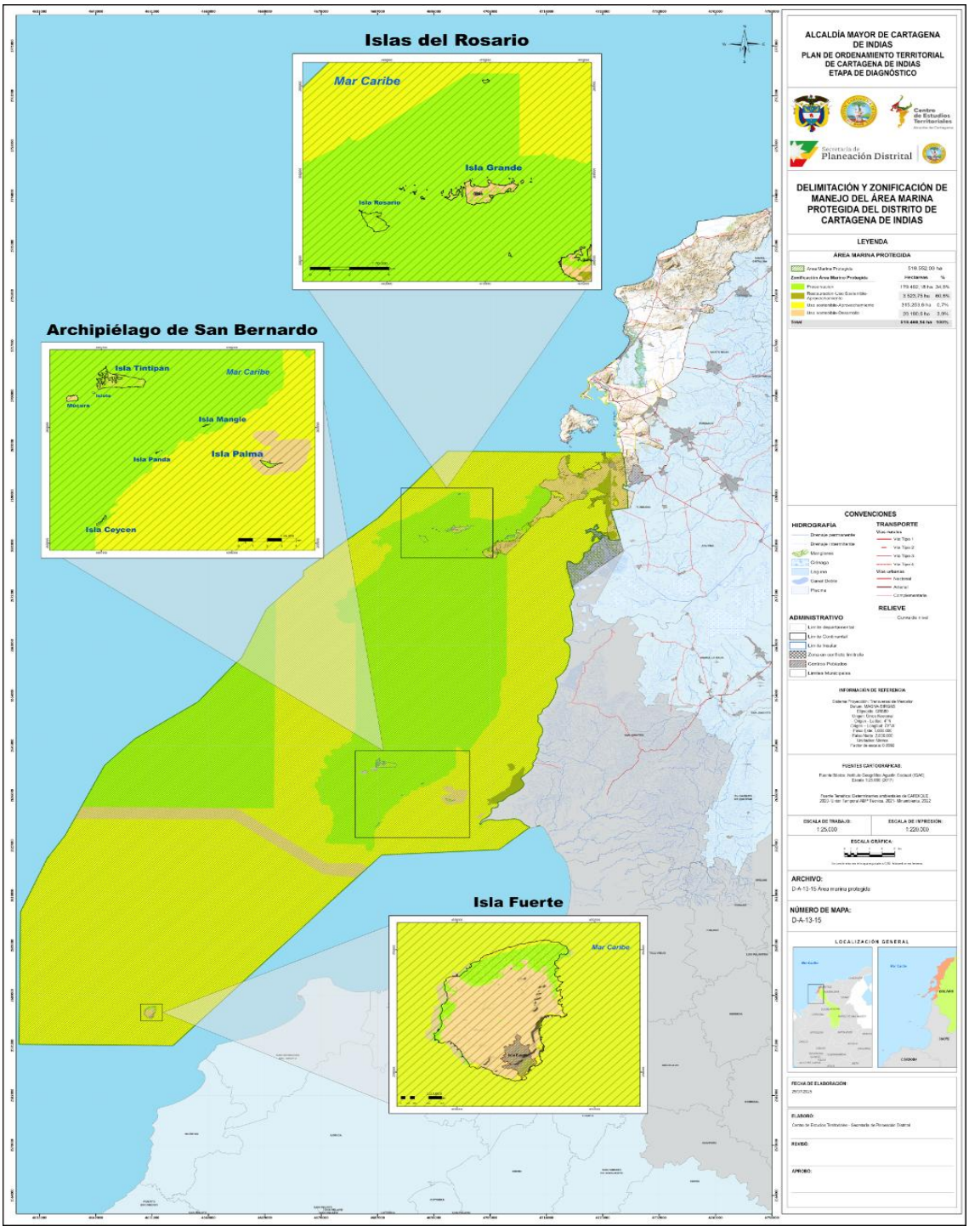
Sectores según Plan de Manejo AMP-ARSB (INVEMAR, 2012) Resolución 0679 de 2005 (8 sectores)	Ficha técnica NT-MC-02 CARDIQUE (2020) Resolución 0944 de 2020 (6 sectores)	Sectores para la zonificación y manejo del AMP ARSB. Resolución 0551 de 2022 (6 sectores)
Sector 1: PNN Corales del Rosario y San Bernardo. Sector 2: Santuario El Corchal "El Mono Hernández". Sector 3: Isla Fuerte (bajos coralinos y emergidos). Sector 4: Península de Barú y zona costera desde Punta Barú hasta Canal del Dique. Sector 5: Zona costera/marina de la UAC Río Magdalena. Sector 6: Zona costera/marina UAC Morrosquillo. Sector 7: PNN Corales de Profundidad. Sector 8: Zona marina periférica colindante.	SECTOR 1. Parque Nacional Natural Corales Del Rosario y San Bernardo (PNN- CRSB): Se incorpora para los fines del manejo del AMP la zonificación determinada para el PNN- CRSB en la Resolución 018 de 2007 que adopta su Plan de manejo. SECTOR 2. Santuario de Fauna y Flora El Corchal Mono Hernández (SFF-CMH): Se incorpora para los fines de la presente resolución la zonificación determinada para el SFF El Corchal Mono Hernández en la Resolución 022 de 2006, que adopta su Plan de manejo. SECTOR 3. Terrenos emergidos del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo que no hacen parte del PNN- CRSB. SECTOR 4. Península de Barú. Zona costera continental: Desde Punta Barú hasta la desembocadura del canal del Dique en Cartagena y hacia el sur hasta el arroyo del medio (Berrugas) excluyendo el área del SECTOR 2. SECTOR 5. Zona marina. Plataforma continental: Comprende toda la plataforma marina del AMP, desde el paralelo más sur 9º20'3,2" latitud hasta el paralelo más norte del área 10°18'17.5", y mar adentro desde la línea de costa hasta la isobata de los 200 m, excepto la plataforma marina que está incluida en el SECTOR 1. SECTOR 6. Isla Fuerte y complejo arrecifal bajo Bushnnell y Burbujas.	1. Sistema PNN 2. Complejo Arrecifal Isla Fuerte 3. Península Barú y Bahía Barbacoas 4. Llanura Aluvial Canal del Dique 5. Franja Punta Comisario a Berrugas 6. Zona Marina del AMP ARSB

Fuente: elaborado a partir de la Resolución 0679 de 2005 (CARDIQUE, 2020), Resolución 0944 de 2020 (PNN, 2020) y Resolución 0551 de 2022 (PNN, 2022)

La importancia del AMP-ARSB radica en sus funciones ecosistémicas y los procesos ecológicos esenciales que allí se desarrollan. Entre ellas se destacan: su papel como refugio y criadero de biodiversidad marina; la amortiguación de perturbaciones naturales; la protección de la línea costera frente a la erosión; su valor como hábitat para peces e invertebrados de interés comercial; y su potencial para el ecoturismo, la educación ambiental y la investigación en ciencias del mar. Así mismo, el área representa un espacio fundamental para las prácticas y expresiones culturales de las comunidades afrodescendientes, quienes lo reconocen como escenario para su desarrollo sociocultural (MINAMBIENTE – PNNC, 2020).

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique —CARDIQUE—, a través de la ficha técnica número NT-MC-02, establece como determinante ambiental para el ordenamiento territorial la conservación del patrimonio natural marino y costero de los archipiélagos y su área de influencia. El objetivo de esta determinante es conservar integralmente los procesos ecológicos esenciales que garantizan la viabilidad de las especies y la diversidad biológica existente, mediante el manejo y uso sostenible de los recursos naturales. En cuanto a su alcance, se enmarca en los lineamientos establecidos en la Resolución 0679 de 2005 del Ministerio de Ambiente, mediante la cual se declara y adopta la zonificación del Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo. Esta área tiene como finalidad principal la conservación de muestras representativas de la biodiversidad marina y costera, así como de los procesos ecológicos fundamentales que sustentan la oferta ambiental del territorio, permitiendo el desarrollo sostenible de la región a través de sus usos múltiples (MINAMBIENTE,2005).

Figura 50. Área Marina Protegida. Mapa D-A-13-15



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020 y MINAMBIENTE, 2022

De acuerdo con la ficha técnica NT-MC-02 de CARDIQUE, el Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB) reconoce su zonificación conforme a lo establecido en la Resolución 0679 de 2005 del Ministerio de Ambiente, la cual contempla una división general en sectores que corresponden a unidades ya existentes, como el Parque Nacional Natural y el Santuario de Fauna y Flora. En este contexto, se indica que el Plan de Manejo debe desarrollar la zonificación provisional definida en dicha resolución y, posteriormente, realizar los ajustes necesarios para consolidar el modelo final (Tabla 40).

Por su parte, el Plan de Manejo Ambiental del AMP-ARSB (2013-2023) (INVEMAR, 2012) define explícitamente ocho sectores administrativos y de manejo (Sector 1: PNN Corales del Rosario y San Bernardo; Sector 2: Santuario "El Mono Hernández"; Sector 3 a 6: Isla Fuerte, Península de Barú, UAC Río Magdalena, UAC Morrosquillo, etc.; y Sector 7 y 8, incluyendo zona marina colindante). Por lo tanto, los seis sectores mencionados en la ficha técnica NT-MC-02 no coinciden exactamente con los ocho sectores del Plan de Manejo del AMP-ARSB. La ficha técnica utiliza una zonificación transicional basada en la Resolución 0679 de 2005, mientras que el Plan de Manejo la desarrolla y detalla en una estructura ampliada de ocho zonas operativas con usos y regulaciones específicas.

En la Resolución 0551 de 2022 donde se formula el Modelo de Desarrollo Sostenible y el Plan de Manejo Ambiental del Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo y se dictan otras disposiciones se definieron los siguientes seis (6) sectores (MINAMBIENTE, 2022 - Diario oficial) (Tabla 42 y Figura 50).

A continuación, se presenta el comparativo de sectores: Ficha técnica NT-MC-02 vs Plan de Manejo AMP-ARSB (Tabla 41).

Tabla 41. Comparativo de Sectores identificados para el AMP

Ficha técnica NT-MC-02 CARDIQUE (6 sectores) Basada en la zonificación adoptada en la Resolución No. 0679 de 2005. Incluye de forma general las figuras de protección dentro del AMP	**Sectores según Plan de Manejo AMP-ARSB (8 sectores) Detalla ocho sectores con delimitación precisa y regulación diferenciada para cada uno**
Sector 1: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo + Santuario "El Mono Hernández" (zonificación de las figuras incluidas).	Sector 1: PNN Corales del Rosario y San Bernardo. Sector 2: Santuario El Corchal "El Mono Hernández".
Sector 2 a 6: Otras áreas relacionadas como Isla Fuerte, Península de Barú, UAC Río Magdalena, UAC Morrosquillo y zona marina adyacente a estas unidades (agrupadas genéricamente).	Sector 3: Isla Fuerte (bajos coralinos y emergidos). Sector 4: Península de Barú y zona costera desde Punta Barú hasta Canal del Dique. Sector 5: Zona costera/marina de la UAC Río Magdalena. Sector 6: Zona costera/marina UAC Morrosquillo. Sector 7: PNN Corales de Profundidad. Sector 8: Zona marina periférica colindante.

Nota: La ficha técnica NT-MC-02 usa una zonificación transicional de seis sectores que reflejan la cobertura general declaratoria del AMP-ARSB según la Resolución No. 0679 de 2005, sin entrar en detalle en aspectos de reglamentación específica entre cada unidad. En cambio, el Plan de Manejo Ambiental del AMP-ARSB define ocho sectores administrativos y de manejo, con zonificación específica, usos autorizados y regulaciones diferenciadas para cada uno, lo que representa una estructura operativa mucho más detallada para su gestión. Esto evidencia que no coinciden exactamente los seis sectores transicionales de la ficha con los ocho sectores operativos del Plan de Manejo.

Tabla 42. Extensión de los sectores definidos para la zonificación de AMP ARSB

Sectorización AMP ARNS	
Sector	**Área (ha)**
1. Sistema PNN	183.793,21
2. Complejo Arrecifal Isla Fuerte	3.266,58
3. Península Barú y Bahía Barbacoas	14.918,49
4. Llanura Aluvial Canal del Dique	24.528,47
5. Franja Punta Comisario a Berrugas	7.555,40
6. Zona Marina del AMP ARSB	324.531,15
Total, AMP ARSB	**558.593,31**

Fuente: tomado de MINAMBIENTE, 2022 (Diario oficial)

En este mismo documento se establecieron cuatro Categorías de manejo y régimen de usos: (Tabla 43 y Figura 50): (i) preservación (ii) Restauración – usos sostenible- aprovechamiento. (iii) Uso sostenible. Aprovechamiento y (iv) Uso sostenible – desarrollo, según los criterios de zonificación ambiental. De acuerdo con el **Decreto 1076 de 2015**, las áreas protegidas se estructuran en distintas zonas de manejo según los usos permitidos:

- **Zona de preservación**: corresponde a espacios destinados principalmente a evitar cualquier tipo de alteración, degradación o transformación ocasionada por la actividad humana. Un área protegida puede incluir una o varias de estas zonas, consideradas intangibles para garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación. En los casos en que la intangibilidad no sea suficiente para asegurar dichos objetivos, estas zonas deben ser reclasificadas como de restauración (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.).

- **Zona de restauración**: comprende áreas orientadas al restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y funcionalidad de la diversidad biológica en un estado previo. En ellas se permiten procesos inducidos por acciones humanas que contribuyan a los objetivos de conservación (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.). En el ámbito marino, estas zonas se dividen en subzonas:

    - **Subzonas para la conservación**, que incorporan áreas de restauración ecológica con el propósito de recuperarlas a mediano o largo plazo y destinarlas posteriormente a preservación, garantizando la continuidad de sus servicios ecosistémicos (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.).

- **Subzonas de aprovechamiento – uso sostenible**, donde la restauración ecológica busca asegurar condiciones biofísicas que permitan el aprovechamiento responsable de la biodiversidad, manteniendo poblaciones de especies en estado saludable para su uso por parte de las comunidades (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.).

- **Zona de uso sostenible**: integra los espacios destinados a actividades productivas y extractivas compatibles con los fines de conservación del área protegida (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.). Se subdivide en:

  - **Subzona para el aprovechamiento sostenible**, en la cual se autoriza el uso de la biodiversidad bajo esquemas que favorezcan su preservación o restauración (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.).

  - **Subzona para el desarrollo**, que permite el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y habitacionales no nucleadas, con restricciones en la densidad poblacional y en la ejecución de proyectos, siempre bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área (Congreso de Colombia, 2015, artículo 2.2.2.1.4.1.).

Tabla 43. Zonificación de manejo del AMP-ARSB

Zonificación Área Marina Protegida	Área (ha)
Preservación	179.492,18
Restauración – usos sostenible- aprovechamiento	3.523,75
Uso sostenible. Aprovechamiento	315.253,6
Uso sostenible – desarrollo	20.190,6
Total	**518.460,13**

Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2022 (Diario oficial)

En la Figura 51, se presentan las zonas, su ubicación, la actividad principal y complementaria y los usos permitidos y/o autorizables establecidas en el Plan de manejo del Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo AMP-ARSB (ficha técnica NT-MC-02 de CARDIQUE - Resolución 0944 del 14 de diciembre de 2020) (ver Tabla 44).

Tabla 44. Zonificación del área Marina Protegida

Zonas	Ubicación	Actividad Principal y Complementaria	Usos Permitidos y/o Autorizables
Zona De Preservación (Zp)	**Sector 3 (3,4 ha)** Manglar **Sector 4 (8.058,1 ha)** Cuerpo de agua Cultivos y pastos arbolados Humedales Lagunas costeras **Sector 5 (8.214,9 ha)** Arrecifes de profundidad **Sector 6 (538,6 ha)** Arrecifes coralinos Manglar	**Principal** Preservación o intangibilidad de intangibilidad de ecosistemas y su biodiversidad. **Complementaria** Investigación	Investigación científica y monitoreo. Educación ambiental. Control y vigilancia institucional. Construcción de infraestructura itinerante para investigadores Monitoreo de ecosistemas Desarrollo de proyectos de investigación supervisados por la autoridad ambiental del área. Señalización.
Zona De Restauración (Zr)	**Sector 3 (417,4 ha)** Bosque seco Cuerpo de agua Cultivos Infraestructura Lagunas costeras Manglar Playa Suelo desnudo **Sector 4 (21.882,3 ha)** Bosque galería Bosque de corcho Bosque seco Lagunas costeras Manglar Pastos Suelo desnudo **Sector 5 (303,0 ha)** Arrecifes coralinos Playa Praderas de fanerógamas **Sector 6 (691,0 ha)** Arrecifes coralinos Manglar	**Principal** Restauración. **Complementaria** Observación Investigación Educación ambiental	Restauración ecológica. Investigación científica y monitoreo Educación ambiental. Control y vigilancia. Institucional. Reforestación natural o inducida controlada. Senderismo guiado. Construcción de infraestructura itinerante para investigadores. Señalización.
Zona De Recreación (Zgr)	**Sector 3 (70,6 ha)** Bosque seco Lagunas costeras Playa	**Principal** Recreación **Complementaria** Educación ambiental	Investigación científica y monitoreo. Control y vigilancia institucional. Senderismo guiado. Señalización. Buceo en los sectores autorizados. Adecuación de senderos y vías de acceso con el permiso respectivo de autoridad ambiental. Kayak y paseos en canoas

Zona De Uso Sostenible Tipo A (Zus-A)	**Sector 3 (148,1 ha)** Bosque seco Cultivos Cultivos y pastos arbolados Infraestructura **Sector 4 (7.016,0 ha)** Cultivos Cultivos y pastos arbolados Infraestructura **Sector 5 (5.485,0 ha)** Arrecifes coralinos Fondos sedimentarios Praderas de fanerógamas **Sector 6 (1.865,3 ha)** Arrecifes coralinos Lagunas costeras Praderas de fanerógamas	**Principal** Ecoturismo **Complementaria** Educación y cultura, Aprovechamiento sostenible, Transporte de embarcaciones menores.	Investigación científica y monitoreo Educación ambiental Control y vigilancia institucional Ecoturismo Vivienda Construcción de infraestructura ecoturística y habitacional con el permiso respectivo. Recreación de bajo impacto Pesca de subsistencia Adecuación de senderos y vías de acceso con el permiso respectivo de autoridad ambiental. Señalización Fotografía y filmaciones con el permiso respectivo Buceo en los sectores autorizados Caminatas guiadas Natación Kayak y paseos en canoas
Zona De Uso Sostenible Tipo B (Zus-B)	**Sector 3 (1,6 ha)** Infraestructura **Sector 4 (9.920,8 ha)** Cuerpo de agua Estanques acuícolas Herbazal Infraestructura Pastos **Sector 5 (364.275,4 ha)** Fondos sedimentarios **Sector 6 (227,7 ha)** Cuerpo de agua Cultivos Cultivos y pastos arbolados Infraestructura	**Principal** Aprovechamiento sostenible. **Complementaria** Educación y cultura Turismo sostenible Transporte de embarcaciones menores Vivienda, Recreación.	Investigación científica y monitoreo. Control y vigilancia institucional. Senderismo. Agricultura sostenible no extensiva. Ganadería sostenible no extensiva (agrosilvopastoril). Construcción de infraestructura con los permisos de la autoridad ambiental. Recreación activa. Construcción de infraestructura vial, con permiso de autoridad ambiental competente. Construcciones ecoturísticas y de habitación con el permiso de autoridad ambiental competente. Pesca de subsistencia y artesanal. Señalización Fotografía y filmaciones con el permiso respectivo Buceo en los sectores autorizados Caminatas guiadas

			Kayak y paseos en canoas Natación Acuicultura

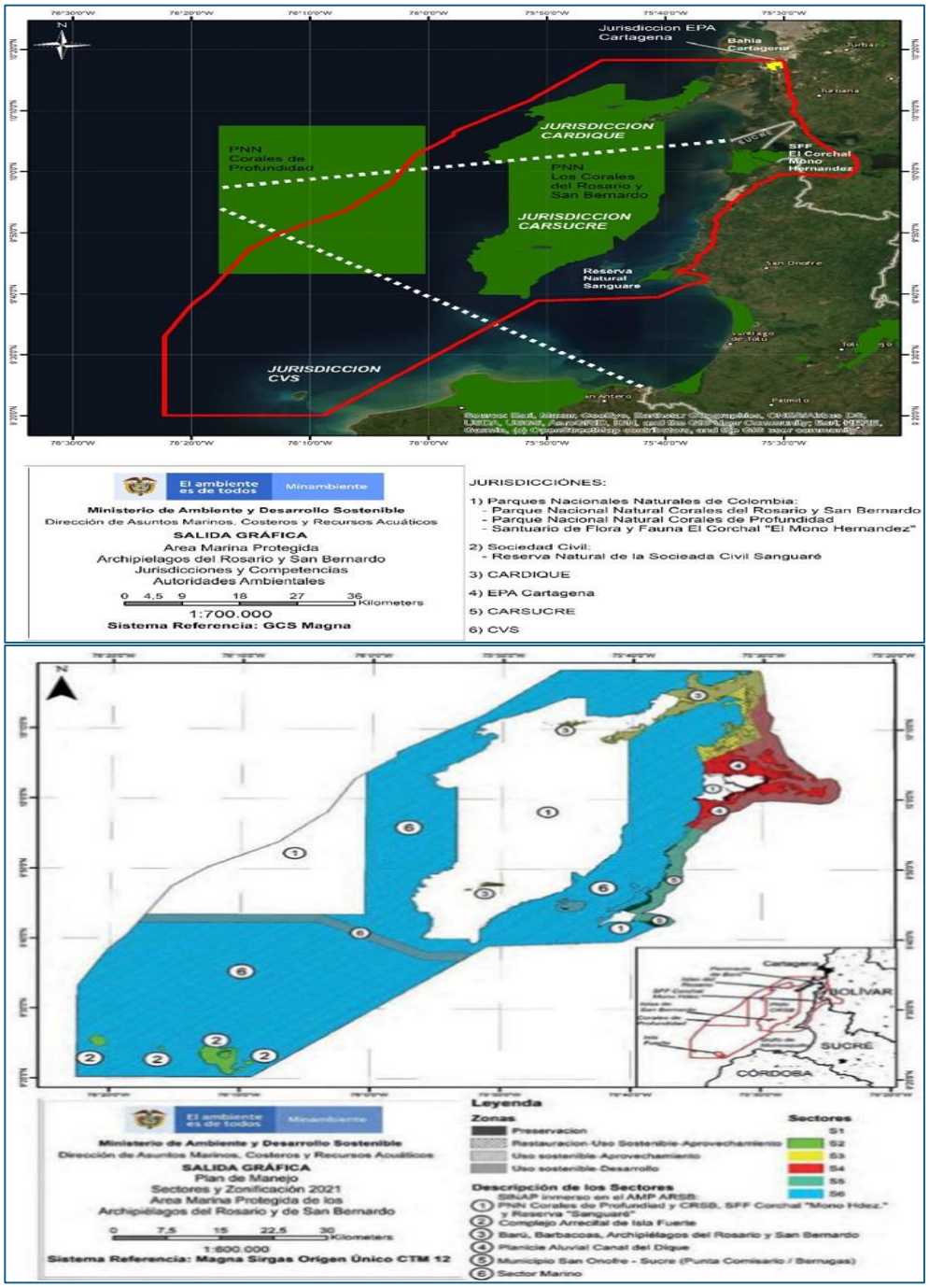
Fuente: tomado del plan de manejo AMP-ARSB. (ficha técnica NT-MC-02 de CARDIQUE - Resolución 0944 del 14 de diciembre de 2020)

El **Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Área Marina Protegida Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB)** tiene una vigencia de nueve años (2022–2030) y contempla acciones de corto plazo (1–3 años) y de mediano plazo (hasta 5 años). Su propósito principal es garantizar la conservación de la biodiversidad y la promoción de usos sostenibles, integrando criterios de protección ambiental y principios étnicos que reconocen la relación histórica y cultural de las comunidades locales con el territorio.

La finalidad del área protegida se centra en conservar ecosistemas marinos y costeros representativos, mantener procesos ecológicos clave y salvaguardar valores socioculturales esenciales para las comunidades que habitan la región. En este marco, el PMA busca también consolidar la coordinación entre los niveles nacional, regional y local, a fin de asegurar la gestión integral y sostenible del AMP. La gobernanza del AMP-ARSB se caracteriza por una distribución jurisdiccional compleja, dado que se extiende sobre los departamentos de Bolívar y Sucre, con áreas de influencia en Córdoba (Figura 51). Esta condición implica la concurrencia de varias autoridades ambientales regionales, cuyas competencias deben ejercerse en armonía con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en el Decreto 1076 de 2015.

En consecuencia, dichas autoridades tienen la responsabilidad de coordinar acciones de planificación, monitoreo, licenciamiento y control ambiental, en articulación con entidades de orden nacional como la Dirección General Marítima (DIMAR), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Esta articulación resulta indispensable para la implementación efectiva del plan de manejo, asegurando la conservación de los ecosistemas y la sostenibilidad de los usos en el AMP-ARSB.

Figura 51. Jurisdicciones y competencias de las Autoridades ambientales y Definición de sectores para la zonificación y manejo del AMP ARSB



Fuente: tomado de MINAMBIENTE, 2022 (Diario oficial)

El AMP permite actividades productivas (pesca, recreación, investigación y educación ambiental), bajo condiciones sostenibles y con participación comunitaria. Se respeta el uso

tradicional de recursos por comunidades negras, como parte de los acuerdos de consulta previa y del componente étnico.

El PMA incorpora determinantes de ordenamiento ambiental conforme a la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997, que deben ser tenidas en cuenta por los municipios (Cartagena y San Onofre) en sus Planes de Ordenamiento Territorial. La Resolución 0679 de 2005 refuerza su influencia en el desarrollo sectorial, turístico, pesquero y agropecuario. El plan incluye programas y proyectos con impacto en los instrumentos de planificación de entidades como CARDIQUE, CARSUCRE, municipios, empresas de servicios públicos, Parques Nacionales y la Agencia Nacional de Tierras. Además, se alinea con el Modelo de Desarrollo Sostenible exigido por la normativa para comunidades negras, siendo adoptado mediante resolución de MINAMBIENTE.

Dentro de los problemas ambientales que afectan la integridad ecológica y el bienestar de las comunidades locales, identificados en el Plan de Manejo del Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB), están: (i) La pesca artesanal y comercial ha ejercido una presión significativa sobre las especies marinas, llevando a la sobreexplotación de recursos como peces y crustáceos. Esto ha afectado la biodiversidad y la sostenibilidad de las comunidades pesqueras locales (PNN, 2021). (ii) El incremento del turismo, especialmente en áreas como Isla Grande y Playa Blanca, ha generado impactos negativos debido a la falta de regulación y control. Entre los problemas asociados se encuentran la contaminación por residuos sólidos y líquidos, la degradación de hábitats sensibles y la alteración de la dinámica social de las comunidades locales (PNN, 2021; INVEMAR, 2020). (iii) La disposición inadecuada de residuos sólidos y la descarga de aguas residuales sin tratamiento han contribuido a la contaminación de los ecosistemas marinos y costeros. Esto afecta la calidad del agua, la salud de los arrecifes de coral y la biodiversidad en general (PNN, 2021; INVEMAR, 2019). (iv) Los ecosistemas como manglares, pastos marinos y arrecifes de coral han sufrido degradación debido a actividades humanas, incluyendo la construcción no planificada, la deforestación y la contaminación. Esta degradación compromete los servicios ecosistémicos que proporcionan, como la protección costera y el hábitat para diversas especies (PNN, 2021; López-Angarita et al., 2013). (v) La coexistencia de múltiples usos del territorio, como la pesca, el turismo y la conservación, ha generado conflictos entre diferentes actores, incluyendo comunidades locales, autoridades y empresarios. La falta de

mecanismos efectivos de participación y resolución de conflictos ha exacerbado estas tensiones (PNN, 2021; Garay-Tinoco & Vilardy-Quiroga, 2017).

Estos problemas resaltan la necesidad de implementar estrategias de manejo integradas y participativas que promuevan la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sostenible de las comunidades locales. El Plan de Manejo del AMP-ARSB propone acciones específicas para abordar estos desafíos, incluyendo la regulación de actividades, la educación ambiental y el fortalecimiento de la gobernanza local.

1.3.2.2. Área de Manejo Ambiental – AME

1.3.2.2.1. Área de Manejo Especial (AME) Bahía de Cartagena y Canal del Dique

El Área de Manejo Especial (AME) Bahía de Cartagena y Canal del Dique podría ser considerada la primera área protegida que incluye la Bahía de Cartagena y que abarca territorios de tres departamentos, con una extensión de 730.000 ha. cobijado un mosaico de ecosistemas marinos y continentales, típicos de la llanura caribeña de Colombia.

Esta área se decreta considerando que "en la Bahía de Cartagena y sectores aledaños existen graves factores que deterioran el ambiente y que es necesario corregir, e impedir que se intensifiquen o extiendan a otras áreas, mediante el control de las actividades que se realizan o se proyecten realizar en la región". Las declaratorias de Áreas de Manejo Especial llevadas a cabo hasta la fecha, sin que dentro de ellas se especifique puntualmente la categoría a la que corresponde, no es jurídica ni tácticamente efectiva, puesto que simplemente se enuncia la intención de proteger un espacio y los recursos contenidos en él, dejando en el limbo la forma en la que debe darse esa protección y desarrollo sostenible. Por ese motivo se ha considerado que estas son categorías generales de tipo transitorio, mientras la autoridad establece con más precisión el tipo de ordenación y categoría al que se debe someter." (MINAMBIENTE,2025)

Las **Áreas de Manejo Especial (AME)** constituyen figuras de ordenamiento ambiental delimitadas para la administración, manejo y protección de los recursos naturales renovables, con objetivos específicos sustentados en estudios ecológicos y socioeconómicos. En el caso del Caribe colombiano, su delimitación abarca desde Punta Comisario, en el departamento de Sucre, hasta Galerazamba, en el departamento de Bolívar, extendiéndose sobre el mar Caribe y proyectándose

hacia el interior hasta el río Magdalena, con límite norte en la divisoria departamental entre Atlántico y Bolívar y hacia el sur con el Canal del Dique.

Esta área fue creada mediante el Decreto 1741 de 1978, con el propósito de garantizar la administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales de la región (República de Colombia, 1978). Su objeto se centra en la planificación del uso coordinado del suelo, las aguas, la flora y la fauna acuática y terrestre, así como en la designación de áreas que puedan integrarse al Sistema de Parques Nacionales Naturales. De igual manera, busca promover modelos de manejo integrado de los recursos naturales renovables, fomentando prácticas sostenibles y la consolidación de procesos de conservación. Posteriormente, el Decreto 0977 de 2001 reafirmó y complementó sus propósitos, al establecer como línea estratégica la promoción y protección del desarrollo de la acuicultura dentro del área, entendida como una alternativa productiva sostenible y compatible con los objetivos de conservación (República de Colombia, 2001).

En este sentido, las Áreas de Manejo Especial se consolidan como espacios estratégicos de planificación ambiental que permiten integrar la conservación de la biodiversidad con el aprovechamiento responsable de los recursos, fortaleciendo la gobernanza territorial y la articulación de acciones en beneficio de la sostenibilidad regional.

1.3.2.2.2. Ecorregión Cartagena Fuerza Biocultural del Caribe

El 14 de febrero de 2025, el Consejo Directivo del Fondo para la Vida y la Biodiversidad aprobó el Programa de la Ecorregión Cartagena, denominado *"Fuerza Biocultural del Caribe"*. Este programa establece cuatro líneas estratégicas: (1) restauración de humedales y ecosistemas de la ecorregión con participación de las comunidades locales, (2) fortalecimiento de la gobernanza ambiental del territorio, (3) manejo de las áreas protegidas nacionales, regionales y locales y de sus zonas de influencia bajo la iniciativa *Patrimonio Vivo*, y (4) articulación al mosaico de territorios del Gran Caribe, con énfasis en la conservación de la riqueza biocultural y la defensa de los bienes de uso público. La implementación fue aprobada con un presupuesto de $654.125.633.871 pesos, destinado a seis sectores de la ecorregión: Galerazamba, Ciénaga de la Virgen, Bahía de Cartagena, Canal del Dique, Montes de María e Insular, en el marco de las cuatro líneas estratégicas mencionadas.

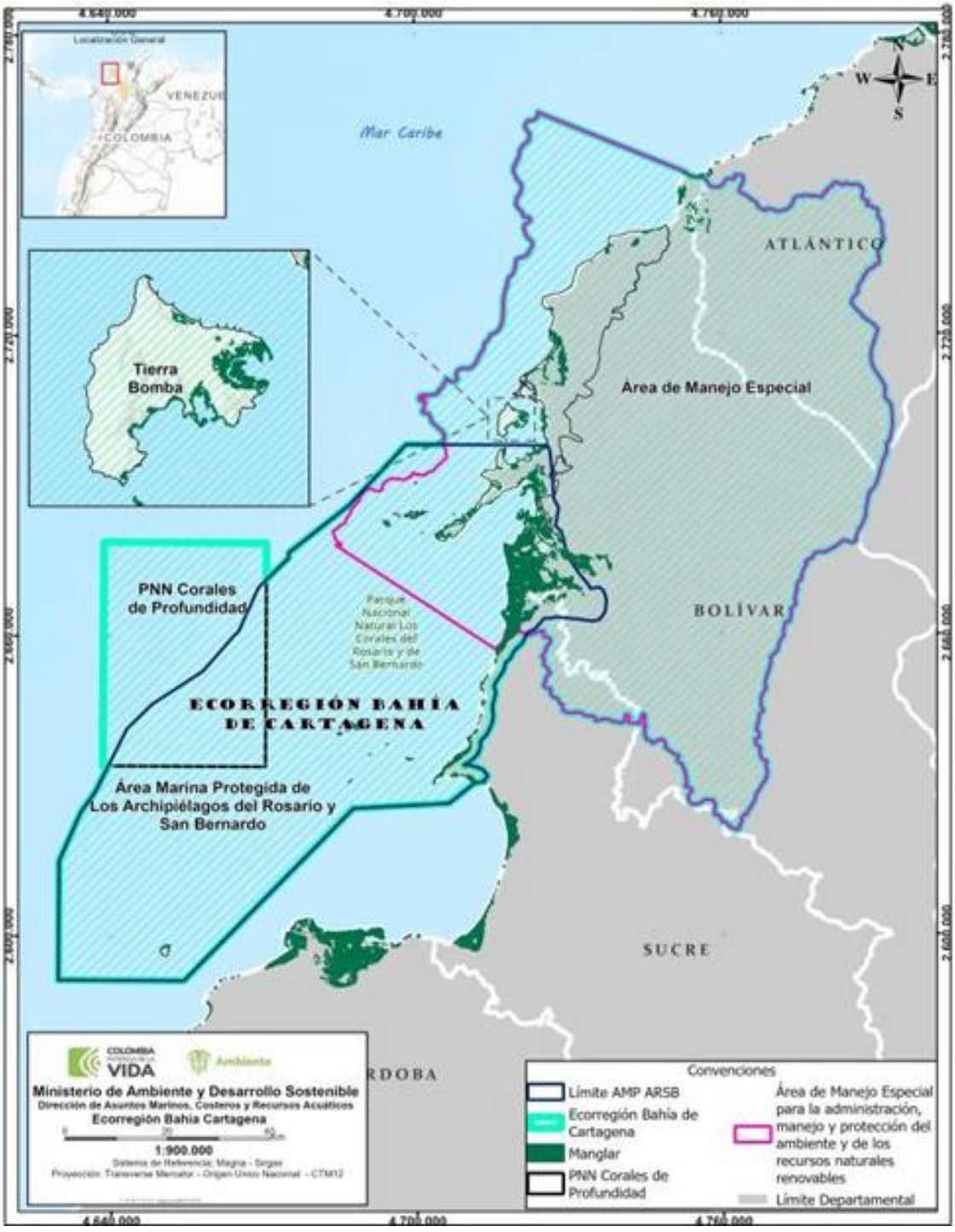
La Ecorregión de Cartagena constituye un territorio ambientalmente diverso ubicado en la costa norte de Colombia, cuyo centro es la ciudad de Cartagena de Indias. En ella convergen 33 municipios de los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre, con una extensión aproximada de 1.281.107,98 hectáreas (ver Figura 52). El área integra una amplia gama de ecosistemas terrestres, costeros y marinos, lo que la convierte en una de las regiones más relevantes para la biodiversidad y el bienestar ecológico del Caribe colombiano. Además de su valor natural, la ecorregión posee una rica tradición cultural afrocolombiana, raizal y palenquera, cuyos saberes resultan fundamentales para la gestión sostenible de los recursos naturales. También es un motor económico regional, impulsado por sectores como el turismo, el transporte portuario, la industria, la pesca y la agricultura, que requieren una gestión cuidadosa para garantizar el equilibrio ambiental.

Dentro de sus ecosistemas más representativos se destacan los manglares, humedales, pastos marinos, arrecifes de coral y bosques secos, los cuales enfrentan presiones significativas derivadas de la urbanización descontrolada de Cartagena y sus alrededores, la sedimentación del Canal del Dique, la sobreexplotación de recursos marinos y los impactos del cambio climático. En este contexto, el 6 de diciembre de 2022 se declaró Patrimonio Cultural Inmaterial de Colombia el conocimiento y las técnicas asociadas a la pesca artesanal en el río Magdalena. Este reconocimiento resalta la importancia del pescador y su familia como parte de comunidades cuya historia está ligada al agua, la pesca y los ecosistemas, y visibiliza no solo la diversidad cultural y biológica de la ecorregión, sino también los saberes y prácticas ancestrales que conforman su identidad anfibia.

Con la implementación del programa de ecorregión, se articulan los esfuerzos de actores nacionales y regionales con políticas públicas clave, como la Ley 70 y el Acuerdo de Escazú, fortaleciendo la gobernanza ambiental mediante la participación de comunidades campesinas, indígenas y negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras (NARP). El programa se alinea con el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, adoptando un enfoque territorial basado en el agua y orientado a la protección, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas estratégicos. Asimismo, busca generar impactos de largo plazo mediante la promoción de economías verdes y el uso sostenible de los recursos. A nivel comunitario, se enfatiza el monitoreo participativo, como mecanismo para identificar necesidades locales, responder a perturbaciones, promover procesos de restauración, mejorar la calidad del agua y fortalecer la

adaptación al cambio climático a través de la gobernanza local y la participación en las líneas estratégicas definidas.

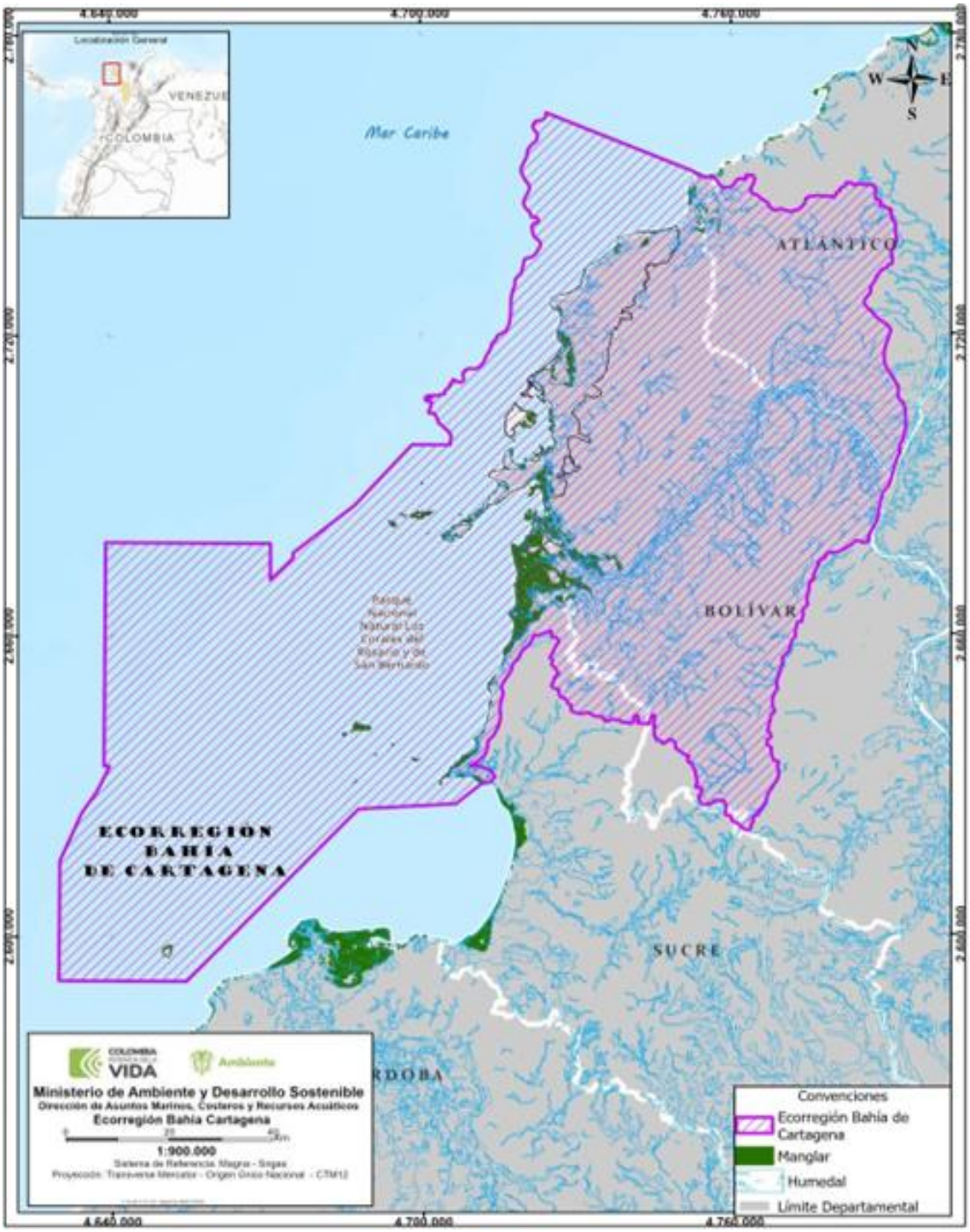
Figura 52 Área geográfica Ecorregión Cartagena



Fuente: tomado de DAMCRA – MINAMBIENTE, 2024

El ámbito geográfico del programa de la Ecorregión Cartagena (Figura 52) se encuentra delimitado en dos instrumentos de planificación territorial: (1) el Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique (Decreto 1741 de 1978), y (2) el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo (Resolución 0679 de 2005), tal como se puede observar en la Figura 53.

Figura 53. Humedales y manglares Ecorregión Cartagena



Fuente: tomado de DAMCRA – MINAMBIENTE, 2024; elaborado a partir de la capa Humedales 1:100000 de MINAMBIENTE

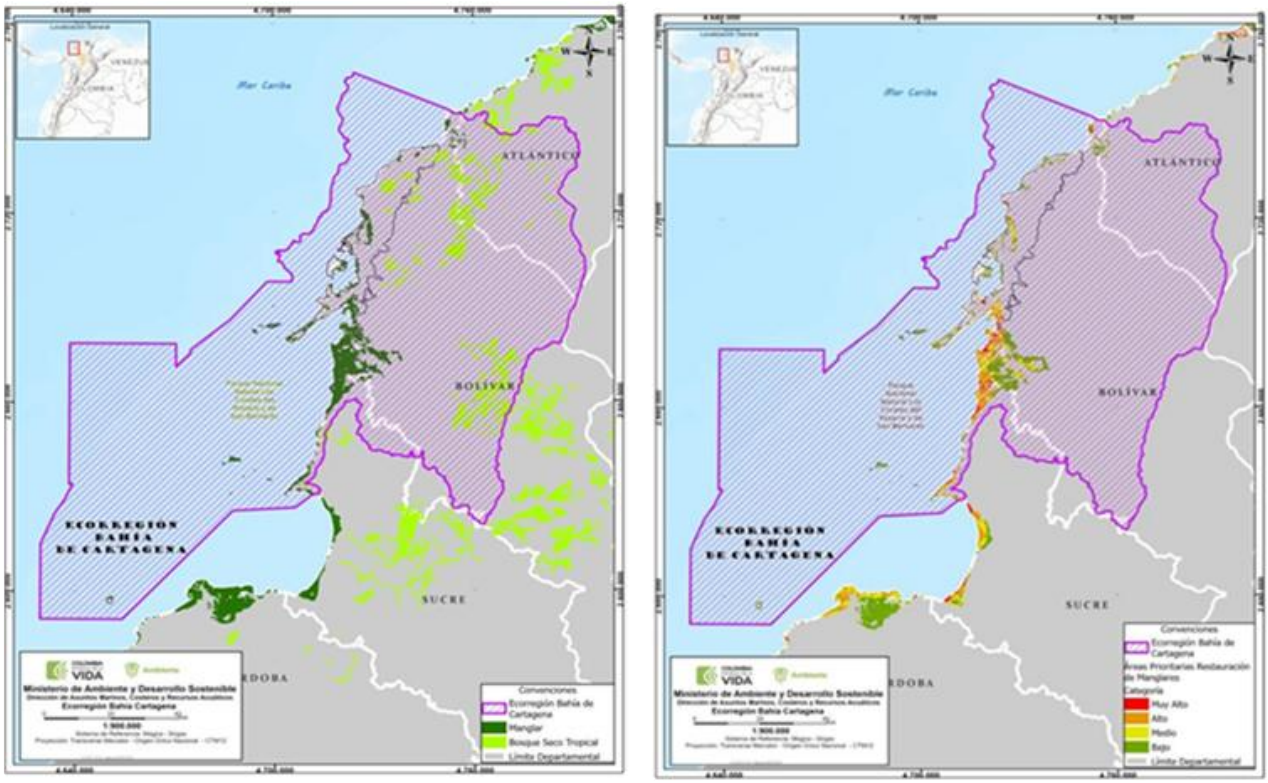
Para garantizar la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades locales —campesinas, indígenas y negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras en la Ecorregión Cartagena, se ha planteado un modelo de ordenamiento territorial orientado alrededor del agua.

Este enfoque reconoce que los cuerpos hídricos, como la Ciénaga de la Virgen, la Bahía de Cartagena, el Canal del Dique, la Ciénaga de María La Baja, así como otros humedales, manglares y ecosistemas marino-costeros, constituyen elementos esenciales para la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos en la región. A través de una gestión integral y participativa, se busca asegurar la protección, restauración y manejo sostenible de estos sistemas, promoviendo el uso responsable del recurso hídrico y la conservación de los ecosistemas asociados. Asimismo, el ordenamiento en torno al agua, además de atender las necesidades de abastecimiento y reducción de riesgos, contribuye a mitigar los efectos del cambio climático, prevenir la degradación ambiental y fortalecer economías locales sostenibles que reconozcan el valor del agua como motor de desarrollo y resiliencia territorial.

La Ecorregión Cartagena abarca 1´367.905 ha, de las cuales el 14,7% corresponde a humedales, el 1,1% a manglares, el 0,5% a pastos marinos, el 3,1% a arrecifes coralinos y el 2% a bosque seco tropical (Figura 53). Este último es un ecosistema estratégico de alta relevancia ecológica y cultural, pero fuertemente amenazado por la deforestación y la expansión agrícola, lo que hace prioritaria su conservación para la resiliencia climática de la región.

El Programa de la Ecorregión Cartagena tiene como propósito viabilizar ambientalmente el territorio mediante un enfoque biocultural y participativo que fortalezca la gobernanza ambiental, la planificación territorial sostenible y la restauración de ecosistemas degradados. Sus objetivos específicos incluyen: (i) consolidar espacios de concertación y diálogo inclusivos; (ii) orientar el ordenamiento ambiental para equilibrar conservación y desarrollo humano; (iii) restaurar humedales, manglares, arrecifes, playas y bosque seco, así como mejorar la calidad de cuerpos de agua; (iv) fomentar el uso sostenible de los recursos naturales; (v) impulsar una economía basada en la biodiversidad con oportunidades de ecoturismo y turismo de naturaleza; y (vi) fortalecer la vigilancia comunitaria y el control ambiental a través de iniciativas como el Ecobloque.

Figura 54. Ecosistemas de Bosque Seco Tropical (Instituto Humboldt escala 1:100000, año 2015) y Áreas Prioritarias de Restauración de Manglares (Convenio 924-2023 MINAMBIENTE-INVEMAR)



Fuente: tomado de DAMCRA – MINAMBIENTE, 2024

Entre los ecosistemas estratégicos de mayor importancia destacan los manglares, claves para la protección costera, la captura de carbono y la biodiversidad, pero amenazados por la urbanización, la sedimentación y el cambio climático. Igualmente, los arrecifes de coral y los pastos marinos cumplen funciones esenciales como hábitat, barrera natural contra la erosión y sumideros de carbono, además de sustentar la pesca y el turismo. Sin embargo, la presión de la contaminación, el desarrollo costero y el cambio climático hace urgente su protección y restauración, garantizando los servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades locales (ver Figura 54).

Los planes de manejo de los ecosistemas estratégicos de la Ecorregión Cartagena presentan limitaciones debido a la delimitación imprecisa del territorio marino-costero y a diagnósticos insuficientes sobre los recursos naturales. Esto ha impedido definir unidades territoriales con usos sostenibles específicos, restando legitimidad a los planes frente a comunidades, sectores

productivos y autoridades. La escasa participación en su formulación ha reducido la innovación en propuestas de manejo integral con enfoque de sostenibilidad (MINAMBIENTE, 2025).

Un caso crítico se observa en las cuencas de la Ciénaga de la Virgen y el Canal del Dique, donde las malas prácticas aguas arriba impactan la Bahía de Cartagena. Por ello, los Planes de Manejo y Ordenación deben articularse con los POT municipales y con otros instrumentos de planificación del uso de recursos naturales. Para fortalecer la gestión territorial, el MINAMBIENTE (2025) recomienda cinco acciones: (i) precisar la oferta ambiental y el estado de la biodiversidad; (ii) integrar el uso sostenible en el desarrollo comunitario; (iii) comprender las relaciones ecológicas en las cuencas; (iv) identificar los impactos de la calidad del agua en la bahía; y (v) establecer sistemas de alertas tempranas para riesgos asociados a la contaminación hídrica.

La coordinación regional es fundamental, especialmente en torno a la calidad del agua que ingresa y fluye a través del Canal del Dique hasta llegar al mar. Este proceso requiere un proyecto integral que articule la dinámica hídrica con soluciones de control, mitigación y compensación. A estas problemáticas se suma la amenaza del ascenso relativo del nivel del mar y la subsidencia del terreno. Según Robertson (2003 en MINAMBIENTE, 2025), un aumento de 1 m en los próximos 100 años podría ocasionar la inundación permanente de marismas, manglares y salinas, afectando barrios marginales e infraestructura portuaria. Investigaciones recientes (BASIC y SGC, en MINAMBIENTE, 2025) confirman que Cartagena presenta una tasa de aumento del nivel relativo del mar de 7,02 mm/año, de los cuales un 58% obedece al hundimiento del terreno y un 42% al cambio climático. Esta tasa duplica la global, lo que exige planes de mitigación que aborden ambos procesos.

En respuesta, el MINAMBIENTE (2025) plantea cuatro líneas estratégicas para orientar la gestión ambiental en la Ecorregión Cartagena: (i) Restauración de humedales y ecosistemas con participación comunitaria. (ii) Fortalecimiento de la gobernanza ambiental del territorio. (iii) Manejo integral de áreas protegidas y sus zonas de influencia. (iv) Articulación al mosaico de territorios del Gran Caribe, priorizando la conservación biocultural y la defensa de bienes públicos.

1.3.2.3. Reserva Natural de la Sociedad Civil

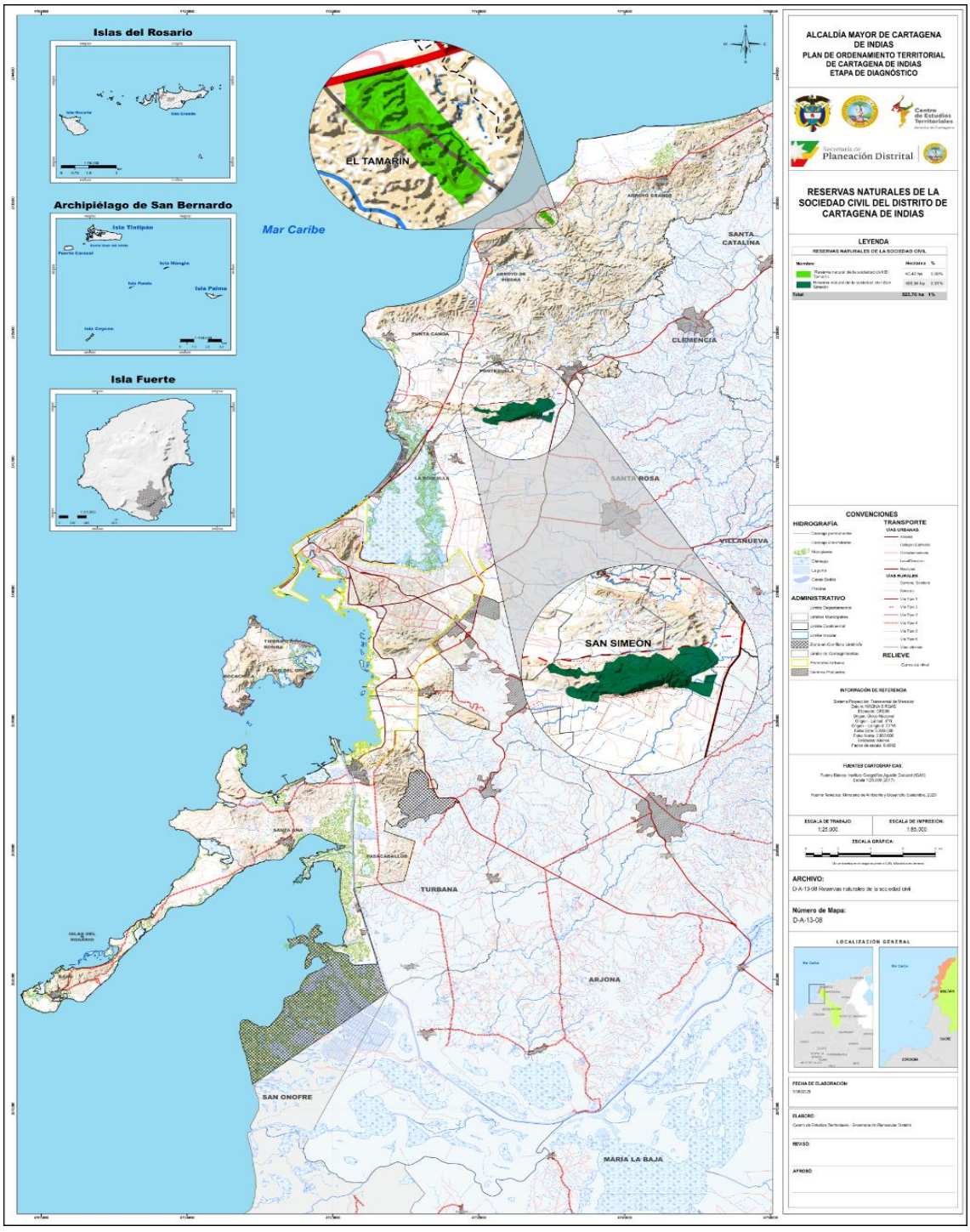
Según lo establecido en el Decreto 2372 de 2010, compilado posteriormente en el Decreto 1076 de 2015, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil constituyen una categoría de áreas protegidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP–. Estas se reconocen como espacios de conservación de carácter privado, creados inicialmente en virtud de la Ley 99 de 1993 y reglamentados por el Decreto 1996 de 1999. En esencia, corresponden a porciones de un predio que albergan una muestra representativa de ecosistemas naturales y que, por decisión de sus propietarios, se destinan a la preservación, el uso sostenible o la restauración ecológica, bajo una visión de permanencia a largo plazo, de manera que sus atributos biológicos se mantengan o se recuperen.

La finalidad principal de este tipo de reservas es asegurar la conservación integral de los ecosistemas naturales que contienen, mediante un manejo que se rige por criterios de sustentabilidad. Ello implica promover procesos de preservación, regeneración o restauración que garanticen no solo la protección de la biodiversidad, sino también la provisión de bienes y servicios ambientales en beneficio de la sociedad.

En ese marco, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique –CARDIQUE–, a través de la ficha técnica NT-AP-06, plantea como objetivo orientar el modelo de ocupación de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Para ello, se integran las disposiciones establecidas en los actos administrativos de declaratoria e inscripción en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas –RUNAP–, buscando consolidar el cumplimiento de las metas de conservación. Este lineamiento procura garantizar la protección de los ecosistemas, la continuidad de los procesos ecológicos y la permanencia de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos.

En el caso particular del Distrito de Cartagena de Indias, existían dos reservas naturales de la Sociedad Civil: El Tamarín y San Simeón. Sin embargo, esta última perdió su condición de área protegida al ser retirada del RUNAP, según lo dispuesto en la Resolución 312 de 2024 (Figura 55).

Figura 55. Reservas naturales de la sociedad civil. Mapa D-A-13-08



Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2023

1.3.2.3.1. Reserva Natural de la Sociedad Civil "RNSC El Tamarín"

La Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) El Tamarín fue reconocida como la sexta área protegida con uso sostenible de los recursos naturales dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, mediante la Resolución 067 de 2019 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta reserva se encuentra oficialmente inscrita bajo la denominación de "El Tamarín" y comprende una superficie de 43 hectáreas y 4.354 m², localizada en el predio denominado *Arroyo de Piedra*, con folio de matrícula inmobiliaria No. 060-44755.

El predio en su totalidad tiene una extensión de 50 hectáreas y 3.310 m² y está situado en el corregimiento de Arroyo de Piedra, municipio de Cartagena, departamento de Bolívar. La titularidad del terreno corresponde a la sociedad SARACORP S.A.S., identificada con el NIT 900598374-0, en cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución 067 de 2019, que formalizó su incorporación al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).

Tabla 45. Generalidades de la RNSC El Tamarín

Categoría	Admón.	Área (ha)	Acto Administrativo	CAR	Objetivo General
RUNAP Reserva Natural de la Sociedad Civil	Privada	43,42	Resolución 067 de 29 de abril de 2019 de MINAMBIENTE	CARDIQUE	Biodiversidad

Fuente: adaptado de MINAMBIENTE –PNNC, 2019

El área que comprende la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Tamarín se inserta en un espacio estratégico para la conservación, al garantizar la continuidad y la conectividad de remanentes de **Bosque Seco Tropical (BST)**, **Bosque Ripario (Br)** y cuerpos de agua asociados. Estos ambientes resultan esenciales para los procesos de restauración ecológica y para la preservación de la biodiversidad, dado que el bosque seco tropical se reconoce como uno de los ecosistemas más amenazados y frágiles del país.

En este contexto, la Reserva El Tamarín adquiere un valor especial, pues se encuentra emplazada en un mosaico de bosques naturales —tanto de BST como de Br— que presentan remanentes bien conservados y continuos. Dichos relictos se intercalan con áreas en procesos de sucesión natural y con paisajes conformados por pastizales y matorrales, conformando un sistema

ecológico heterogéneo que refuerza su importancia como núcleo de conservación y restauración. (Folio 47) (Minambiente – PNNC, 2019).

Tabla 46. Generalidades de la RNSC El Tamarín

CATEGORÍA	ADMON	AREA (ha)	ACTO ADMINISTRATIVO	CAR	OBJETIVO GENERAL
RUNAP Reserva Natural de la Sociedad Civil	Privada	43,42	Resolución 067 de 29 de abril de 2019 de MINAMBIENTE	CARDIQUE	Biodiversidad

Fuente: adaptado de MINAMBIENTE –PNNC, 2019

La Reserva Natural de la Sociedad Civil El Tamarín se ubica en un escenario de gran relevancia ecológica, pues constituye un nodo clave para la continuidad y conectividad de los remanentes de Bosque Seco Tropical (BsT), Bosque Ripario (Br) y los cuerpos de agua asociados. Estos espacios, considerados estratégicos, permiten fortalecer los procesos de restauración y conservación de la biodiversidad dentro de uno de los ecosistemas más frágiles y amenazados del país. En este contexto, El Tamarín ocupa un lugar privilegiado dentro del mosaico natural, al encontrarse en un territorio con relictos bien conservados y continuos de bosques naturales (BsT y Br), que se intercalan con parches en sucesión ecológica y con áreas de pastizales y matorrales, lo que conforma un sistema dinámico y de alto valor ambiental (Minambiente – PNNC, 2019).

La reserva se orienta hacia la consolidación de un modelo de conservación que garantice la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los procesos ecológicos. Entre sus objetivos principales se destacan: (i) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, de manera que se preserve la diversidad biológica y se mantenga la conectividad ecosistémica, asegurando al mismo tiempo la provisión de bienes y servicios ambientales para la región. (ii) Conservar las condiciones naturales del ecosistema presente en el predio, protegiendo tanto su estructura como su funcionalidad. (iii) Preservar las poblaciones y hábitats indispensables para la supervivencia de las especies de fauna y flora que habitan tanto en el área de la reserva como en su zona de influencia. (iv) Mantener la capacidad productiva del ecosistema en proceso de restauración, favoreciendo la resiliencia de los ambientes naturales. (v) Proteger las coberturas vegetales naturales y aquellas en recuperación, junto con las condiciones ambientales que permiten la regulación de los bienes y servicios ecosistémicos, así como prevenir fenómenos de erosión y sedimentación masiva que puedan deteriorar el territorio (Minambiente – PNNC, 2019).

La zonificación de El Tamarín responde a su localización en un espacio ecológicamente estratégico que articula remanentes de Bosque Seco Tropical, Bosque Ripario y cuerpos de agua. Este conjunto paisajístico no solo resguarda áreas bien conservadas y continuas de bosques naturales, sino que también incorpora sectores en proceso de sucesión y fragmentos de pastizales y matorrales. Esta diversidad de coberturas contribuye a la complejidad del ecosistema, refuerza su capacidad de restauración natural y lo convierte en un espacio fundamental para la conectividad ecológica y la conservación de la biodiversidad regional (Minambiente – PNNC, 2019). (Tabla 47).

Tabla 47. Zonificación RFSC El Tamarín

RNSC	ZONA	DESCRIPCIÓN
RNSC EL TAMARIN	CONSERVACIÓN[3]	Esta zona corresponde a *30,26 ha* es decir el 69,68%, de acuerdo con CARDIQUE: "(...) Esta zona se refiere al área ocupada por Bosques Naturales (BST y Br). En esta zona se busca mejorar el estado estructural actual y mantener la conectividad, así como ofrecer un área disponible para la investigación y la educación. (Minambiente, 2019, Folio 49). Los relictos de los BST presentes en la reserva y sus alrededores se encuentran en estados deseables de conservación, sucesión y conectados, lo que los convierte en un área deseable para implementar acciones de recuperación y rehabilitación que fomenten la restauración, la conservación, la investigación científica, la educación y la integración de la comunidad en la articulación con herramientas públicas y/o privadas que permitan diseñar e implementar estrategias efectivas y sostenibles. (Minambiente, 2019, Folio 49). Cabe resaltar al menos dos poblaciones registradas de Titi Cabeciblanco, de las cuales una, corresponde a una pequeña familia (5 individuos) de una pareja introducida que se ha reproducido exitosamente y ocasionalmente visitan la finca, mientras que la otra población es silvestre y solo se observa en las áreas de bosque más denso y esporádicamente se les ha observado en los comederos instalados. Así mismo se han registrado poblaciones de Monos Aulladores (*Alouatta seniculus*), Capuchinos (*Sapaju upena*), los Borugos (*Agouti paca*), Guaguas, Ñeques (*Dasyprocta fuliginosa*), Tigrillos (*Leopardus tigrinus*), Venado sache (*Mazama rufina*), Armadillos (*Dasypus spp.*), Erizo (*Coendou prehensilis*), Tortugas morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) y una gran cantidad de especies de aves residentes y migratorias con varios exponentes bajo amenaza (...)". (Minambiente, 2019, Folio 49).
	ZONA DE AMORTIGUACIÓN	Esta zona corresponde a *8,43 ha* es decir el 19,42%, de acuerdo con CARD1QUE: "(...) Corresponde al área de Bosques Riparios (protectores del suelo y del agua principalmente), incluyendo las áreas circundantes en sucesión del BST los bosques ribereños, por ser elementos claves en conservación y restauración ya que son áreas de concentración de biodiversidad que ofrecen una cadena compleja de recursos para la fauna y flora silvestre y generan redes de conectividad que sustentan la garantía de los servicios ecosistémicos; son

		prioritarios y los esfuerzos comenzarán por el fortalecimiento de las redes ribereñas de la cañada y bosques asociados a los estanques y la conectividad entre los mismos, complementada con enriquecimiento con especies de estados sucesionales intermedios y tardíos y en la medida de lo posible especies amenazadas y endémicas provenientes de las zonas más densas del bosque en la reserva. (Minambiente, 2019, Folio 49). Esta zona estará dedicada a conservar y mejorar las coberturas de Bosques Riparios y sus zonas de amortiguación para colaborar con la protección de cuerpos de agua y suelos, así como con la reducción del efecto de borde y el enriquecimiento de la estructura ecosistémica. (Minambiente, 2019, Folio 49). Se llevarán a cabo actividades de reforestación con especies locales, promisorias y protectoras con el fin de enriquecer los bordes, disminuir la presión por fragmentación de las zonas mejor conservadas y colaborar con los procesos de sucesión con miras a la restauración, que incluyan especies de importancia demostrada para la dieta del Tití (...)". (Minambiente, 2019, Folio 49).
	ZONA DE AGROSISTEMAS	Esta zona corresponde a *0,035 ha* es decir el 0,08%, de acuerdo con CARD1QUE: "(...) El área corresponde con los espacios más abiertos y utilizados para el forrajeo de búfalos, donde se implementarán estrategias silvopastoriles que armonicen con los procesos de regeneración del bosque. Esta zona se ubica en las áreas abiertas y por lo cual se sembrarán parches de árboles aislados, preferiblemente con leguminosas y maderables locales y analizando la posibilidad de obtener individuos de regeneración natural. Los árboles aislados, son elementos claves para incorporar en la conservación y manejo sostenible de los Bosques Secos. Esta estructura brinda a su vez sombra para los búfalos donde se han instalado estratégicamente los comederos y bebederos. El cercado que contiene los búfalos es alimentado por celdas solares que cargan la batería que alimenta las cercas (...)".(Minambiente, 2019, Folio 50).
	ZONA DE INFRAESTRUCTURA	Esta zona corresponde a 4,70 ha es decir el 10,83%, de acuerdo con CARDIQUE: "(...) Esta zona contiene el área donde se encuentran las casas, establo, galpones, bodegas, viveros, senderos y miradores. La infraestructura existente corresponde a: 1). Una casa para la familia encargada con servicios de agua, luz y capacidad para 4-6 personas. 2). Casa principal con capacidad para alojar seis (6) personas. Esta zona ofrece un par de áreas abiertas, una con vistas al mar y otra al lago y una zona semiabierta para acampar. La casa está equipada con tres habitaciones, dos zonas comunes dentro de la casa, una cocina grande externa y una más pequeña interna. Está zona permanecerá como el área privada de la Familia Cuesta. Las mejoras locativas para estar en capacidad de recibir grupos de turistas, estudiantes e investigadores se llevarán a cabo hacía el costado noreste del predio, donde se proyecta construir cinco cabañas y un kiosco común. En este espacio también se desarrollará el Vivero de Conservación y una Huerta; los cuales proveerán el material vegetal para las estrategias de restauración, así como vegetales para consumo propio, de animales y visitantes; donde ambos tendrán manejos orgánicos implementando herramientas de agricultura ecológica, producción limpia y sostenible, respaldando el sustento de las labores de preservación y conservación. El vivero propagará además especies, forestales, maderables y frutales de la región que serán sembradas en la zona de amortiguación. Otra porción de individuos viables para ser trasplantados será llevada para reforestar

		zonas aledañas a la reserva en marcos de educación ambiental, así como en los programas de Recuperación y restauración. El cuidado de estas plantas estará a cargo de un equipo de personal de la finca y se propondrán jornadas con la comunidad (adultos y niños) para establecer acercamientos de colaboración en el levantamiento y siembra de especies propias del Bosque Natural con el fin de integrar a la comunidad en la conservación, el aprovechamiento sostenible y el mejoramiento los servicios ecosistémicos (...)".(Minambiente, 2019, Folio 50).

Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE –PNNC, 2019

Las actividades y usos permitidos en la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Tamarín están orientados a fortalecer la conservación y el manejo sostenible de sus ecosistemas, de manera que se garantice tanto la preservación de su riqueza biológica como el beneficio para las comunidades vinculadas a su entorno. En este sentido, se contemplan acciones dirigidas al aislamiento, la protección, el control y la revegetalización, así como al enriquecimiento con especies nativas, todas ellas enfocadas en la regeneración y restauración de los ecosistemas presentes. Igualmente, se incluyen medidas para la conservación y recuperación de poblaciones de fauna nativa, asegurando la permanencia de especies clave para la integridad ecológica del área.

Dentro de los usos sostenibles, se permite el aprovechamiento maderero con fines domésticos y el uso responsable de recursos no maderables, siempre bajo criterios de sustentabilidad. Se promueve, además, el desarrollo de actividades de educación ambiental, junto con propuestas de recreación y ecoturismo que, además de generar alternativas de ingresos, refuercen el sentido de apropiación social hacia la conservación.

Otro de los usos destacados corresponde a la investigación básica y aplicada, así como la formación y capacitación técnica y profesional en áreas relacionadas con el medio ambiente, la producción agropecuaria sostenible y el desarrollo regional. Estas actividades permiten consolidar conocimiento y capacidades para la gestión integral del territorio.

Asimismo, se reconoce la importancia de la producción y generación de bienes y servicios ambientales, tanto directos para la reserva como indirectos para su área de influencia, lo cual garantiza la función ecológica y social del espacio protegido. En paralelo, se incentiva la construcción de tejido social mediante la extensión y la organización comunitaria, como elemento clave para la sostenibilidad de la conservación. Finalmente, la normativa admite la habitación

permanente en el área de la reserva, siempre que se articule con los objetivos de preservación y uso sostenible definidos para este territorio (Minambiente – PNNC, 2019).

La Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) "El Tamarín", enfrenta diversos desafíos ambientales que amenazan su integridad ecológica. Aunque no se dispone de información específica y actualizada sobre estas reservas en particular, es posible identificar problemas ambientales comunes en la región que podrían afectarlas. (i) La pérdida de biodiversidad es un problema significativo en la región de Cartagena. Factores como la caza de subsistencia y el tráfico de fauna silvestre ejercen presión sobre las especies locales, llevando a la disminución de poblaciones y, en algunos casos, a su extinción. Además, la introducción de especies exóticas invasoras puede alterar los ecosistemas nativos y desplazar a las especies autóctonas (Vilardy et al., 2012; INVEMAR, 2021). (ii) La disposición inadecuada de residuos sólidos y la escorrentía agrícola con agroquímicos contribuyen a la degradación de la calidad del agua, afectando la salud de los ecosistemas acuáticos y generando repercusiones sobre la flora y fauna asociada (INVEMAR, 2019; Parques Nacionales Naturales, 2021). (iii) La deforestación, impulsada por la expansión agrícola, la urbanización y la explotación de recursos naturales, ha generado la pérdida y fragmentación de hábitats en la región. Esto afecta la conectividad ecológica y pone en riesgo la supervivencia de muchas especies que dependen de estos hábitats (Etter et al., 2008; IGAC & IDEAM, 2019). (iv) La competencia por el uso del suelo entre actividades como la agricultura, el turismo, las urbanizaciones y la conservación ha generado conflictos entre actores. La falta de planificación y regulación efectiva puede llevar a la degradación de áreas protegidas y a la pérdida de servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades locales (Vilardy & González, 2011; CDB, 2022).

1.3.2.3.2. Reserva Natural de la Sociedad Civil "RNSC San Simeón" (Figura actualmente inactiva)

La Resolución 058 del 30 de abril de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible registró como Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) "San Simeón" una extensión superficial de 480,34 ha del predio "Canalete", inscrito bajo el folio de matrícula inmobiliaria No. 060-10193, ubicado en el municipio de Cartagena, Bolívar, y de propiedad de la sociedad Colinas San Simeón S.A. (NIT. 900076482-8).

Aunque esta área fue registrada como RNSC en el año 2018, actualmente ya no conserva dicha figura de conservación**,** al haber sido retirada del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) (Resolución 312 de 2024**)**. Por tanto, no forma parte activa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)**.** Esta pérdida implica que el predio ya no está sujeto a los instrumentos de planificación ambiental específicos para RNSC**,** tales como el plan de manejo voluntario, ni puede acceder a incentivos fiscales ni a esquemas de apoyo técnico dispuestos por las autoridades ambientales.

La exclusión de esta figura representa una afectación directa a la conectividad ecológica y funcional de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, especialmente en lo relacionado con el ecosistema de Bosque Seco Tropical (BST), uno de los más amenazados del país. La pérdida de esta figura implica además una reducción en las áreas de conservación privada que, aunque de carácter voluntario, complementaban de manera estratégica los esfuerzos públicos en conservación, restauración ecológica, protección hídrica y provisión de servicios ecosistémicos clave. Se hace evidente la necesidad de desarrollar mecanismos distritales de fomento y retención de reservas privadas, así como estrategias de seguimiento y articulación que fortalezcan su integración en el ordenamiento territorial ambiental.

El predio conserva una muestra bien conformada de Bosque Seco Tropical, con dosel cerrado de hasta 30 m de altura y sotobosque de hasta 3 m, temperatura promedio de 30 °C, y cuerpos de agua asociados como el Lago Palmira, el cual funciona como regulador hídrico de arroyos locales y hábitat de especies como el chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris), la nutria (Lontra longicaudis) y el mapache (Procyon cancrivorus).

Antes de su retiro del RUNAP, la RNSC San Simeón era valorada por su buena conectividad ecológica, su rol como corredor para aves migratorias y su aporte a la regulación hídrica, climática y de nutrientes. Su zonificación incluía áreas de conservación, amortiguación, protección hídrica e infraestructura mínima. Las actividades permitidas estaban orientadas a la conservación y restauración ecológica, investigación, ecoturismo y educación ambiental.

1.3.2.3.3. Reserva Natural Municipal Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio

Este parque se constituye en el pulmón verde más grande del Distrito de Cartagena con un total de **502,63 hectáreas (ha)**. Aún no cuenta con un plan de manejo ambiental adoptado ni con una zonificación. Fue declarado zona de reserva ecológica y parque forestal y zoológico, para evitar las invasiones indiscriminadas y la depredación de la fauna. Esta identificado en el Decreto 0977 de 2001 de Cartagena, como: Área de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito de Cartagena ubicada en la margen izquierda del Canal del Dique, en el extremo noreste de la Isla de Barú, entre el Caño Lequerica y el corregimiento de Santa Ana, con una extensión de 423,43 ha. según la referencia catastral No. 01-37-001-0530-000, inscrita en la oficina delegada de Bolívar del IGAC (Figura 56).

Este Parque fue creado mediante Acuerdo 15 de 1994, del Concejo Distrital de Cartagena de Indias. Se destina a proteger la flora, fauna y suelo, como elementos de estabilización ambiental. Por lo tanto, en esta zona está prohibido el desmonte, destrucción y deterioro de la vegetación natural y de carácter marino, así como levantar viviendas, terraplenar, nivelar o adelantar aprovechamientos de los recursos naturales renovables. (Concejo de Cartagena, Acuerdo 15, 1994).

Ubicación: Localizado en la Isla de Barú, en el extremo sureste de la isla, entre Santa Ana y el canal del Dique y el caño del Estero.

Tabla 48. Generalidades de la Reserva Natural Municipal Parque Forestal y zoológico Cacique Dulio

TIPO DE ÁREA	NOMBRE	ZONA	ACTO ADMON	ÁREA (ha)	OBJETIVO GENERAL	ADMON
Reserva Natural Municipal	Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio	Rural	Acuerdo 15 de 1994 del Concejo Distrital de Cartagena de Indias	423,43	Biodiversidad	Privada

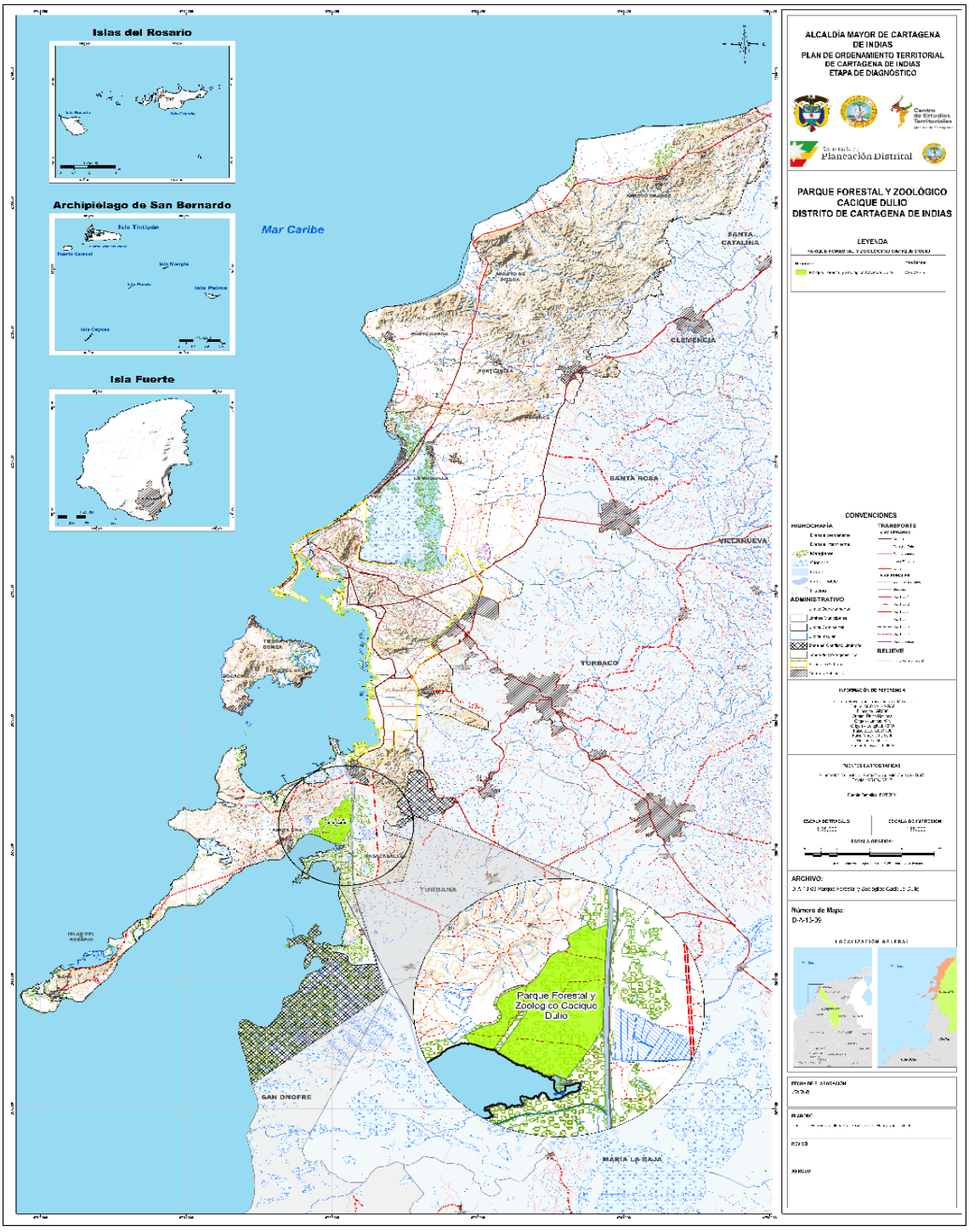
Fuente: adaptado a partir de INYSA, 2017

El Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio, ubicado en el área rural del Distrito de Cartagena, enfrenta diversos desafíos ambientales que amenazan su integridad ecológica y funcional. A continuación, se detallan los problemas más sobresalientes identificados en esta área protegida: (i) El parque alberga zonas de manglar, ecosistemas vitales para la biodiversidad y la

protección costera. Sin embargo, estos manglares han sido objeto de tala indiscriminada lo que ha provocado una alteración significativa de su estructura y función ecológica. (ii) La ocupación sin una adecuada planificación ha ejercido presión sobre el parque, y ha modificado su entorno natural. La falta de delimitación clara y de mecanismos de control ha facilitado la intrusión de actividades humanas que comprometen la conservación del parque. (iii) El parque se encuentra en una zona donde los cuerpos de agua han sido afectados por la contaminación y el relleno para obras de adecuación de tierras. Estas intervenciones han alterado los regímenes hidrológicos, afectando la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos asociados. (iv) La carencia de un mantenimiento adecuado y de vigilancia en la reserva natural ha permitido el deterioro de sus instalaciones y la proliferación de actividades no compatibles con su función ecológica y recreativa. Esta situación ha llevado al abandono de ciertas áreas y a la pérdida de espacios destinados a la educación ambiental y al esparcimiento.

Estos desafíos resaltan la necesidad de implementar estrategias integrales de conservación y manejo sostenible en el Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio. Es fundamental fortalecer la planificación territorial, mejorar la infraestructura y promover la participación comunitaria para garantizar la protección y el uso sostenible de este valioso espacio natural.

Figura 56. Parque Forestal y Zoológico “Cacique Dulio”. Mapa D-A-13-09



Fuente: adaptado a partir del Decreto 0977 de 2001

1.3.2.4. Ecosistemas Estratégicos

Los ecosistemas estratégicos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo sostenible de Colombia, ya que garantizan la disponibilidad de bienes y servicios ambientales indispensables para la vida y el bienestar de la sociedad. Su importancia radica en la capacidad de sostener procesos y equilibrios ecológicos esenciales, entre ellos la regulación del clima y del agua, la purificación natural del aire, los suelos y las fuentes hídricas, así como la preservación de la biodiversidad. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

En este sentido, Márquez (1996) define los ecosistemas estratégicos como aquellos sistemas naturales que, debido a sus características particulares y a los recursos que albergan, poseen un valor fundamental para garantizar el desarrollo sostenible y la seguridad ambiental de una región o un país. Estos ecosistemas cumplen un papel decisivo en la protección de la biodiversidad, la regulación climática y el sostenimiento de los ciclos ecológicos, además de constituirse en fuentes primordiales de recursos como agua, suelos fértiles y materiales biológicos.

La identificación y conservación de estos ecosistemas resulta indispensable, ya que permite mantener los procesos ecológicos esenciales y asegurar la continuidad de los servicios ambientales que sostienen tanto la dinámica de la naturaleza como las actividades humanas. En el marco normativo, el Decreto 1076 de 2015 establece que los páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos son áreas de especial importancia ecológica que cuentan con protección especial. Por ello, las autoridades ambientales tienen la responsabilidad de adelantar medidas orientadas a su preservación y manejo, incluyendo su declaratoria bajo alguna de las categorías de manejo previstas en la normativa vigente (Decreto 1076 de 2015).

1.3.2.4.1. Bosque Seco Tropical

El bosque seco tropical (Bs-T), también conocido como selvas secas, se caracterizan por poseer una cobertura vegetal bastante densa y con climas secos y temporadas de lluvia. El Instituto Von Humboldt define esta determinante como: El bosque seco tropical (BST) es propio en tierras bajas y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias. En Colombia se encuentra en seis regiones: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región NorAndina en Santander y Norte de Santander, el valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos.

En Colombia, el bosque seco tropical ha sido reconocido como ecosistema estratégico y prioritario para la conservación debido a su alto grado de degradación y su importancia ecológica.

La Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible declara al bosque seco tropical como un ecosistema estratégico en Colombia y lo prioriza para procesos de restauración ecológica. En ella se establece que el bosque seco tropical: Tiene una alta biodiversidad y endemismo, ha sufrido una pérdida de más del 90% de su cobertura original y está en riesgo crítico y requiere medidas urgentes de conservación. El Plan Nacional para la Restauración de Ecosistemas (2015-2035) también da prioridad a este ecosistema, igualmente el CONPES 3886 de 2017: Política Nacional de Cambio Climático reconoce al bosque seco tropical como vulnerable y estratégico para la adaptación.

Originalmente este ecosistema cubría más de 9 millones de hectáreas, de las cuales quedan en la actualidad apenas un 8%, por lo cual es uno de los ecosistemas más amenazados en el país. Esto se debe a que el bosque seco existe en zonas con suelos relativamente fértiles, que han sido altamente intervenidos para la producción agrícola y ganadera, la minería, el desarrollo urbano y el turismo. Esta transformación es nefasta para la biodiversidad asociada al bosque seco y los servicios que presta este bosque (IAVH, 2023).

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE en su ficha NT-EE01 establece el objetivo, alcance y delimitación para esta determinante dentro de su jurisdicción (CARDIQUE, 2020): Objetivos: Orientar los modelos de ocupación territorial en las zonas donde existan ecosistemas de bosque seco tropical (44.986,00 ha que hoy en día subsisten dentro de la jurisdicción de CARDIQUE) para garantizar la conservación y restauración del ecosistema, preservar las especies endémicas, la estructura y función del BST y mantener su capacidad de provisión de bienes y servicios ecosistémicos (Figura 57).

El alcance de la determinante está dado por la limitación al uso y ocupación, así como las estrategias de manejo, de estas áreas, derivadas de su condición de la tendencia de rápida transformación del bosque seco tropical ha continuado persistentemente. En la actualidad se le suman a la agricultura y a la ganadería otras presiones como la minería, el desarrollo urbano y el turismo (Porillo-Quintero y Sánchez-Azofeifa, 2010), lo cual ha resultado unas áreas de bosque seco tropical completamente fragmentadas y en estados sucesionales intermedios, rodeados de

matrices de transformación. Los remanentes de dicha cobertura en la jurisdicción de CARDIQUE han sido identificados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH).

El Establecimiento Público Ambiental en la Resolucion EPA 00044 de 2025 en su ficha técnica NT-AE-02 para el bosque seco, establece el siguiente objetivo de delimitación para esta determinante dentro de su jurisdicción (EPA, 2023): Orientar el modelo de ocupación territorial del Distrito de Cartagena en relación con las zonas donde se encuentra bosque seco tropical y/o relictos del mismo, para garantizar la conservación y restauración de este ecosistema, preservar las especies endémicas, la estructura y función del bosque seco tropical y mantener su capacidad de provisión de bienes y servicios ecosistémicos. En el área rural del Distrito el Bs-T se encuentra presente en una superficie de 2.074,47 ha y en la zona urbana es 262,26 ha (Figura 58).

Tabla 49. Bosque Seco Tropical presente en la zona rural y urbana del Distrito

Tipo de área	Identificación	Nombre	Área (ha)	
			Rural	Urbana
Ecosistemas Estratégicos	Bosque Seco Tropical	Bosque Seco Tropical	2.074,47	262,26

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020 y Secretaría de Planeación, 2024

Este ecosistema estratégico es de los más afectados a nivel nacional, se estima que, de 8 millones de hectáreas originales distribuidas en todo el país, solo quedan 720.000 hectáreas (MINAMBIENTE, 2014). El Ministerio de Ambiente, dentro de sus programas y estudios menciona, que: “Las principales causas de su degradación se relacionan con actividades agropecuarias intensivas y extensivas, asociadas a menudo con asentamientos humanos y proyectos de infraestructura, lo que pone en entredicho su viabilidad a largo plazo y, como es lógico, la de muchas especies de plantas y animales para las cuales es su hábitat exclusivo, como la Ceiba, el Roble, el Cedro, Guayacán, Ébano, Caracolí y Carreto, las Guacamayas, especies de Felinos y Primates como el Titi”. (MINAMBIENTE, 2020). Es por esto, la necesidad de implementar programas y proyectos con el objetivo de proteger y preservar los remanentes de bosque seco tropical del Distrito de Cartagena de Indias, entendiendo la importancia ambiental por los aportes y servicios ecosistémicos que ofrece esta área natural.

De acuerdo con la Ficha Técnica NT AE-01 de determinantes ambientales para el Bosque Seco Tropical en jurisdicción del EPA Cartagena, se establece un marco normativo que respalda la conservación y el manejo de este ecosistema estratégico (EPA, 2025). En primer lugar, la Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el *Convenio de Diversidad Biológica*, define la necesidad de implementar estrategias complementarias de conservación que aseguren resultados a largo plazo y promuevan la protección efectiva *in situ* de la biodiversidad. En este mismo sentido, la Ley 1753 de 2015, en el parágrafo segundo del artículo 174, incorpora al Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) ecosistemas estratégicos como los páramos, humedales y bosques secos tropicales, incluso cuando no estén inscritos en el Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP). Esta disposición reconoce que la presencia de tales ecosistemas en los municipios demanda políticas ambientales que definan e implementen incentivos por los beneficios que dichas áreas aportan a la Nación.

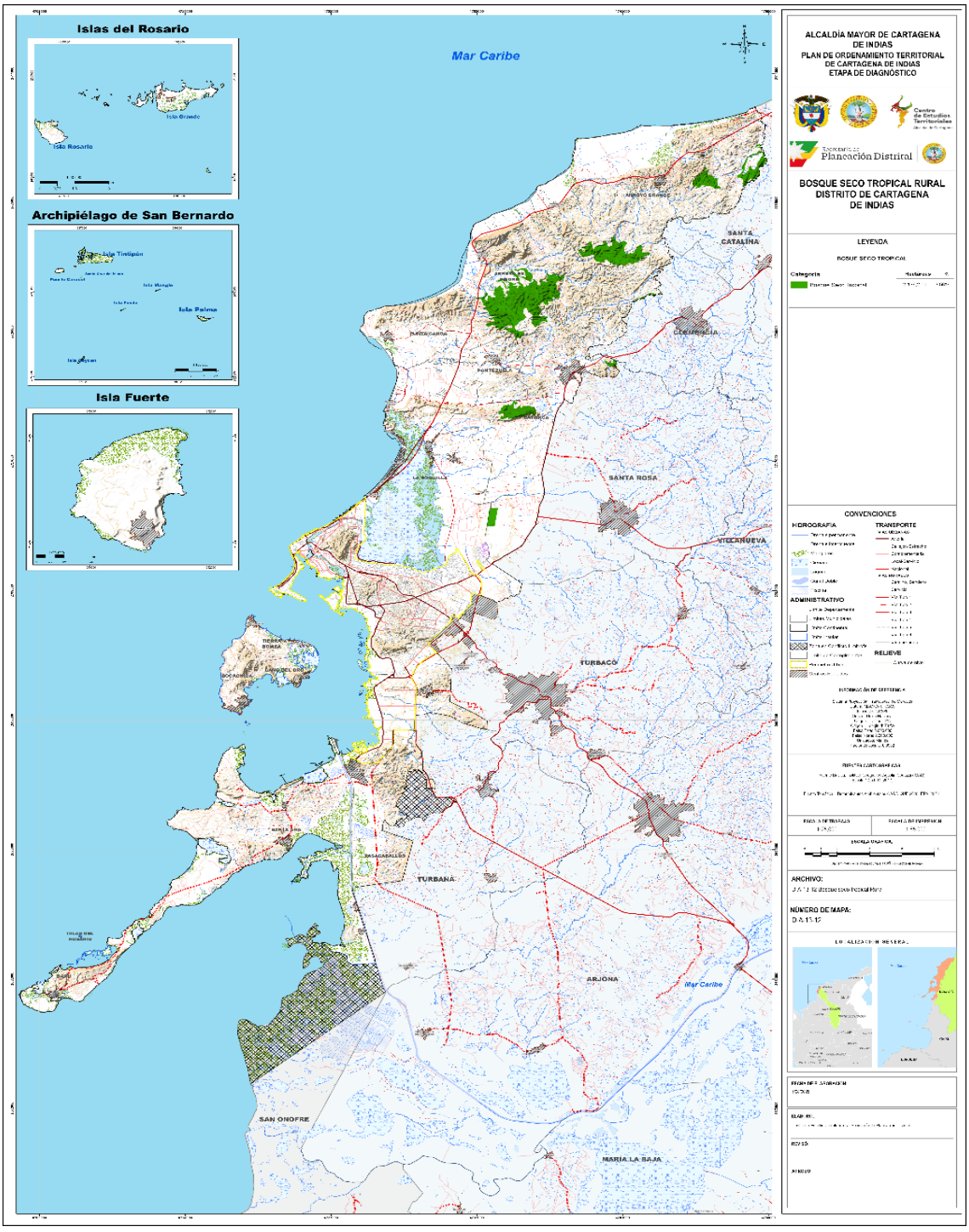
En el ámbito territorial, la Ley 388 de 1997, en su artículo 10, establece los determinantes de ordenamiento territorial, considerados normas de superior jerarquía que deben ser tenidas en cuenta en los procesos de revisión y modificación de los planes de ordenamiento territorial. En el caso del Distrito de Cartagena de Indias, estas disposiciones se aplican en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), adoptado mediante el Decreto 0977 de 2001 (Minambiente, 2016).

En cuanto a lineamientos de política pública, el Documento CONPES 4021 de 2020 aprobó la Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques, orientada a detener la pérdida de cobertura natural y fomentar la restauración y uso responsable de los recursos forestales. De manera complementaria, el Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas (2002) fijó directrices para mitigar los impactos de los incendios forestales y fortalecer la organización nacional, regional y local, a través de programas de corto, mediano y largo plazo.

En el plano reglamentario, el Decreto 2372 de 2010 ratifica el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad de los ecosistemas, reconociendo al bosque seco tropical como un ecosistema prioritario. Asimismo, existen disposiciones de carácter local que evidencian su importancia. Entre ellas se destaca el Decreto 116 de 1978, mediante el cual la Alcaldía de

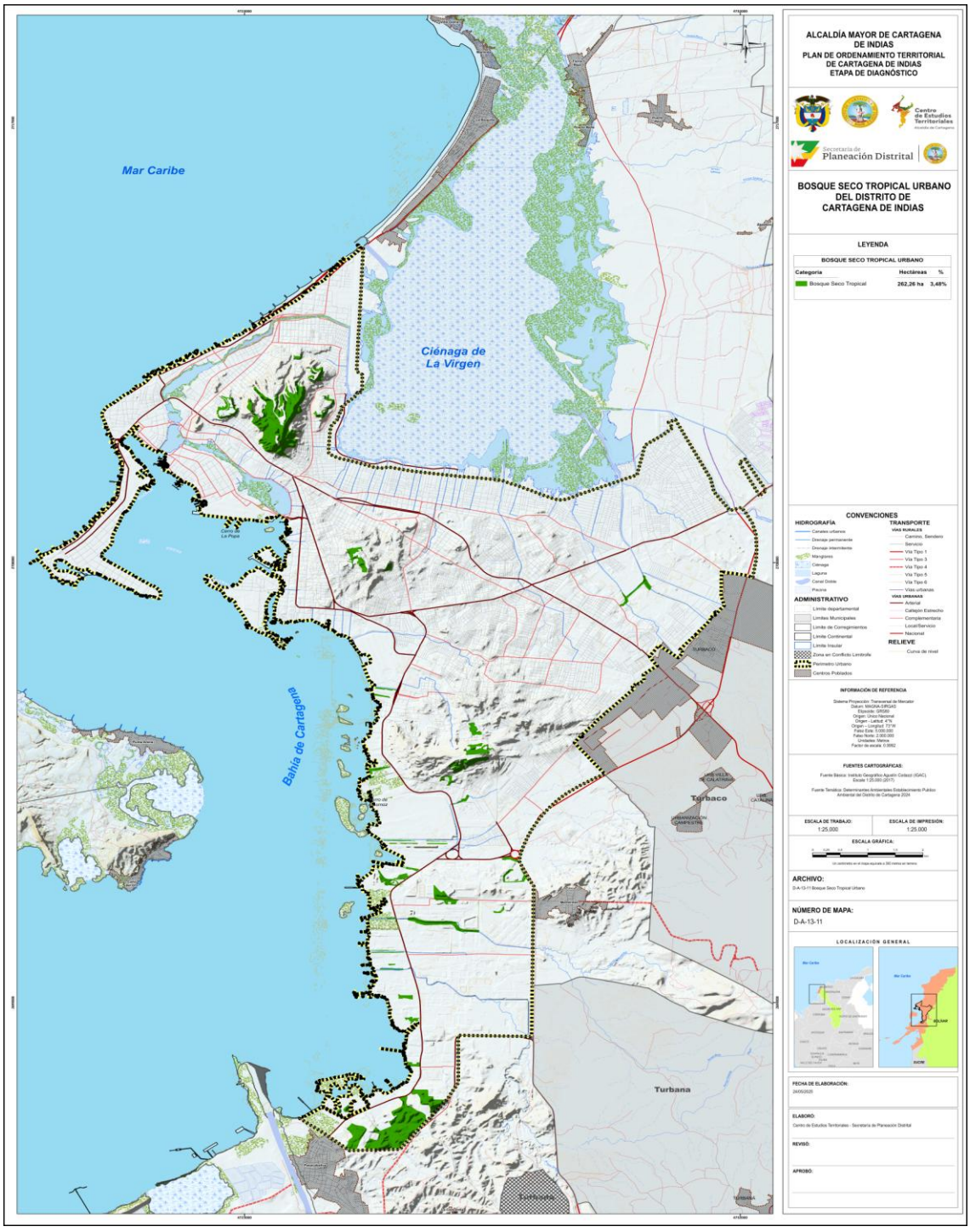
Cartagena declaró zonas de reserva ecológica los cerros de La Popa, Zaragocilla y las Lomas del Marión, a partir de la cota 20 m del sistema IGAC. Igualmente, el Plan de Ordenamiento Territorial adoptado por el Decreto 0977 de 2001 incorporó diversas áreas en el sistema natural de la ciudad, tales como el Cerro de la Popa, las Lomas de Marión, Zaragocilla, Albornoz, el Parque de Henequén y otras zonas de protección y conservación. En dicho POT se definieron medidas de manejo para garantizar el sostenimiento de la biodiversidad, la recuperación ecológica y paisajística, la regulación climática mediante la captura de dióxido de carbono, así como la recreación y educación ambiental (Alcaldía de Cartagena, 2001).

Figura 57. Bosque seco tropical rural en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-12



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020 – EPA Cartagena, 2024

Figura 58. Bosque seco tropical urbano en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-12



Fuente: adaptado a partir de EPA, 2024

Los parches de bosque seco tropical en la ciudad de Cartagena albergan una rica biodiversidad y desempeñan un papel fundamental en la regulación de los ecosistemas urbanos, amortiguando la carga ecológica generada por las actividades humanas. Sin embargo, estos valiosos ecosistemas enfrentan una serie de conflictos relacionados con el uso del suelo. La tensión entre la conservación de estos espacios naturales y la creciente demanda de recursos por parte de las actividades económicas y sociales ha generado una serie de presiones que ponen en riesgo su supervivencia, la autoridad ambiental crea y desarrolla proyectos para el cuidado y conservación del Bs-T, pero el actuar de los habitantes genera afectaciones de grandes magnitudes. El conflicto se centra en esa delgada línea de conservar los recursos o aprovecharlos de forma irracional y desmedida (EPA, 2022).

Según el estudio realizado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2024), cuya escala de información corresponde a 1:5.000, la cobertura de bosque seco tropical en Cartagena presenta un alto grado de fragmentación, resultado de las intensas presiones antrópicas sufridas por el territorio en las últimas décadas. A partir de la cartografía generada, se identificaron cinco sectores clave que aún conservan remanentes significativos de este ecosistema, a saber: La Popa, Lomas del Marión, El Pozón, Albornoz y Mamonal.

Sector La Popa: Ubicado en el noroccidente de la ciudad, este sector rodea el cerro homónimo, una elevación de aproximadamente 150 metros sobre el nivel del mar. Con una extensión estimada de 200 hectáreas, el relieve montañoso ha limitado parcialmente el avance urbano; sin embargo, las laderas accesibles han sido intervenidas por asentamientos informales y procesos de expansión urbana.

Sector Lomas del Marión: Situado en una zona central del casco urbano, cuenta con aproximadamente 150 hectáreas, muchas de ellas dentro del predio de Aguas de Cartagena. Esta condición ha favorecido su conservación, aunque se reporta la presencia de especies exóticas que alteran su composición florística.

Sector Albornoz-Cospique: Al sur del Distrito, el cerro de Albornoz albergaba más de 100 hectáreas de bosque seco, hoy gravemente reducidas por deforestación y urbanización no planificada. Este sector, que hacía parte del sistema natural propuesto en el Decreto 0977POT de 2001, ha sido progresivamente transformado por asentamientos espontáneos, motivados por

factores sociales y económicos adversos que han llevado a la ocupación de sus laderas por comunidades en condición de vulnerabilidad, como en los barrios Arroz Barato, Roca de Cristo y ABC Mamonal km 2 (Alcaldía Mayor de Cartagena, 2023; Domínguez Machado, 2017).

Sector Mamonal: También ubicado al sur de la ciudad, este sector comprende cerca de 300 hectáreas en el entorno de la zona industrial. A pesar de la presión derivada de actividades productivas y ganaderas, la presencia de infraestructura industrial ha limitado la urbanización, conservando en relativo buen estado los relictos de bosque seco.

Sector El Pozón: Al nororiente de la ciudad, este sector presenta dos áreas diferenciadas: una de 80 hectáreas en zona urbanizada, afectada por expansión residencial y especies exóticas; y otra, de aproximadamente 50 hectáreas en un entorno rural, con una mejor conservación y predominancia de especies arbustivas y vegetación secundaria.

A nivel general, la deforestación ha sido uno de los principales detonantes del deterioro del bosque seco tropical en Cartagena, impulsando el cambio de uso del suelo y la pérdida de conectividad ecológica (Londoño Lemos, Herrera Medina & Hernández Vélez, 2019). Como resultado, la cobertura remanente de este ecosistema se encuentra inmersa en matrices de alta transformación y fragmentación (MINAMBIENTE, 2021).

A escala regional, se estima que la región Caribe conserva un 55% de bosque seco frente al total de áreas naturales transformadas. Sin embargo, menos del 10% de los fragmentos existentes se encuentran bajo figuras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP (Pizano & García, 2014 en EPA, 2025). Esto refleja la necesidad urgente de revalorar y proteger estos relictos desde la planificación territorial y la gestión ambiental local.

En este contexto, el estudio realizado por la UNIDISTRITALFJDC en convenio con el EPA de Cartagena, en el marco del proyecto “Elaboración de los estudios a escala de detalle (1:5.000) necesarios en la definición y actualización de las determinantes ambientales - áreas de especial importancia ecosistémica y ecosistemas estratégicos: 1) Manglar 2) Bosque seco tropical, en jurisdicción del EPA Cartagena”, generó información clave sobre el estado de este ecosistema estratégico en el Distrito.

Dentro de los principales resultados del estudio sobre bosque seco tropical (2024) están: (i) Se cartografiaron y caracterizaron relictos de bosque seco tropical de alto valor ecológico en el área urbana y periurbana, identificando los sectores sometidos a mayor presión por expansión urbana y actividades agropecuarias. (ii) Se evidenció una pérdida considerable de cobertura vegetal, así como una alta fragmentación del hábitat, con implicaciones negativas sobre la biodiversidad. (iii) Se propusieron estrategias para su conservación y restauración, tales como el establecimiento de corredores ecológicos y programas de reforestación con especies nativas. (iv) El estudio constituye una base técnica para orientar la gestión del territorio y la toma de decisiones en torno a la protección del bosque seco tropical en Cartagena.

Dentro de las principales problemáticas identificadas están: (i) La expansión urbana y la agricultura han reducido drásticamente la cobertura y continuidad ecológica del bosque seco. (ii). La tala ilegal, ocupación informal y extracción de recursos han intensificado la degradación del ecosistema. (iii). La ausencia de corredores biológicos limita el flujo genético entre especies, comprometiendo la resiliencia ecológica. (iv). La débil implementación de políticas de conservación y la escasa participación comunitaria han obstaculizado los procesos de restauración.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de implementar estrategias integrales de manejo y conservación, articuladas con las comunidades locales y apoyadas en un enfoque ecosistémico que fortalezca las políticas ambientales del Distrito.

Complementariamente, la Universidad Distrital FJC y el EPA desarrollaron un censo del arbolado urbano de Cartagena, con el fin de identificar y caracterizar los árboles en el espacio público del perímetro urbano, excluyendo áreas de manglar, reductos de bosque seco y predios privados.

Dentro de los resultados clave del censo de arbolado urbano (2024) están:

- Se registraron 186.344 árboles en espacio público[2].
- Esta información constituye una herramienta técnica para mejorar la planificación urbana, identificar necesidades de expansión de zonas verdes y apoyar la mitigación de riesgos ambientales.
- El censo representa un insumo fundamental para el fortalecimiento de una ciudad más sostenible y resiliente, en línea con los principios del ordenamiento territorial ambientalmente responsable.

En el caso del arbolado urbano de Cartagena, la información anterior puede enriquecerse con los insumos provenientes de la dimensión funcional para ser incluidos en la actualización y seguimiento del Plan de Ordenamiento Territorial. En este capítulo de la dimensión funcional se incorpora indicadores como el índice de arbolado per cápita por unidad comunera, su contraste con el promedio nacional y valoraciones técnicas sobre la necesidad de poner en marcha programas de siembra que permitan cumplir con los estándares recomendados de árboles por habitante. Actualmente, el índice promedio de arbolado en las áreas urbanas de Cartagena es considerablemente inferior al mínimo establecido en la Ley 2173 de 2021, que plantea una meta de **dos (2) árboles por habitante**. En las Unidades Comuneras de Gobierno (UCG) urbanas, la relación es inferior a 0,25 árboles por habitante, lo que equivale a menos de un árbol por cada cuatro personas, situación que evidencia un déficit crítico de infraestructura verde. A ello se suma una marcada desigualdad territorial en la distribución del arbolado, con disparidades significativas entre diferentes UCG, lo que genera brechas en términos de calidad ambiental, cobertura vegetal y acceso equitativo a los servicios ecosistémicos urbanos.

1.3.2.4.2. Humedales

Los humedales han sido reconocidos internacionalmente como ecosistemas estratégicos de gran valor ecológico, cultural y social. Este reconocimiento se consolidó con la Convención sobre

[2] En el documento técnico de soporte de la dimensión funcional en el capítulo de espacio público se aborda con más detalle el inventario de arbolado urbano.

los Humedales de Importancia Internacional, conocida como Convención de Ramsar, firmada el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar y vigente desde 1975. Dicho tratado internacional tiene como propósito fundamental promover la conservación y el uso racional de los humedales, junto con los recursos y la biodiversidad que albergan. En el caso de Colombia, la adhesión a esta Convención se formalizó en 1998 mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, que aprobó el tratado para el país y ratificó su compromiso con la protección de estos ecosistemas.

A nivel nacional, la Ley 99 de 1993 marcó un hito al crear el Ministerio de Medio Ambiente y reconocer a los humedales como parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA), clasificándolos dentro de los ecosistemas estratégicos. Posteriormente, el país ha fortalecido este marco mediante diversos instrumentos de política pública. La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), adoptada mediante el CONPES 3697 de 2011, posiciona a los humedales como ecosistemas prioritarios para la planificación ambiental. De manera específica, la Política Nacional para la Gestión Integral de Humedales Interiores de Colombia, formalizada mediante el CONPES 3802 de 2014, establece lineamientos puntuales para la conservación, uso y manejo sostenible de estos territorios.

El marco normativo también se ha visto robustecido por la jurisprudencia de las altas cortes. La Sentencia del Consejo de Estado (2014) y, de manera emblemática, la Sentencia T-622 de 2016 de la Corte Constitucional —que reconoció al río Atrato como sujeto de derechos—, han contribuido a consolidar la visión de los humedales como espacios que deben ser protegidos bajo un enfoque de derechos de la naturaleza, fortaleciendo así el marco jurídico de su gestión y conservación.

De acuerdo con el MIMANIENTE (2020), los humedales se definen como “aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. A partir de esta definición, los humedales en Colombia se clasifican en tres categorías principales: (i) Humedales marinos y costeros, (ii) Humedales continentales y (iii) Humedales artificiales. Esta tipología facilita su incorporación en la gestión ambiental y en la planificación territorial, reforzando su rol como

ecosistemas estratégicos para el desarrollo sostenible del país. (Convención sobre los Humedales [Ramsar], 1971, artículo 1).

Estos ecosistemas cumplen funciones ecológicas esenciales como la recarga y descarga de acuíferos, regulación hídrica, retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, y estabilización de líneas costeras, lo que les confiere un alto valor ecológico y socioambiental. Por ello, su protección y restauración deben ser prioridades dentro de las estrategias de ordenamiento ambiental del territorio.

En el ámbito regional, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE, a través de la Ficha Técnica NT-EE-02 (ver Figura 59), ha establecido los criterios para el reconocimiento, delimitación y manejo de esta determinante ambiental dentro de su jurisdicción (CARDIQUE, 2020):

Objetivo: Preservar y restaurar los valores naturales del ecosistema de humedal y su área de influencia inmediata, en especial los relacionados con el agua, la vegetación acuática e hidrófila, la fauna asociada, los suelos y las condiciones geomorfológicas que sustentan su existencia. Se busca la articulación de actividades de manejo que no afecten negativamente el ecosistema, sino que promuevan su preservación y restauración en áreas alteradas por la intervención humana.

Alcance: La determinante establece restricciones al uso y ocupación del suelo en las áreas de humedal, así como estrategias de manejo derivadas de su condición de ecosistema estratégico y de la competencia funcional de la autoridad ambiental regional.

En la Tabla 50 y Figura 59 se presentan los humedales identificados dentro del territorio rural del Distrito de Cartagena que se encuentran bajo la jurisdicción de CARDIQUE, como insumo fundamental para la planificación ambiental y la formulación del componente ecológico del Plan de Ordenamiento Territorial.

Tabla 50. Áreas de humedales en la zona rural del Distrito

Categoría	Área (ha)	%
Humedal Permanente Abierto	4.634,47	16,2
Humedal Permanente Bajo Dosel	69,8	0,2
Humedal Temporal	12.788,04	44,6
Potencial Medio	10.874,3	37,9
Potencial Bajo	319,97	1,1
Total	**28.686,57**	**100**

Fuente: adaptado a partir de Determinantes Ambientales Ficha NT-EE-O2-Humedales, CARDIQUE, 2020

A continuación, se presentan las definiciones para cada una de estas clasificaciones que reflejan diferentes regímenes de inundación (desde constante hasta ocasional) y la presencia o ausencia de vegetación que cubra el agua (IAVH**,** 2016):

- Humedal permanente abierto: se refiere a una lámina de agua constante y no cubierta por vegetación boscosa.
- Humedal permanente bajo dosel: se caracteriza por una lámina de agua constante y cubierta por vegetación boscosa.
- Humedal temporal: corresponde a una lámina de agua que presenta variación periódica asociada a los ciclos hidrológicos y que desaparece en periodos intraanuales.
- Humedal potencial medio: no presenta lámina de agua en el momento, pero puede inundarse con periodos de retorno interanuales. Esto se infiere a partir de características edafológicas y geomorfológicas que evidencian agua en el suelo.
- Humedal potencial bajo: al igual que el anterior, no presenta lámina de agua, pero puede inundarse con menor frecuencia (periodos de retorno interanuales menos frecuentes). Se identifica por características del suelo y la geomorfología que indican presencia de agua en el sustrato.

En el perímetro urbano del Distrito, la autoridad ambiental local, el Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena, no incluyó cuerpos de agua internos como determinantes ambientales dentro de sus actos administrativos recientes. No obstante, de acuerdo con la delimitación de ciénagas y lagunas realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en el año 2017,

a escala 1:5.000, se identificó una extensión aproximada de 83,54 hectáreas de cuerpos de agua internos localizados dentro del suelo urbano del Distrito de Cartagena.

Los humedales del Distrito de Cartagena enfrentan una serie de problemáticas ambientales graves y persistentes, ampliamente documentadas en estudios técnicos, diagnósticos institucionales y reportes de organizaciones ambientales, así como referenciadas en el marco normativo nacional e internacional. Estas problemáticas comprometen su funcionalidad ecológica y su papel estratégico en la regulación hídrica, la biodiversidad y la resiliencia urbana. Entre los impactos más críticos se destacan:

- Contaminación hídrica: Los humedales reciben descargas de aguas residuales domésticas e industriales, así como lixiviados provenientes de residuos sólidos dispuestos de manera inadecuada. Esta situación genera la degradación de la calidad del agua y afecta directamente a la fauna acuática y a los procesos ecológicos asociados.

- Relleno y ocupación del espacio de humedal: El crecimiento urbano, tanto legal como informal, ha propiciado el relleno y ocupación directa de áreas de humedal, disminuyendo su extensión y afectando sus funciones ecológicas esenciales, como la amortiguación de inundaciones y la depuración de aguas.

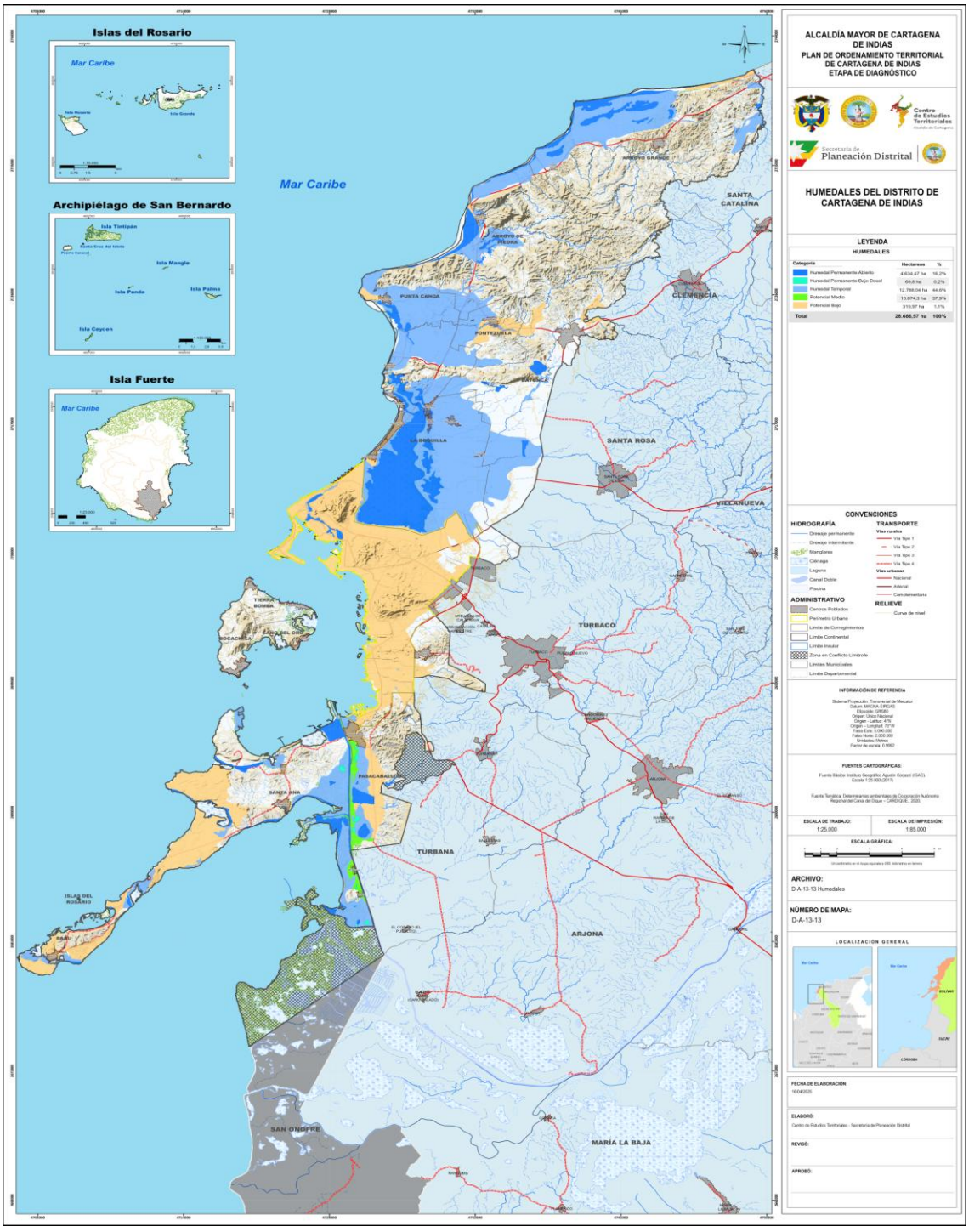
- Pérdida de biodiversidad: La transformación del hábitat, la contaminación y las presiones antrópicas han causado una disminución significativa en la diversidad de especies de flora y fauna, afectando cadenas tróficas y procesos de regeneración natural.

- Alteración del régimen hidrológico: Infraestructuras como canales artificiales, obras viales y barreras físicas han modificado el flujo natural del agua, alterando el equilibrio ecológico de estos ecosistemas y limitando su capacidad de regulación hídrica y retención de sedimentos.

- Inadecuado manejo de residuos sólidos: La acumulación de basuras, especialmente en los bordes de humedales, es una problemática recurrente. Esto se debe tanto a la deficiente cobertura de servicios públicos como a la falta de apropiación ciudadana y educación ambiental en los entornos aledaños.

- Presión por actividades económicas y turismo no regulado: La navegación recreativa, construcciones irregulares y actividades turísticas informales generan impactos negativos como erosión, contaminación, ruido y alteración de hábitats sensibles.
- Vulnerabilidad al cambio climático: Los humedales urbanos enfrentan una creciente vulnerabilidad frente a fenómenos derivados del cambio climático, como el aumento del nivel del mar, lluvias extremas, periodos prolongados de sequía y olas de calor. Estos factores reducen su capacidad de adaptación y comprometen su integridad ecológica.

Figura 59. Humedales del Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-13



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

1.3.2.5. Áreas de Importancia Ecosistémica

1.3.2.5.1. Zonas de Recarga de Acuíferos

La Ficha Técnica NT-AI-01 "Zonas de Recarga del Medio Natural", correspondiente a las determinantes ambientales establecidas por CARDIQUE, define como objetivo principal de esta determinante: "Proteger los valores naturales de las unidades de roca o sedimentos capaces de almacenar y transmitir agua, como objeto de protección especial y áreas de importancia estratégica, particularmente sus áreas de recarga".

En esta ficha, se identifican y delimitan las zonas de recarga de acuíferos dentro de la jurisdicción, reconociendo su papel estratégico en el mantenimiento del equilibrio hídrico y en la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua subterránea.

En el caso del Distrito de Cartagena, se distinguen dos zonas de recarga relevantes: (i) La zona de recarga del Canal del Dique, asociada a las dinámicas hidrológicas de este sistema hídrico y sus interacciones con el subsuelo. (ii) La zona de recarga del acuífero de Turbaco, que incide directamente en la provisión de agua subterránea para el área metropolitana y cuya funcionalidad depende de la protección de sus áreas de infiltración natural.

Ambas zonas están representadas en la Tabla 51 y Figura 60, las cuales muestran su localización espacial y extensión dentro del territorio distrital, constituyendo áreas prioritarias para la gestión ambiental, el ordenamiento del suelo y la planificación del recurso hídrico subterráneo.

La conservación de las zonas de recarga de acuíferos, como las que corresponden a Arroyo Grande, complejo cenagoso Juan Gómez, Dolores y Bohórquez y la ciénaga El Tambo, es fundamental para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, en un contexto marcado por la presión urbanística creciente, los efectos del cambio climático y los déficits estructurales en la oferta de agua potable.

Tabla 51. Áreas de recarga de acuíferos presentes en la zona rural del Distrito

Tipo de área	Identificación	Nombre	Zona	Área (ha)
Áreas de Importancia Ecosistémica	Zona de Recarga de Acuíferos	Zona recarga Canal del Dique	Rural	5.332,76
			Urbano	38,01
		Zona recarga acuífero de Turbaco		115,51

Fuente: adaptado a partir de Determinantes Ambientales, Ficha NT-AI-O1-Zona de Recarga de acuíferos, CARDIQUE, 2020

El no proteger adecuadamente estas zonas genera múltiples problemáticas ambientales y territoriales, entre las cuales se destacan:

1. Disminución en la disponibilidad de agua subterránea: La impermeabilización del suelo producto del desarrollo urbano y la expansión de infraestructura interrumpe los procesos naturales de infiltración, disminuyendo la recarga del acuífero. Esto afecta la disponibilidad de agua, particularmente en sectores que dependen de pozos o donde los cuerpos de agua superficiales presentan altos niveles de contaminación o escasa oferta.

2. Contaminación del acuífero: La ocupación informal, el manejo inadecuado de aguas residuales, lixiviados de residuos sólidos y la aplicación de agroquímicos en zonas agrícolas contribuyen a la infiltración de contaminantes hacia el acuífero. En Cartagena, muchas comunidades rurales y periurbanas consumen agua de pozos profundos, lo que convierte esta situación en un riesgo sanitario crítico.

3. Intrusión salina: En zonas costeras como Cartagena, la sobreexplotación del acuífero sin una recarga adecuada puede provocar la intrusión de agua salina, comprometiendo la potabilidad del recurso. Esta problemática se agrava por la cercanía al mar, la baja disponibilidad de agua dulce y la presión sobre los acuíferos someros.

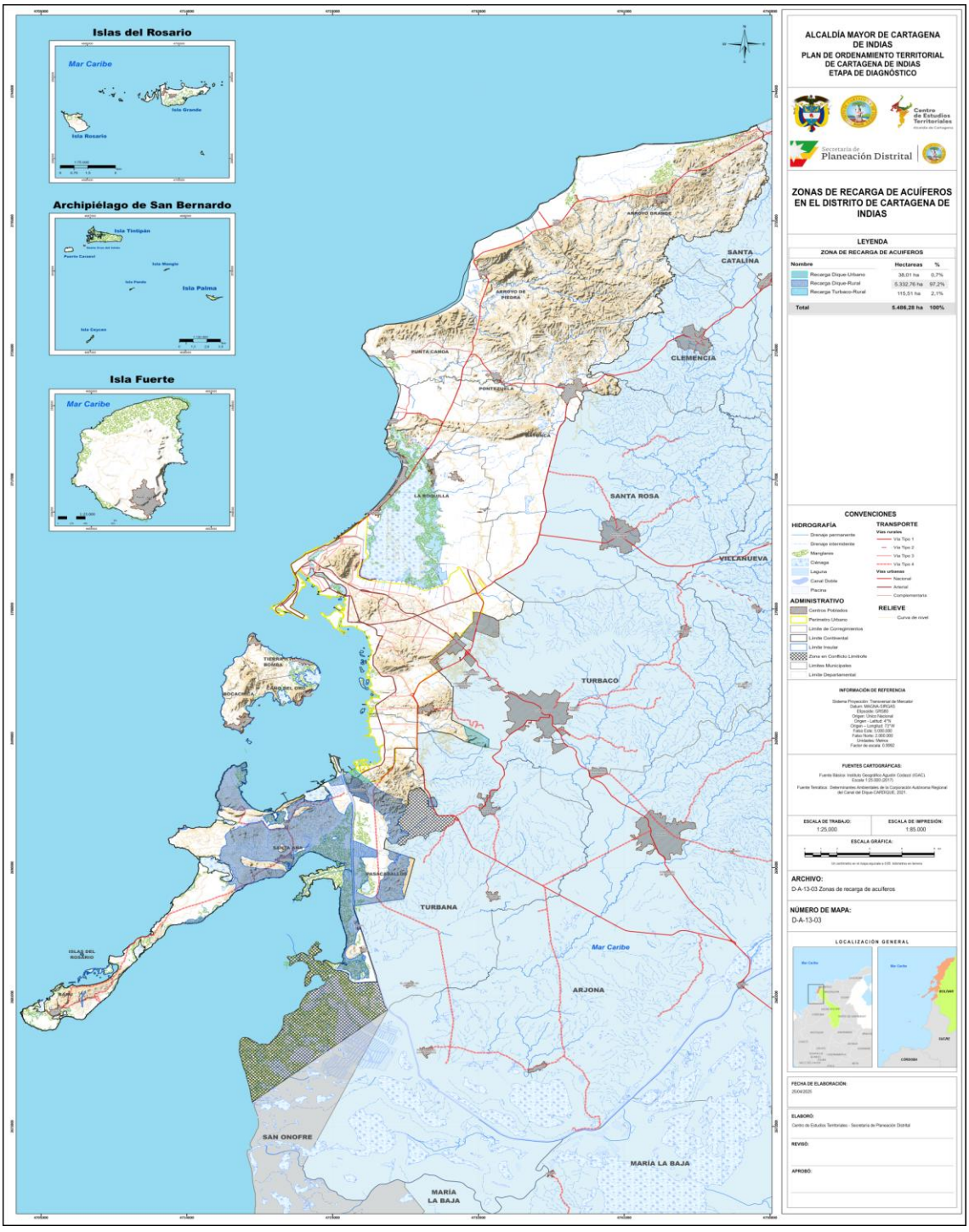
4. Hundimientos o subsidencia del terreno: La extracción excesiva de agua subterránea sin reposición puede derivar en el colapso del suelo o subsidencia, generando afectaciones en edificaciones, vías e infraestructura urbana y rural. Este riesgo se incrementa en áreas de expansión urbana no planificada o en zonas de uso no restringido.

5. Pérdida de ecosistemas estratégicos asociados a zonas de recarga: Las zonas de recarga a menudo coinciden con ecosistemas clave como bosques secos tropicales, humedales o relictos de vegetación natural. Su transformación para fines urbanos o agrícolas intensivos genera pérdida de biodiversidad, rompe la conectividad ecológica y reduce la capacidad del ecosistema para regular el ciclo hidrológico.

6. Conflictos por el uso del agua: La pérdida de capacidad de recarga incrementa los conflictos por el uso del agua entre distintos sectores: comunidades rurales, industria, turismo y empresas prestadoras de servicios públicos, especialmente en épocas de escasez o crisis climáticas.

Cabe resaltar, que para el perímetro urbano por parte de la autoridad ambiental Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena, no delimitó dentro sus determinantes ambientales zonas de recarga de acuíferos.

Figura 60. Áreas de Recarga de Acuíferos presentes en el Distrito. Mapa D-A-13-03



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2021

1.3.2.5.2. Áreas de Importancia Estratégica (AIE) para la Conservación del Recurso Hídrico

En cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 111 de la Ley 99 de 1993, las áreas consideradas de importancia estratégica para la conservación de los recursos hídricos que abastecen los acueductos municipales y distritales han sido declaradas de interés público, lo que implica la obligación de los entes territoriales de destinar recursos para su adquisición, protección y manejo sostenible. En concordancia con este mandato, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), a través de la Ficha Técnica NT-AI-03, establece como objetivo fundamental de esta determinante ambiental "preservar las áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico que surten de agua los acueductos municipales y distritales, partiendo de su naturaleza como zonas de interés público, sujetas a reglamentación especial en el ordenamiento territorial" (CARDIQUE, 2025).

En el territorio rural del Distrito de Cartagena se encuentra delimitada la Área de Importancia Estratégica (AIE) Arroyo Grande, ubicada hacia el norte del Distrito, con una extensión de 2.392,35 ha. Esta zona ha sido reglamentada mediante la Resolución 1723 de 2014 de CARDIQUE, la cual establece su delimitación, priorización y tratamiento dentro del sistema de conservación de los recursos hídricos. Dicha área tiene como función principal garantizar la protección de los nacimientos, zonas de recarga y cauces que abastecen los acueductos municipales de Clemencia y Santa Catalina, así como sistemas regionales y distritales de abastecimiento de agua. Su reconocimiento como AIE implica restricciones y lineamientos específicos de manejo y uso del suelo, en función de su rol ecosistémico y estratégico.

La Tabla 52 y Figura 61 presentan la localización, delimitación y extensión geoespacial del Área de Importancia Estratégica Arroyo Grande, sirviendo como insumo técnico y cartográfico para la planificación territorial y la toma de decisiones en el componente ambiental en la actualización y seguimiento del POT.

Tabla 52. Áreas de Importancia Estratégica para Conservación del Recurso Hídrico para el Distrito de Cartagena

Tipo de área	Identificación	Nombre	Zona	Área (ha)
Áreas de Importancia Estratégica	Áreas de Importancia Estratégica para Conservación del Recurso Hídrico en el Distrito de Cartagena.	AIE Arroyo Grande	Rural	2.392,35
	Áreas de Importancia Estratégica para Conservación del Recurso Hídrico asociada al Distrito de Cartagena.	Ciénaga El Tambo	Rural	2.474,54

Fuente: adaptado a partir de Determinantes Ambientales, Ficha NT-AI-O3 - Áreas de Importancia Ecosistémica CARDIQUE, 2020

Cartagena se abastece principalmente de dos sistemas hídricos superficiales: el complejo cenagoso Juan Gómez y la bocatoma de Gambote, vinculada a la ciénaga El Tambo. El primero aporta la mayor parte del caudal conducido hacia la planta de tratamiento El Bosque, mientras que la captación en Gambote funciona como fuente complementaria, especialmente en periodos de contingencia.

En el corregimiento de Rocha, municipio de Arjona (Bolívar), se localiza el complejo cenagoso Juan Gómez, Bohórquez, Dolores y Palotalito, interconectadas por una red de caños y canales naturales. Estas ciénagas están rodeadas por una planicie inundable que se expande durante la temporada de lluvias, lo cual amplía el área de espejo de agua y permite su funcionamiento como vaso regulador frente a las crecientes del Canal del Dique (UNAL, 2006). Este complejo cenagoso es reconocido en las determinantes ambientales adoptadas por la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) como un Área de Importancia Estratégica (AIE) para el Distrito de Cartagena. La ciénaga de Juan Gómez posee una extensión aproximada de 2.275,71 ha, y ha sido identificada como el principal cuerpo de agua que surte la bocatoma del sistema de acueducto de Cartagena, operado por Aguas de Cartagena (ACUACAR) (CARDIQUE, 2020).

Este complejo lagunar es el reservorio del cual se extrae aproximadamente el 90% del agua que se potabiliza y distribuye en Cartagena, lo que lo convierte en un ecosistema estratégico para la seguridad hídrica del Distrito. Su valor ambiental y social ha sido ampliamente documentado, dada su función como hábitat de fauna acuática, área de pesca artesanal y fuente de sustento para las comunidades locales.

En cumplimiento del artículo 12 de la Resolución 0332 de 1999, CARDIQUE expidió en agosto de 2018 la Resolución 1114, en la que formuló siete requerimientos a ACUACAR, entre ellos la obligación de actualizar y ejecutar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del sistema lagunar Juan Gómez–Dolores. Aunque dicho plan fue presentado el 3 de mayo de 2004 y aprobado mediante la Resolución 310 de 2005, su implementación ha sido limitada, y ha generado observaciones por parte de la comunidad y las autoridades de control.

El objetivo del PMA es preservar el equilibrio ecológico del sistema cenagoso, evitar conflictos de uso y garantizar la sostenibilidad de la captación de agua. No obstante, su cumplimiento ha sido objeto de señalamientos por parte de organizaciones comunitarias y de la Procuraduría General de la Nación, que ha solicitado acciones correctivas ante el deterioro ambiental progresivo del ecosistema.

Estos ecosistemas presentan problemáticas críticas asociadas a la sedimentación, la pérdida de cobertura vegetal en sus microcuencas, la alteración de la calidad del agua por aportes de nutrientes y materia orgánica, y la vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos como El Niño, que afectan los niveles del Canal del Dique y, por ende, la disponibilidad del recurso. Proyecciones recientes señalan que, ante el incremento sostenido en la demanda de agua potable y la presión antrópica sobre los cuerpos de agua, se requieren acciones prioritarias de conservación y restauración, junto con la optimización de la infraestructura de captación y transporte, para garantizar la seguridad hídrica de la ciudad en el mediano y largo plazo.

Dentro de los principales problemas ambientales de la Ciénaga Juan Gómez están: (i) Sedimentación y pérdida de profundidad: La acumulación de sedimentos ha reducido considerablemente la profundidad de la ciénaga, afectando su capacidad de almacenamiento y la biodiversidad acuática. Este fenómeno se atribuye en parte a las actividades de captación de agua sin dragado compensatorio (CARDIQUE, 2018; Universidad de Cartagena, 2019). (ii) Proliferación de algas y deterioro de la calidad del agua: La falta de mantenimiento del sistema lagunar ha favorecido el crecimiento de algas, afectando la oxigenación del agua y desplazando especies nativas (ANLA & CARDIQUE, 2018; Universidad de Cartagena, 2020). (iii) Falta de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental: La ausencia de una gestión integral ha motivado reclamos por parte de las comunidades locales y pronunciamientos del Tribunal Administrativo de

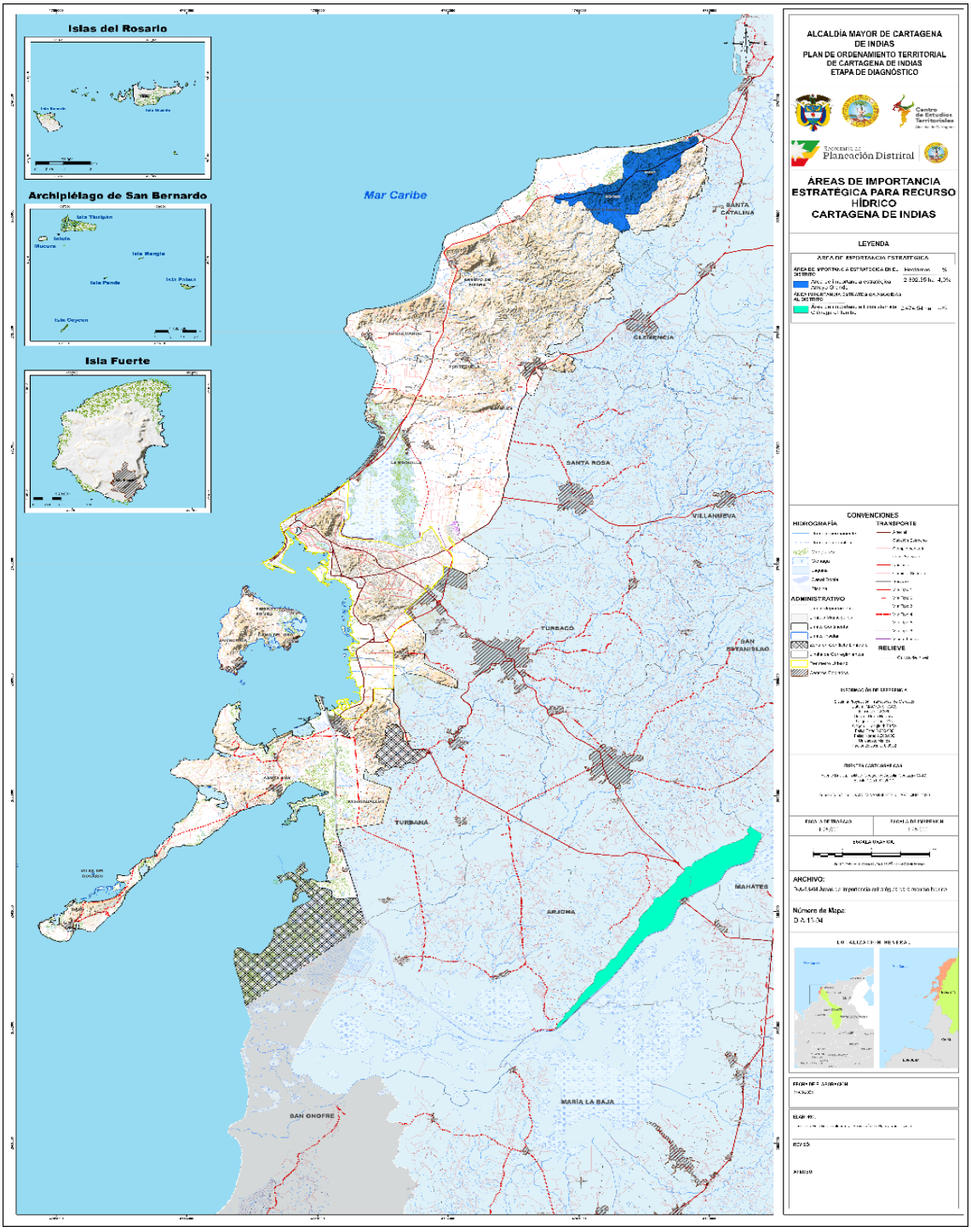
Bolívar, que ordenó la realización de consulta previa sobre el PMA con las poblaciones afectadas (Tribunal Administrativo de Bolívar, 2022; El Universal, 2022). (iv) Afectación a medios de vida tradicionales: Comunidades como Rocha, Puerto Badel, Correa, Lomas de Matunilla y Leticia han denunciado el deterioro de la ciénaga y la disminución de las capturas pesqueras, lo que compromete su economía de subsistencia y su soberanía alimentaria (El Universal, 2021; Fundación Ecosistemas de Colombia, 2020). (v) Déficit institucional en la restauración y conservación: Si bien la Alcaldía de Cartagena ha iniciado acciones como la siembra de más de 50 hectáreas de manglar en Puerto Badel, aún persiste la necesidad de una política estructural que articule la seguridad hídrica urbana con la conservación ecosistémica y la participación comunitaria (CARDIQUE, 2021).

La alta dependencia de este sistema lagunar para el suministro de agua potable ha puesto en evidencia la vulnerabilidad estructural del sistema de acueducto del Distrito, agudizada en los últimos años. Entre los principales problemas identificados se encuentran: (i) Fallas en la infraestructura de conducción. (ii) Interrupciones frecuentes del servicio (iii) Emergencias recurrentes en zonas críticas. (iv) Impactos derivados de fenómenos climáticos extremos. (v) Problemas de cobertura y mantenimiento del sistema de alcantarillado

La situación de la Ciénaga Juan Gómez es representativa de la necesidad urgente de implementar un modelo de gobernanza ambiental integral, que reconozca su rol estratégico, articule actores institucionales, comunitarios y privados, y garantice la sostenibilidad del recurso hídrico frente a los retos del cambio climático, el crecimiento urbano y la equidad en el acceso al agua.

Nota: En el perímetro urbano del Distrito de Cartagena, el Establecimiento Público Ambiental – EPA no ha delimitado formalmente áreas de importancia ecosistémica dentro de sus determinantes ambientales, lo que refleja una necesidad pendiente en la planificación ambiental urbana.

Figura 61. Áreas de Importancia Estratégica para la conservación del Recurso Hídrico para el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-04



Fuente: adaptado a partir de USAID, MINAMBIENTE y CARDIQUE, 2020

1.3.2.5.3. Rondas Hídricas

La ronda hidráulica se define como la zona de reserva ecológica no edificable y de uso público, conformada por una franja de hasta 30 metros a cada lado del borde de los cauces permanentes de ríos, quebradas, canales, lagunas y embalses. Esta área incluye los terrenos inundables necesarios para el paso de crecientes extraordinarias, así como para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico, conforme a lo establecido en el Decreto Ley 2811 de 1974. El uso sostenible de los humedales debe garantizar beneficios para la sociedad, en armonía con la conservación de sus propiedades naturales. Asimismo, la zona de manejo y preservación ambiental de la ronda corresponde a la franja adyacente destinada al mantenimiento, protección, restauración y preservación de los cuerpos de agua y de los ecosistemas asociados (MINAMBIENTE, 2001).

Las zonas de ronda hidráulica y humedales son de las porciones más dinámicas del paisaje, ya que constituyen áreas de máxima interacción entre los medios terrestre y acuático, funcionando como corredores ecológicos donde se transfieren agua, nutrientes, sedimentos, materia orgánica y organismos (Swanson et al., 1988; Malanson, 1993; Gregory et al., 1991, como se citó en MINAMBIENTE, 2001). Estos espacios son reconocidos como algunos de los hábitats más diversos y complejos del planeta, con un alto valor en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y como soporte de la biodiversidad (Naiman et al., 1993; Opperman et al., 2009, como se citó en MINAMBIENTE, 2001)

Las inundaciones asociadas a arroyos y humedales representan uno de los desastres naturales más frecuentes y dañinos a nivel global. Su riesgo tiende a incrementarse debido al cambio climático y a las transformaciones en el uso del suelo, como el relleno de humedales y el aumento de superficies impermeables que aceleran la escorrentía. A ello se suma la expansión urbana en planicies de inundación y la presión por construir nuevas viviendas en estas áreas, lo que aumenta la vulnerabilidad, incluso con la existencia de sistemas de diques (Opperman et al., 2009).

La determinante ambiental para rondas hídricas definida por CARDIQUE (2020) tiene como propósito preservar estos espacios ecológicos en los cuerpos de agua superficiales de su jurisdicción, garantizando el funcionamiento natural de los ecosistemas asociados. Dada su importancia, las rondas son áreas de uso restringido y no pueden destinarse a ocupación permanente

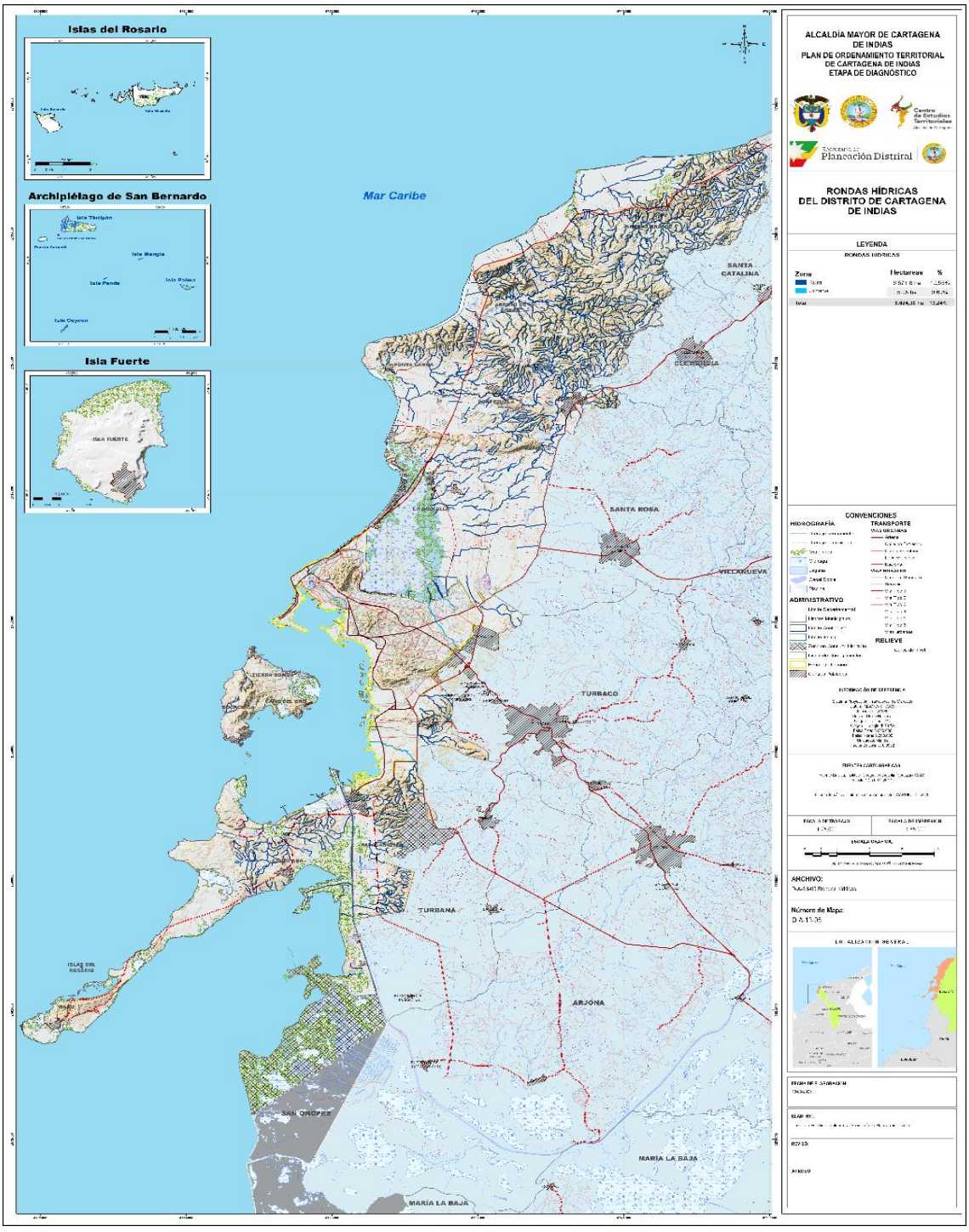
ni a actividades productivas que comprometan su integridad. Su manejo debe ajustarse a los lineamientos de zonificación de los POMCA y orientarse hacia la protección y/o restauración ecológica. En concordancia con el Decreto 2245 de 2017, la ronda hídrica incluye tanto la faja paralela al cauce como las áreas de protección o conservación aferentes, para las cuales se deben establecer directrices específicas de manejo ambiental (CARDIQUE, 2018). En el Distrito de Cartagena, la ronda hídrica ocupa una extensión total de **6.624,30 ha**, de las cuales 6.571,80 ha corresponden a la zona rural y 52,50 ha a la zona urbana. (Tabla 53 y Figura 62).

Tabla 53. Ronda hídrica presente en el Distrito de Cartagena

Tipo de área	Identificación	Nombre	Zona	Área (ha)	%
Áreas de Importancia Ecosistémica	Rondas hídricas	Rondas hídricas de drenajes	Rural	6.571,80	95,1
			Urbana	52,50	4,9
TOTAL				**6.624,30**	**100**

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

Figura 62. Rondas Hídricas en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-05



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

La conservación de las rondas hídricas, tanto en zonas urbanas como rurales del Distrito de Cartagena, es esencial para la sostenibilidad ambiental, la seguridad territorial y el equilibrio ecológico. Su no conservación conlleva múltiples problemas ambientales, sociales y económicos, que deben estar claramente diagnosticados en la actualización y seguimiento del POT. A continuación, se presentan los problemas que pueden surgir en las rondas hídricas: (i) Problemas por la no conservación de las rondas hídricas: Inundaciones y pérdida de capacidad de regulación hídrica y se frena la expansión natural del cuerpo de agua en épocas de lluvia. (ii) Su ocupación conlleva a la disminución del área de almacenamiento, provocando inundaciones frecuentes (especialmente en barrios como Olaya, La Esperanza, El Pozón, entre otros). Las zonas cercanas al Canal del Dique y la Ciénaga de la Virgen son especialmente vulnerables. (ii) Contaminación del recurso hídrico al ser ocupadas con construcciones, vertimientos domésticos o actividades económicas informales, se generan descargas directas de residuos sólidos y aguas residuales. Esto afecta la calidad del agua en cuerpos estratégicos como la Ciénaga de la Virgen, Caño Juan Angola, Caño de Bazurto y el sistema de canales. (iii) Pérdida de biodiversidad y deterioro ecosistémico porque las rondas albergan vegetación ribereña y hábitats críticos. Su destrucción afecta la fauna asociada a estos cuerpos de agua, incluidos peces, aves y especies vegetales, disminuyendo la resiliencia ecológica del territorio frente al cambio climático. (iv) La invasión de rondas hídricas promueve el crecimiento de asentamientos informales en zonas de alto riesgo no mitigable, generando riesgo para la vida humana y futuros costos en reasentamiento y mitigación. (v) La pérdida de cobertura vegetal en rondas conduce a procesos de erosión, generando sedimentación en cuerpos de agua, disminuyendo la profundidad de canales y ciénagas, afectando la navegabilidad y el flujo hídrico. (vi) Pérdida de servicios ecosistémicos como la recreación, amortiguación de ruido y temperatura, control de vectores y mejora de la calidad del aire.

1.3.2.5.3.1. Acotamiento ronda hídrica Ciénaga de La Virgen

El artículo 206 de la Ley 1450 de 2011, correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 *Prosperidad para Todos*, establece que corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y los Establecimientos Públicos Ambientales realizar, dentro de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el acotamiento de la faja paralela a los cuerpos de agua definida en el literal d) del artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974, así como del área de protección o conservación aferente. Para ello,

estas autoridades deben adelantar los estudios pertinentes con base en los criterios establecidos por el Gobierno Nacional (Congreso de Colombia, 2011, artículo 206).

Dichos criterios fueron reglamentados mediante el Decreto 2245 de 2017, que ordenó el diseño de una Guía Técnica adoptada por resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta Guía establece las prioridades para iniciar el acotamiento de las rondas hídricas, los parámetros para definir sus límites físicos y las directrices para su manejo ambiental por parte de las autoridades competentes. Su formulación se sustentó en estudios de caso desarrollados en diferentes regiones del país y fue retroalimentada con los aportes de entidades del Sistema Nacional Ambiental, así como con las observaciones recibidas en consultas públicas realizadas en mayo de 2017 y abril de 2018 (Minambiente, 2018).

El enfoque metodológico que sustenta estos criterios se centra en la funcionalidad de las rondas hídricas, entendidas como áreas donde se producen intercambios de agua, sedimentos y nutrientes que permiten la interacción de procesos físicos, químicos y biológicos a lo largo de las cuencas hidrográficas. Su naturaleza de zonas de protección y conservación requiere un manejo ambiental que posibilite el uso sostenible de los recursos naturales renovables y, al mismo tiempo, minimice la exposición de personas, bienes y servicios en territorios frecuentemente inundables. Para garantizar este objetivo, el procedimiento se estructura en varias fases:

- Fase 0 (acciones previas): involucra el alistamiento institucional de la autoridad ambiental competente, priorización de áreas, recopilación de información secundaria, definición de la necesidad de comisiones conjuntas, diseño de la estrategia de participación, creación de bases de datos geográficas y programación de actividades.

- Fase 1 (delimitación): comprende la definición del cauce permanente en sistemas lóticos y lénticos o de la línea de mareas máximas en cuerpos de agua con influencia marina, así como la delimitación del límite físico de la ronda y el diseño de estrategias para su manejo ambiental.

Adicionalmente, la Guía plantea un conjunto de indicadores mínimos de seguimiento y evaluación, orientados a verificar la implementación de los resultados del proceso. Para la definición del límite físico, se deben considerar al menos tres aspectos físico-bióticos: el

geomorfológico, referido a geoformas y procesos morfodinámicos; el hidrológico, relativo a los niveles máximos alcanzados por los cuerpos de agua en escenarios de variabilidad climática; y el ecosistémico, que emplea la vegetación de ribera como indicador de salud ecológica o como referente para la restauración en ausencia de dicha cobertura. Estos análisis deben complementarse con la evaluación de las intervenciones antrópicas que afectan la funcionalidad de los sistemas hídricos (Minambiente, 2018).

En el caso del Distrito de Cartagena de Indias, la Resolución 0622 del 25 de junio de 2021, expedida por la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), adoptó el acotamiento de la ronda hídrica de la Ciénaga de la Virgen y los cuerpos internos de la ciudad, con el fin de asegurar la protección ambiental y el ordenamiento territorial. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de garantizar el equilibrio entre la conservación de los ecosistemas acuáticos y la prevención de riesgos asociados a la ocupación inadecuada de estas áreas (CARDIQUE, 2021).

Dentro de las principales consideraciones relacionadas con el acotamiento de las rondas hídricas se destaca, en primer lugar, la competencia de la autoridad ambiental. En el caso de Cartagena, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), como autoridad competente en su jurisdicción, posee la facultad de definir y acotar las rondas hídricas de los cuerpos de agua, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa ambiental vigente. En este proceso, la Guía Técnica Nacional para el Acotamiento de Rondas Hídricas, adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, constituye el marco metodológico que orienta los procedimientos y establece los criterios técnicos para su delimitación. Esta guía asegura que las rondas hídricas mantengan su funcionalidad ecológica en términos de intercambio de agua, sedimentos y nutrientes, elementos esenciales para la dinámica de los ecosistemas acuáticos.

La delimitación de las rondas hídricas tiene una importancia ecológica y funcional, ya que estas áreas cumplen un papel decisivo en la dinámica geomorfológica, hidrológica y ecosistémica de las cuencas. Una delimitación adecuada permite conservar los procesos físicos, químicos y biológicos que sustentan la sostenibilidad ambiental, asegurando la preservación de ecosistemas acuáticos estratégicos. Asimismo, constituye una medida clave en la gestión del riesgo, pues al establecer límites claros se evita la ocupación de zonas altamente susceptibles a inundaciones y

otros fenómenos asociados, protegiendo así a las comunidades humanas y reduciendo su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos.

El proceso de acotamiento también integró instancias de participación y consulta pública, lo que garantizó un ejercicio transparente y consensuado. La incorporación de observaciones y aportes provenientes de la comunidad y de diversos actores sociales permitió fortalecer la legitimidad de la medida, al tiempo que aseguró que el proceso respondiera tanto a las necesidades ambientales como a las realidades territoriales.

En el caso específico de la Ciénaga de la Virgen y los cuerpos internos de Cartagena, el acotamiento de la ronda hídrica representa una medida fundamental para la protección ambiental, la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial. Desde una perspectiva ecológica, esta acción promueve la conservación y restauración de ecosistemas estratégicos como manglares, ciénagas y humedales, fundamentales para la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Desde el punto de vista ambiental, contribuye a reducir los niveles de contaminación y sedimentación, mejorando la calidad del agua y fortaleciendo la capacidad natural de filtración de contaminantes. Asimismo, estas áreas funcionan como zonas de amortiguación frente a fenómenos extremos como inundaciones, marejadas y procesos de erosión costera.

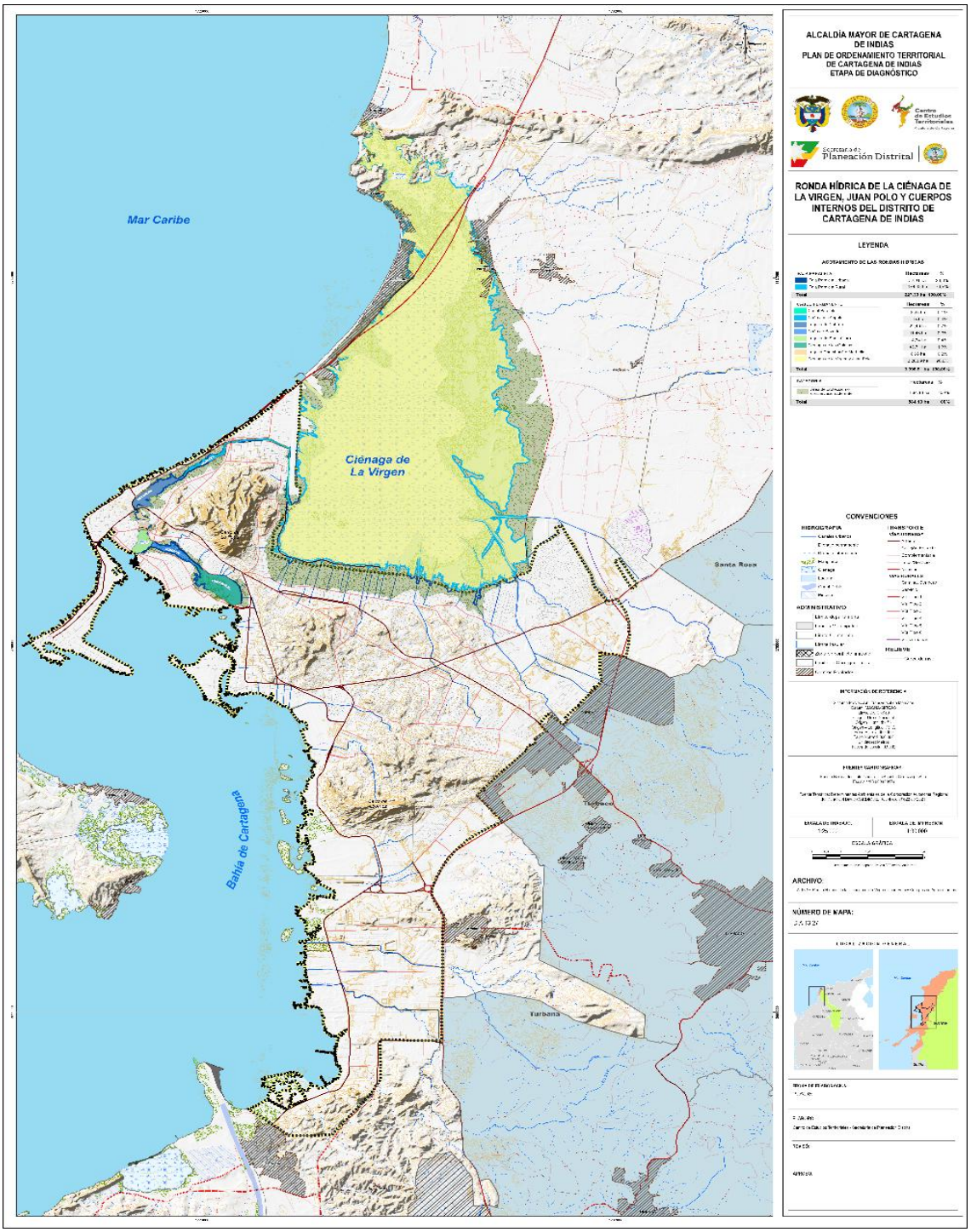
Desde una perspectiva social y urbanística, la delimitación evita la ocupación inadecuada de zonas de alto riesgo, reduciendo la vulnerabilidad de la población ante desastres naturales, y previene la expansión descontrolada de asentamientos en áreas protegidas. De igual manera, establece límites claros para el crecimiento urbano, lo que contribuye a prevenir conflictos entre el desarrollo económico y la conservación ambiental. En el ámbito de la gestión de recursos, esta medida protege los acuíferos y las fuentes de agua, asegurando su disponibilidad futura, y facilita la ejecución de proyectos de saneamiento y manejo de aguas residuales, reduciendo la degradación de los cuerpos hídricos.

Por último, el acotamiento de la ronda hídrica dota a las autoridades ambientales y locales de una herramienta técnica y jurídica sólida para la regulación del uso del suelo, garantizando la coherencia con los lineamientos de la Ley 388 de 1997 sobre Ordenamiento Territorial y la Ley 99 de 1993 en materia de protección ambiental. De esta manera, se alinea con las políticas nacionales de sostenibilidad, consolidándose como un instrumento esencial para asegurar un desarrollo urbano

y territorial equilibrado, que armonice las necesidades de la población con la preservación de la naturaleza y la reducción de riesgos.

En conclusión, el acotamiento de la ronda hídrica en Cartagena constituye una medida estratégica y de largo plazo, que integra la gestión ambiental y la planificación urbana, asegurando la protección de los ecosistemas, la seguridad de las comunidades y la sostenibilidad del desarrollo territorial.

En la Tabla 54 y



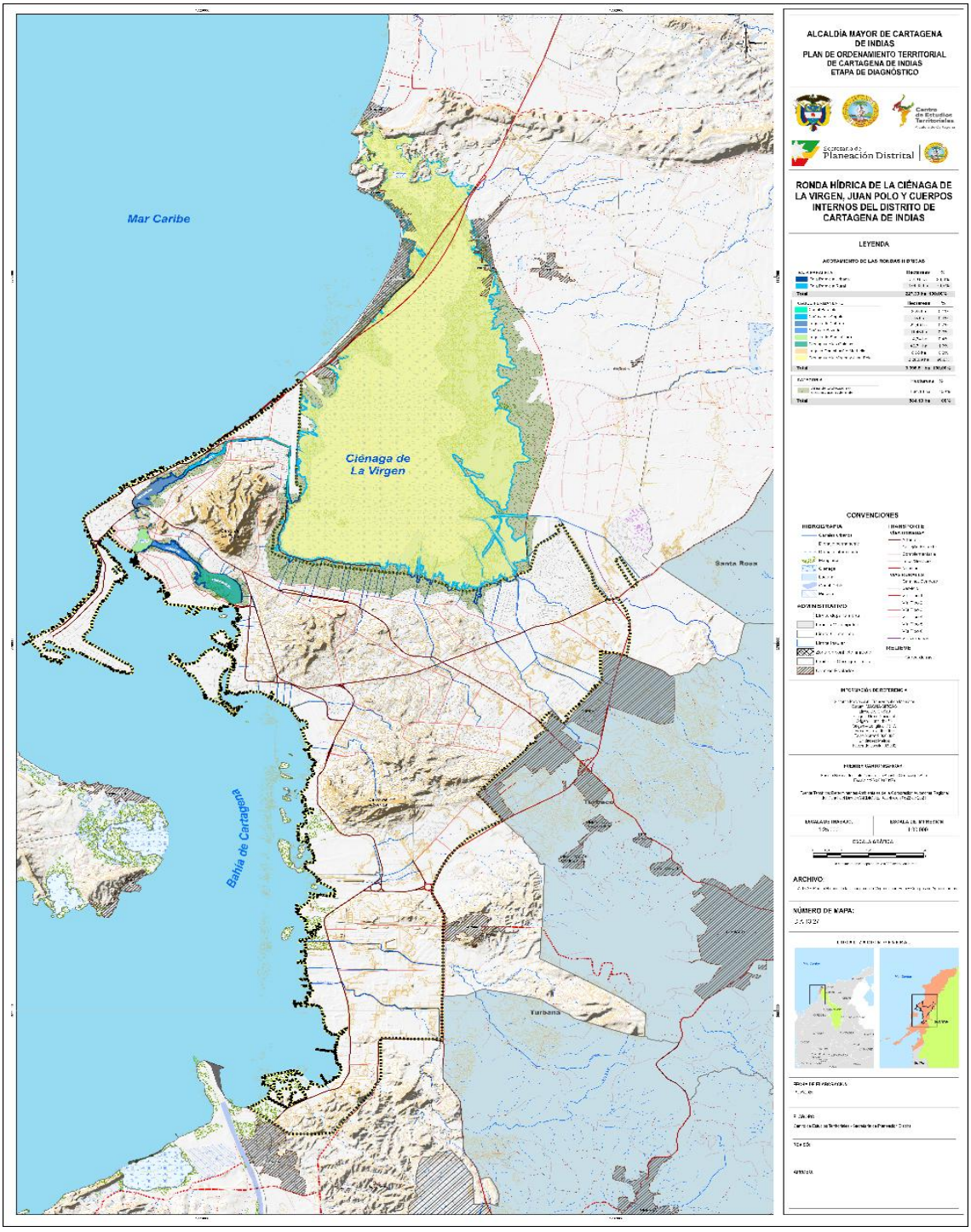
se presentan el total de hectáreas (ha) de la ronda hídrica de la Ciénaga de la Virgen, Juan Polo y cuerpos internos del Distrito.

Tabla 54. Ronda Hídrica de la Ciénaga de La Virgen, Juan Polo y Cuerpos Internos del distrito de Cartagena de Indias

Faja paralela	**Área (ha)**	**%**
Faja Paralela Urbana	52,91	23,3
Faja Paralela Rural	174,48	76,7
Total	227,39	100,00
Cauce Permanente	**Área (ha)**	**%**
Canal Paralelo	3,23	0,1
Caño Juan Angola	13	0,4
Laguna de Cabrero	22,49	0,7
Caño de Bazurto	11,46	0,3
Laguna de San Lázaro	14,74	0,4
Ciénaga de las Quintas	177,14	4,9
Laguna Chambacú o Marbella	6,98	0,2
Ciénaga de la Virgen y Juan Polo	3.151,48	93,6
Total	3.396,51	100,0
Categoría	**Área (ha)**	**%**
Área de protección o conservación aferente	884,13	100

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, Resolución 0622 de 2021

Figura 63. Ronda hídrica de la ciénaga de La Virgen, Juan Polo y cuerpos internos del Distrito. Mapa D-A-13-27



Fuente: tomado de CARDIQUE, 2021

1.3.2.5.3.2. Acotamiento ronda hídrica del arroyo Matute

Las rondas hídricas son elementos esenciales del sistema ecológico y funcional de la ciudad, reconocidas como determinantes ambientales por su rol en la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y la gestión del riesgo por inundaciones. En el caso de Cartagena, sin embargo, la mayoría de los cuerpos de agua urbanos se encuentran altamente transformados por la urbanización, canalización y ocupación informal de sus márgenes, lo cual limita su funcionalidad ecosistémica y reduce su capacidad de regulación natural.

Según el Concepto Técnico 449 del EPA Cartagena (2024), de los 53 canales de drenaje urbano evaluados en el perímetro urbano, solo tres cuerpos de agua cumplen con los criterios definidos por el Ministerio de Ambiente (circular MIN-8000-2-1322 de 2020) para ser objeto de acotamiento de su ronda hídrica: Arroyo Matute, Arroyo Grande y Canal El Limón. No obstante, tras un análisis detallado que incluye naturaleza del cauce, régimen de flujo, geomorfología asociada y prestación de servicios ecosistémicos, el único cuerpo de agua con condiciones viables para acotamiento y conservación en el marco de la actualización y seguimiento del POT es el Arroyo Matute.

Este arroyo presenta: Flujo permanente a lo largo del año. Presencia de bosque de galería fragmentado con alta biodiversidad (145 especies de aves, 13 de anfibios, 16 de reptiles). Funcionalidad ecológica en tramos medios y altos, pese a presiones antrópicas. Capacidad de brindar servicios ecosistémicos de regulación hídrica, hábitat, embellecimiento paisajístico y soporte para procesos ecológicos clave.

Frente a esta situación, se establece como determinante ambiental para el ordenamiento del territorio del Distrito de Cartagena la preservación y restauración de la ronda hídrica del Arroyo Matute, con el fin de asegurar la conservación de su funcionalidad ecosistémica, reducir la vulnerabilidad ante inundaciones urbanas y promover una infraestructura verde integrada al desarrollo urbano.

Dentro de las directrices de ordenamiento derivadas del acotamiento de la ronda hídrica están: (i) Incorporar la ronda del Arroyo Matute como zona de protección en el modelo de ocupación de la actualización y seguimiento del POT. (ii) Restringir nuevos desarrollos

urbanísticos en las franjas de protección (mínimo 30 m por cada margen, sujeto a acotamiento definitivo). (iii) Promover proyectos de restauración ecológica en los tramos con cobertura vegetal degradada. (iv) Compatibilizar las intervenciones del Plan Maestro de Drenajes Pluviales con los objetivos de conservación ecológica. (v) Incluir el Arroyo Matute como eje estructurante del sistema de espacio público y conectividad ecológica urbana.

El Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena inicio el acotamiento de la ronda hídrica del arroyo Matute mediante contrato 509 de 2024. El objeto de este contrato es la prestación de "servicios de consultoría para la actualización y elaboración de los estudios necesarios para el acotamiento de la ronda hídrica del arroyo Matute en jurisdicción del EPA Cartagena, como insumo para la producción de las determinantes ambientales del perímetro urbano de Cartagena De Indias."

1.3.2.5.3.3. Acotamiento rondas hídricas de los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco

En cumplimiento del marco normativo nacional y en aplicación del principio de jerarquía normativa, mediante Resolución 1212 del 15 de julio de 2025, CARDIQUE adoptó el acotamiento oficial de la ronda hídrica y sus elementos constituyentes para los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, todos ellos afluentes directos a la Ciénaga de la Virgen, ubicada en la jurisdicción del Distrito de Cartagena.

Esta delimitación se sustenta en estudios técnicos integrales y responde a lo establecido en los Decretos 1076 y 1077 de 2015, la Ley 388 de 1997 y la normativa ambiental vigente, reconociendo la ronda hídrica como una determinante ambiental y norma de superior jerarquía. De acuerdo con la citada resolución, las franjas acotadas deberán ser incorporadas de manera obligatoria en los instrumentos de ordenamiento territorial del Distrito, como parte de la planificación del uso del suelo, la conservación de ecosistemas hídricos y la gestión del riesgo ambiental.

El proceso de delimitación también contempló la protocolización de acuerdos con comunidades étnicas, en el marco de la consulta previa, garantizando el enfoque de derechos y la participación de actores locales. La implementación de estas rondas implica un compromiso institucional para su manejo, control y protección, en concordancia con los lineamientos del Plan

de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) de los Arroyos Directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena.

1.3.2.6. Áreas y Ecosistemas Marino-Costeros

Las áreas marinas y costeras que comparten condiciones y características ecológicas similares, como los manglares, las praderas de pastos marinos y los arrecifes coralinos, cumplen un papel esencial en la conectividad del sistema natural. Por ello, los usos y formas de ocupación que se definan en los instrumentos de ordenamiento territorial deberán estar orientados por la naturaleza y estado de conservación de estos ecosistemas.

Dentro de los principales problemas que se presentan si no se protegen estos ecosistemas están: (i) Pérdida de biodiversidad marina. Los manglares, arrecifes y pastos marinos son hábitats clave para peces, crustáceos, aves migratorias y especies amenazadas. Su degradación conlleva a la disminución de la riqueza biológica y rompe cadenas tróficas marinas. (ii) Los manglares y arrecifes actúan como barreras naturales frente a oleajes, tormentas y erosión. Su desaparición expone la línea costera (Bocachica, Barú, Tierra Bomba, Marbella, Crespo, La Boquilla) al retroceso marino, pérdida de playas y daño a infraestructura. (iii) Estos ecosistemas son zonas de crianza y refugio para especies comerciales. Su destrucción disminuye la captura de peces y afecta la economía de comunidades costeras como Punta Arena, Caño del Oro, Barú, La Boquilla y Bocachica, entre otras. (iv) La pérdida de estos ecosistemas afectan las funciones de regulación climática, filtración de contaminantes, almacenamiento de carbono, amortiguación de inundaciones y la atracción turística. (v) La desaparición de arrecifes y manglares deja expuestas áreas urbanas y rurales a inundaciones por aumento del nivel del mar y tormentas extremas. Se agrava el riesgo para infraestructura turística, viviendas costeras y vías. (vi) Un turismo mal gestionado (pisoteo de pastos marinos, fondeo de embarcaciones, construcción irregular, entre otros) genera deterioro ambiental y pérdida de atractivo natural. Esto impacta la imagen de Cartagena como destino ecoturístico y cultural. (vii) La pérdida de estos ecosistemas reduce la capacidad natural de filtrado de contaminantes (nutrientes, metales, hidrocarburos) que llegan desde el continente. Esto agrava problemas como las floraciones algales y la degradación de calidad del agua en bahías y lagunas costeras.

1.3.2.6.1. Manglares, Praderas de Pastos Marinos y Corales

Desde el ordenamiento territorial, los manglares deben ser objeto de estricta protección y conservación, de manera que el modelo de ocupación garantice su integridad frente a las presiones antrópicas. Estos ecosistemas cumplen funciones ecosistémicas esenciales, como refugio y hábitat para mamíferos, aves, reptiles, anfibios y especies migratorias, además de contribuir a la reducción de la contaminación, la absorción de nutrientes, la retención de sedimentos y la protección costera frente a oleajes, tormentas y procesos erosivos.

Su importancia radica también en el aporte de nutrientes y materia orgánica a las aguas costeras, lo que sustenta una alta productividad primaria y secundaria, alcanzando valores promedio de hasta 88,3 ton/ha/año (Anaya, 1995 en De la Rosa et al., 2008). Por su valor ecológico y socioeconómico, así como por su papel en la formación de suelos, la estabilización del litoral y el soporte a la cadena trófica, los manglares han sido declarados ecosistemas estratégicos a nivel nacional.

Para la zona rural del distrito de Cartagena hay 4.087,07 ha de bosque de manglar y 199,58 ha para la zona urbana, como se evidencia en la Tabla 55 y Figura 64.

Tabla 55. Representación de ecosistema de Manglar en el Distrito de Cartagena

Ecosistema Marino Costero	Área (ha) Urbano	Área (ha) Rural
Bosque de Manglar	199,58	4.087,07

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020; EPA, 2023

Para el perímetro urbano por parte de la autoridad ambiental el Establecimiento Público Ambiental – EPA formuló su determinante ambiental NT-AE-02 Ecosistema de manglar en 2023. Posterior a esta se firmó el contrato interadministrativo 002 DE 2024 para la elaboración de los estudios a escala de detalle (1:5.000) necesarios en la definición y actualización de las determinantes ambientales – áreas de especial importancia ecosistémica y ecosistemas estratégicos 1) Manglar 2) Bosque seco tropical, en jurisdicción del EPA Cartagena. En este sentido la UDISTRITALFJC presenta el Componente 1: Definición de las Áreas de especial importancia ecosistémica: Ecosistema de manglar como aporte a la construcción de las determinantes ambientales del medio natural para el perímetro urbano del Distrito de Cartagena de Indias en la

jurisdicción del EPA Cartagena. Hasta el momento EPA no ha ajustado la ficha técnica de manglar debido a que se está esperando el concepto técnico por parte del ministerio de ambiente.

En el marco del proceso de ordenamiento ambiental del territorio, CARDIQUE elaboró, junto con su equipo técnico y consultores especializados, el estudio *"Ajuste y actualización de la zonificación de manglar para la jurisdicción de Cardique"*. Este estudio fue objeto de evaluación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual emitió **concepto técnico el 9 de mayo de 2025**, en el que se reconocen los avances metodológicos y los insumos generados para orientar la gestión del ecosistema de manglar en la región. Aunque este documento aún no ha sido adoptado mediante acto administrativo, se constituye en un insumo técnico de referencia para el diagnóstico ambiental del POT, especialmente en lo relativo a la caracterización biofísica, socioeconómica y ecológica del manglar. Aunque este documento aún no ha sido adoptado mediante acto administrativo, se constituye en un insumo técnico de referencia para el diagnóstico ambiental de la actualización y seguimiento del POT, especialmente en lo relativo a la caracterización biofísica, socioeconómica y ecológica del manglar.

En este concepto se analiza el marco normativo colombiano donde establece una sólida base legal para la conservación, uso sostenible y ordenamiento de los ecosistemas de manglar, reconociendo su valor ecológico, cultural y productivo. Desde el **Decreto 1681 de 1978**, los manglares son declarados hábitats dignos de protección, y su importancia ha sido reafirmada en múltiples normas posteriores.

La Resolución 1263 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible exige a las autoridades ambientales la elaboración de estudios de caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares, garantizando la participación de las comunidades que históricamente se relacionan con este ecosistema. Además, prohíbe actividades como minería, explotación de hidrocarburos, acuicultura y pesca industrial de arrastre, salvo usos consuetudinarios de subsistencia.

El Programa Nacional de Uso Sostenible, Manejo y Conservación de Manglares (2022) plantea una visión hacia 2025 que prioriza la gestión integral de estos ecosistemas, articulando el conocimiento científico y tradicional.

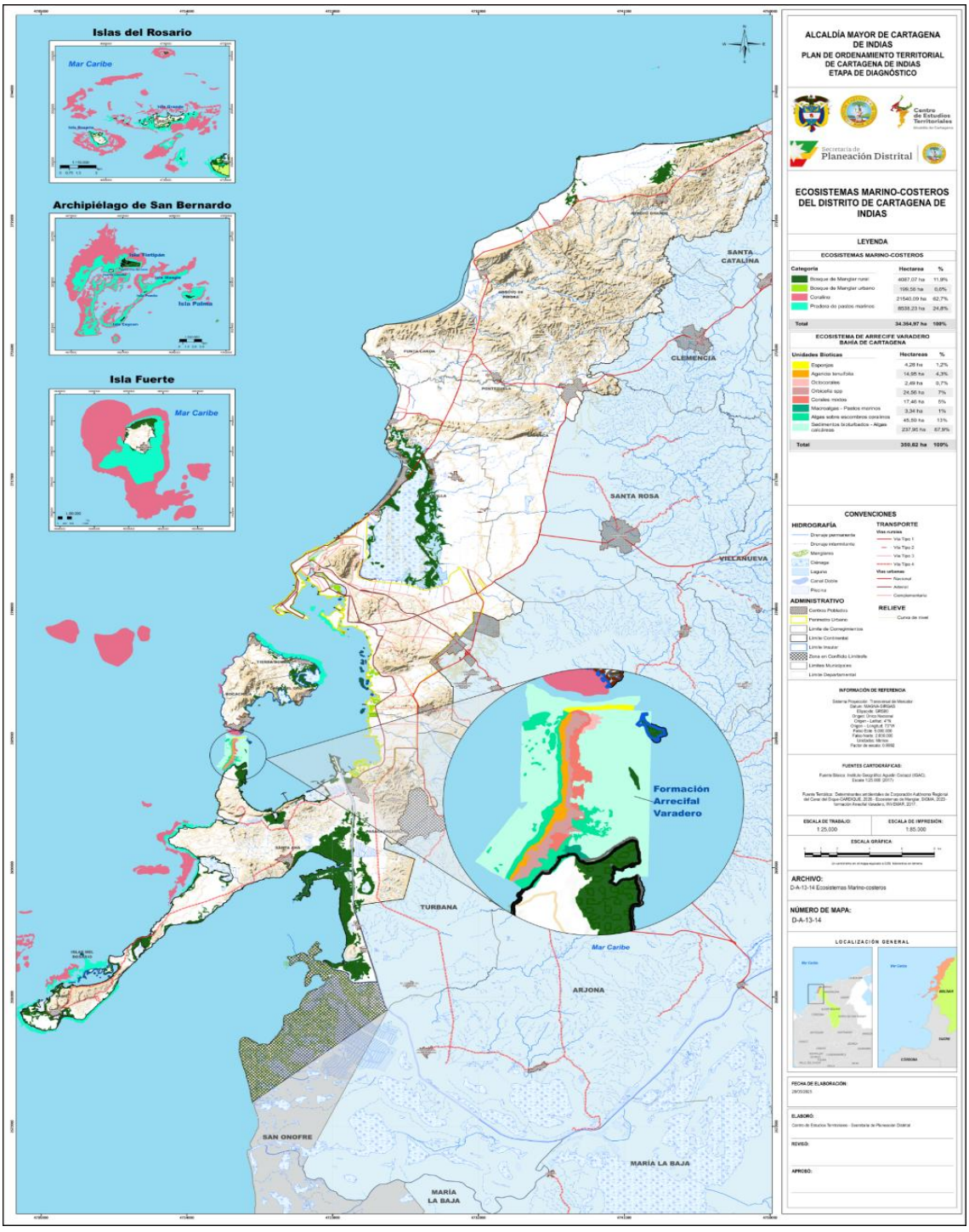
En el contexto del ordenamiento territorial, el Decreto 3600 de 2007 y la Ley 2243 de 2022 reconocen los manglares como áreas de especial importancia ecosistémica, cuya zonificación constituye determinante ambiental de obligatorio cumplimiento en la formulación y actualización y seguimiento de los POT. Esta ley también prohíbe expresamente cualquier actividad que implique cambio de uso del suelo en manglares y sus zonas de transición.

El Decreto 1076 de 2015 y la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico reafirman que los manglares son ecosistemas clave para la regulación hídrica y la biodiversidad, y que su intervención requiere análisis y concepto previo del Ministerio de Ambiente.

El concepto del MINAMBIENTE delimita el manglar en el Distrito de Cartagena y establece tres categorías de manejo: preservación, restauración y uso sostenible, distribuidas principalmente en la ciénaga de La Virgen, bahía de barbacoas, el canal del Dique, Tierra Bomba, Barú y las islas internas de la bahía de Cartagena. Cada categoría incorpora un régimen de uso que distingue actividades permitidas, condicionadas o prohibidas, conforme a la Resolución 1263 de 2018 y la Ley 2243 de 2022.

Asimismo, el estudio identifica zonas de alta fragmentación, pérdida de conectividad ecológica y conflictos de uso, en particular por expansión urbana, presión turística, infraestructura portuaria y actividades agropecuarias. La evaluación de integridad ecológica permite reconocer eco series en estado crítico y otras en buen estado de conservación, lo cual orienta acciones diferenciales de manejo. El estudio plantea un escenario prospectivo al 2031 que propone la consolidación del manglar como parte integral de la estructura ecológica principal regional, articulando estrategias de restauración, reconversión productiva, monitoreo participativo y mejora en las condiciones de habitabilidad de las comunidades locales. En este sentido, se considera este insumo como un referente técnico fundamental para la formulación de directrices de uso del suelo, la conservación de los ecosistemas estratégicos y la adaptación al cambio climático en el marco de la actualización y seguimiento del POT de Cartagena.

Figura 64. Ecosistemas Marino-Costeros. Mapa D-A-13-14



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020; SIGMA, 2023; INVEMAR, 2017

Las Praderas de Pastos Marinos son uno de los ecosistemas más importantes y productivos en la región de Cartagena de Indias, Colombia. Estos ecosistemas están compuestos por plantas acuáticas que crecen en las áreas costeras y en aguas poco profundas, y proporcionan una amplia gama de beneficios económicos y ambientales a la región. En términos ambientales, los pastos marinos desempeñan un papel fundamental en la protección y conservación de la biodiversidad marina. Estos ecosistemas proporcionan hábitat y alimento para muchas especies marinas, incluyendo peces, crustáceos, moluscos y aves acuáticas. Además, los pastos marinos son importantes sumideros de carbono y ayudan a mitigar los efectos del cambio climático (MINAMBIENTE, 2017).

El deterioro y pérdida de los ecosistemas marinos y costeros se encuentra estrechamente vinculado a los cambios en el uso del suelo derivados de procesos urbanísticos, turísticos, portuarios e industriales, entre los cuales se destacan el vertimiento de hidrocarburos, la liberación de sustancias químicas y la disposición inadecuada de residuos sólidos. Estas actividades antrópicas han generado presiones significativas sobre los ecosistemas, afectando tanto su estructura como su funcionalidad ecológica. A ello se suman amenazas de carácter global y regional, especialmente las asociadas al cambio climático y a los intensos procesos de erosión costera, exacerbados por la alta exposición a la dinámica litoral.

En este contexto, la preservación de los pastos marinos se reconoce como un reto particular, ya que depende de la interacción de factores hidrográficos, climáticos, sedimentológicos, geomorfológicos y de calidad del agua. La permanencia de estos ecosistemas también está condicionada por la frecuencia, magnitud y severidad de los impactos ocasionados por actividades humanas, tanto sobre dichas variables como de manera directa sobre los pastos marinos mismos (Gómez-Cubillos et al., 2015).

Tabla 56 Ecosistemas marino-costeros

Categoría	Área (ha)	%
Bosque de Manglar rural	4087,07	11,9
Bosque de Manglar urbano	199,58	0,6
Coralino	21.540,09	62,7
Pradera de pastos marinos	8.538,23	24,8
Total	**34.364,97**	**100**

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020; EPA, 2023

En el Distrito de Cartagena de Indias a lo largo de su zona insular existen 8.538,23 ha de pradera de pastos marinos (Figura 64).

Los Arrecifes Coralinos son considerados hábitats críticos para la biodiversidad marina, ya que albergan una gran variedad de especies de peces, invertebrados y microorganismos que dependen de ellos para su supervivencia. Además, los arrecifes de coral tienen una gran importancia ecológica, ya que contribuyen al equilibrio de los ecosistemas marinos y al mantenimiento de la calidad del agua. Los arrecifes de coral también están siendo amenazados por diversas actividades humanas, como la pesca indiscriminada, la contaminación de las aguas, el turismo masivo y el cambio climático. Estas amenazas pueden causar la degradación y destrucción de los arrecifes de coral, lo que tendría graves consecuencias para la biodiversidad marina y para la economía del país.

Son uno de los ecosistemas más diversos y productivos del planeta. Para Cartagena se registra una cobertura 21.540,09 ha (Figura 64).

Este ecosistema, presente en las *Islas del Rosario y archipiélago de San Bernardo* tiene formulado el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo, considerado el principal instrumento de planificación para el desarrollo, interpretación, conservación, protección, uso y manejo del área protegida, que orienta la gestión de PNNC, y constituye determinante ambiental o norma de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997 y del artículo 19 del Decreto 2372 de 2010 compilado en el Decreto Único 1076 de 2015 (artículo 2.2.2.1.2.10) (MINAMBIENTE – PNNC, 2020).

Entre los años 2002 y 2010, los arrecifes coralinos del Archipiélago de San Bernardo registraron una pérdida leve pero continua en la cobertura de corales. Aunque hacia 2010 se evidenció un ligero aumento en la cobertura coralina, este repunte no fue suficiente para compensar las pérdidas acumuladas durante la década anterior. Actualmente, estos arrecifes se consideran

sometidos a un nivel de amenaza de mediano a alto, debido principalmente a la alta presión antrópica generada por la sobrepoblación y la fuerte dependencia de las comunidades locales de los servicios ecosistémicos que ofrecen los arrecifes.

A estas presiones se suman factores como la pesca ilegal y no sostenible, la contaminación derivada de actividades terrestres y marinas y los impactos globales del cambio climático, particularmente el aumento de la temperatura del mar y la acidificación oceánica, que deterioran la salud de los corales y reducen su capacidad de recuperación. Ante este panorama, se han implementado estrategias de restauración ecológica, entre las que destaca la instalación de arrecifes artificiales como medida complementaria para favorecer la regeneración de la cobertura coralina y recuperar parcialmente los servicios ecosistémicos que estos hábitats proveen.

De acuerdo con la Ficha Técnica NT-MC-01 sobre Ecosistemas Marino-Costeros, incluida dentro de las determinantes ambientales establecidas por la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), se plantea como objetivo fundamental orientar el modelo de ordenamiento del territorio con el fin de reducir el riesgo asociado a la pérdida de biodiversidad. Para ello, se promueven acciones de preservación, restauración y uso sostenible, reconociendo la importancia estratégica de los ecosistemas marino-costeros presentes en la unidad ambiental costera, en particular los manglares, las praderas de pastos marinos y los arrecifes coralinos. Estas acciones se enmarcan en los instrumentos de planificación pertinentes, como los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) y su correspondiente zonificación (CARDIQUE, 2025).

No obstante, es importante señalar que, el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena (EPA) ejerce su competencia únicamente sobre el perímetro urbano del Distrito, por lo cual no incluye dentro de sus determinantes ambientales a las praderas de pastos marinos ni a las formaciones coralinas. La gestión de estos ecosistemas marino-costeros corresponde a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) y a las autoridades marítimas nacionales, en el marco de sus competencias.

El arrecife de Varadero se localiza en la plataforma continental de Colombia, dentro del canal de Varadero —un canal natural de la bahía de Cartagena—, situado entre la antigua isla Abanico, hoy desaparecida, y Punta Barú. Se encuentra adyacente al canal de Bocachica, vía

principal de ingreso y salida de los barcos cargueros que transitan hacia y desde la bahía de Cartagena. El arrecife del Varadero es una de las áreas coralinas más representativas de la ciudad con un área aproximada de **350,62 ha.**, (Tabla 57 y Figura 64) tienen un valor histórico, cultural y ambiental incalculables para Cartagena y la Humanidad. Durante más de 400 años han resistido a la contaminación de la Bahía de Cartagena, a la sedimentación que reciben del Canal del Dique, al tránsito permanente de barcos y cruceros, y al calentamiento de las aguas causado por la emergencia climática. Aunque su delimitación no hace parte de las determinantes ambientales adoptadas por las autoridades, sin duda alguna es un ecosistema con un valor ecológico fundamental para la conectividad y preservación de la biodiversidad marina (López-Victoria, et al, 2015).

Tabla 57. Ecosistema de arrecife Varadero - bahía de Cartagena

Unidades bióticas	Área (ha)	%
Esponjas	4,28	1
Agaricia tenuifolia	16,55	5
Octocorales	2,49	1
Orbicella spp	24,56	7
Corales mixtos	17,46	5
Macroalgas - Pastos marinos	3,34	1
Algas sobre escombros coralinos	45,59	13
Sedimentos bioturbados - Algas calcáreas	237,95	67,9
Total	**350,62**	**100**

Fuente adaptado a partir de INVEMAR, 2017

Este arrecife se encuentra dominado por la especie por *Orbicella* spp. y colonias de coral masivas >3 m de diámetro. Las colonias más grandes encontradas deben haber sobrevivido a repetidas perturbaciones humanas. Los corales en áreas poco profundas de este arrecife exhiben las formas de crecimiento aplanadas e incrustantes típicas de las mayores profundidades (>15-20 m). Es así como es considerado como un recurso único que debe ser conservado y estudiado más a fondo teniendo en cuenta su alta diversidad de especies, el gran tamaño de algunas de sus colonias coralinas y las condiciones atípicas en las que se encuentra (recuperado de https://ecomares.org/).

1.3.2.6.2. Playas

Las playas son definidas como unidades geomorfológicas presentes en determinados tipos de costas, que responden al suministro de sedimento, oleaje, corrientes y vientos en una escala de tiempo indefinida y que varía de un lugar a otro. Esta interacción del aire, el agua y la arena,

constituye un ambiente muy dinámico y ecológicamente sensible a cambios tanto de origen natural como humano. Así, estos sistemas socio-ecológicos cumplen un doble rol, ya que se constituyen como sistemas naturales proveedores de servicios ambientales; mientras que también actúan como satisfactor de necesidades humanas. Este espacio constituye uno de los activos ambientales más importantes de los recursos costeros, siendo soporte de una gran riqueza biológica y reservorio natural, y un elemento clave para cualquier política de protección de costas. Algunas de las funciones que cumplen los servicios ecosistémicos que proveen son (Alcaldía de Cartagena, 2015):

- ✓ **Aprovisionamiento** (provisión de pesca y productos marinos; infraestructura de transporte acuático; regulación y provisión de oleajes),
- ✓ **Regulación** (regulación del clima; protección del territorio frente a las tormentas; erosión, transporte y sedimentación),
- ✓ **Hábitat**, soporte o de base (provisión de hábitat para especies relevantes; reproducción y dispersión de recursos hidrobiológicos relevantes),
- ✓ **Culturales o estéticas** (sistemas de conocimiento; valores estéticos del paisaje; sentido de pertenencia; entre otros).

Por otro lado, vinculado a los servicios ecosistémicos culturales o estéticos, el litoral satisface necesidades humanas de recreación, esparcimiento y descanso, constituyéndose además como el principal recurso convocante de desplazamientos en destinos turísticos costeros. Su función turístico-recreativa hace de la playa un espacio cuyas variables ambientales deben mantenerse en buen estado, debido a que la preservación de lo natural se transforma en factor clave de desarrollo turístico para competir en mercados cada vez más sensibles y exigentes en torno a lo medioambiental (Alcaldía de Cartagena, 2015).

Zonificación: De acuerdo con Decreto 1811de 2015, expedido se presenta la siguiente clasificación tipológica dependiendo de sus usos, entorno social, paisaje y desarrollo urbanístico:

- **Playa Turística Alta.** Son playas en suelo urbano o rural, que por su ubicación y dimensión son objeto de una explotación turística, promoviendo la instalación de infraestructura de servicios asociados al turismo que sea necesario;

- **Playa Turística Media o Baja.** Son playas en suelo urbano o rural, que, por su condición y atractivo, constituyen parte de la oferta turística del Distrito, y se promoverá su disfrute en forma moderada y preservando el sistema ambiental que las comprende;
- **Playas de Protección.** Son playas que, por sus condiciones geomorfológicas extremas, y el nivel de riesgo de las condiciones naturales del mar, implican riesgo para los bañistas y serán aisladas de la intervención o apropiación antrópica;
- **Playas de los Centros Poblados.** Son playas ubicadas en inmediaciones de centros poblados, que debido a la dinámica social que se presenta en torno a ellas, tendrán un tratamiento acorde con la idiosincrasia, costumbres y cultura de la población residente, haciéndolas parte activa de su esquema de sostenibilidad económica.

Zonificación y sectorización de playas y aguas marítimas: La franja de playa se divide o estará compuesta por tres áreas de manera transversal, que comprende desde la línea de más baja marea hasta el terreno consolidado o límite de vegetación permanente y la franja marítima igualmente se delimitará en franjas, a continuación, se describe la zonificación establecida en el artículo 2° correspondiente a definiciones del Decreto 1811 de 2015:

- **Zona Activa**: Franja de arena más próxima a la orilla de la playa, en suelo no consolidado, tierra adentro. Dedicada para la circulación de los bañistas, exclusivamente. Esta zona debe permanecer libre en toda su longitud para favorecer la cómoda inmersión y la circulación longitudinal de los bañistas;
- **Zona de Reposo:** Franja inmediata y paralela a la zona activa, en suelo no consolidado, tierra adentro. Dedicada al reposo de los bañistas exclusivamente. Se permitirá mobiliario apto para la comodidad, seguridad y descanso de los bañistas;
- **Zona de Bañistas:** Franja inmediata y paralela a la zona activa, que se inicia desde la línea de marea más alta sobre la playa, hasta el límite en distancia y profundidad, mar adentro, que garantice la seguridad de los bañistas. Dedicada exclusivamente para nado y permanencia de los bañistas dentro del mar. El destino turístico de playa debe delimitar y sustentar las extensiones asignadas a esta zona, de manera que se garantice la seguridad de los bañistas, teniendo en cuenta las condiciones propias de cada playa tales como profundidad, longitud,

ecosistemas marino-costeros, corrientes, obras de ingeniería oceánica, artefactos hundidos, entre otros.

Las siguientes zonas de acuerdo con la Decreto 1811 de 2015, debe estar delimitada por boyas:

- ***Zona para Deportes Náuticos:*** Franja inmediata y paralela a la zona de bañistas, mar adentro, destinada para la práctica de actividades acuáticas donde el usuario tiene contacto permanente con el agua, tales como motonáutica, gusanos, surfing, kayak, buceo a pulmón, buceo autónomo, entre otros. En el destino turístico de playa se deben definir los deportes náuticos que pueden practicar en esta zona, teniendo en cuenta las condiciones propias de cada playa, tales como profundidad, longitud ecosistemas marino-costeros, corrientes, obras de ingeniería costera, artefactos hundidos, tipo de equipos de práctica deportiva (con motor y sin motor), entre otros, de manera que se garantice la seguridad de los usuarios.
- ***Área de acceso para naves:*** Espacio longitudinal ubicado en la zona activa, del mismo ancho de esta, destinado al ingreso y salida de naves utilizadas para la práctica de deportes náuticos, pudiendo existir más de una sobre una misma playa;
- ***Zona de transición*****:** Franja inmediata y paralela a la zona de reposo, en suelo no consolidado, tierra adentro. Existe solo si las condiciones y dimensiones de la playa lo permiten. En esta zona solo se permiten actividades temporales, deportivas y culturales y está supeditada a que el área y espacio disponible lo permitan. Se pueden instalar mobiliarios removibles que faciliten la práctica deportiva y la realización de eventos turísticos, deportivos, recreativos y culturales.

En el Artículo 7 de la resolución 089 de 2017 se presenta el esquema general de la tipología de las playas en la Jurisdicción de la Capitanía de Puerto según su tipología y actividades marítimas autorizadas de acuerdo el siguiente cuadro, así (DIMAR - CP5, 2017):

Tabla 58. Tipología de las playas en la Jurisdicción de la Capitanía de Puerto de Cartagena

Zona	Área	Tipo	Categoría	Localización	Actividades marítimas autorizadas
CONTINENTAL	Urbana	Turística	Turística Alta	Bocagrande, Marbella tramo 2	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks Atividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
			Turística Media	El Cabrero, Crespo, El Laguito	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks Actividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
			Turística Baja	Castillo grande	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks. Actividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
		Protección		Centro Histórico, Marbella tramo 1 El Cabrero, (La Tenaza), Laguito tramo de erosión	Por las condiciones geográficas y topográficas, se prohíbe toda actividad marítima
	Rural	Turística	Turística Alta	La Boquilla	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks Actividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
			Turística Media	Zona Norte (Desde Manzanillo del Mar hasta límites con corregimiento de Galerazamba)	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks. Actividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
			Turística Baja	N/A	
		Protección		Acantilados y de erosión natura	Por las condiciones geográficas y topográficas, se prohíbe toda actividad marítima
		Protección ambiental		Zonas de manglares	Bicicletas marinas y kayaks. Actividades náuticas a remo
INSULAR	Rural	Turística	Turística	N/A	

			Alta		
			Turística Media	Playa Blanca, Islas del Rosario y San Bernardo	Bicicletas marinas y kayaks. Actividades no autorizadas de acuerdo al artículo 4.2.5.4.3.3, dispuesto en el presente capítulo de este reglamento
			Turística Baja	Bocachica, Punta Arena, Tierra Bomba, Isla Fuerte	Recreación y deporte de playa, bicicletas marinas y Kayaks. Actividades náuticas (Propulsadas a motor o vela)
		Protección		Acantilados y de erosión natura	Por las condiciones geográficas y topográficas, se prohíbe toda actividad marítima
		Protección ambiental		Zonas de arrecifes, zonas de manglares	Bicicletas marinas y kayaks. Actividades náuticas a remo

Fuente: tomado de la Resolución No 089 de 2017 – DIMAR

1.3.2.7. Estructura Ecológica Principal (EEP) y Estrategias Complementarias

La estructura ecológica se concibe como una herramienta fundamental que permite a los diferentes tomadores de decisiones incorporar y gestionar las dinámicas ecosistémicas que sustentan el desarrollo de los territorios. Su valor radica en que orienta los procesos de monitoreo, gestión, planificación de los recursos naturales y ordenamiento territorial, pero no debe entenderse como un instrumento de ordenamiento adicional. En realidad, se trata de un instrumento técnico, cuyos alcances varían en función de las competencias de la autoridad o entidad que lo utilice.

Para las autoridades ambientales, la estructura ecológica constituye un escenario de armonización entre las categorías de conservación, restauración y uso sostenible, integradas en los distintos instrumentos de ordenamiento ambiental. Esta visión les permite identificar un modelo regional de soporte ecológico, a partir del cual se orientan los modelos locales de ocupación del territorio, se definen prioridades de inversión, se estructuran portafolios de conservación y se formulan estrategias de compensación ambiental.

Por su parte, los municipios tienen la responsabilidad de incorporar la estructura ecológica como el sistema de soporte ambiental del territorio, garantizando que los procesos de desarrollo y

ocupación respondan a las capacidades y límites que imponen los ecosistemas. De esta manera, la estructura ecológica se convierte en un puente entre la planificación territorial y la gestión ambiental, asegurando la sostenibilidad a largo plazo.

Posibles límites y zonificación de la EEP: Los límites de la EEP dependen del territorio específico y los estudios técnicos de cada municipio o región. Sin embargo, en general, la EEP puede incluir:

- Áreas núcleo: Parques nacionales naturales. Reservas forestales y de la sociedad civil. Humedales y cuerpos de agua estratégicos.
- Áreas de conectividad: Corredores biológicos. Rondas hídricas y zonas de retiro de ríos y quebradas.
- Áreas de amortiguación: Áreas de transición entre ecosistemas protegidos y usos urbanos o productivos.

Zonificación de la EEP en los POT: Cada municipio/distrito, a través de su Plan de Ordenamiento Territorial, puede definir las categorías de zonificación de su EEP. Algunas de las más comunes son: Zona de conservación y protección: Áreas donde se prohíben usos urbanos o agropecuarios intensivos. Zona de uso sostenible: Permite actividades productivas de bajo impacto ambiental, como ecoturismo o agroforestería. Zona de restauración ecológica: Destinada a recuperar ecosistemas degradados.

Documentos clave sobre la EEP:

- Ley 388 de 1997 – Base legal del ordenamiento territorial.
- Decreto 1077 de 2015 – Reglamentación de los POT y la EEP.
- Decreto 2372 de 2010 – Define y regula la EEP.
- CONPES 3680 de 2010 – Estrategias de integración de la biodiversidad en el ordenamiento territorial.

- Manual Metodológico para la Incorporación de la Biodiversidad en el Ordenamiento Territorial (IDEAM, 2017) – Guía técnica sobre cómo delimitar y zonificar la EEP en los POT.

El componente urbano de la estructura ecológica principal (EEP) involucra los asuntos relacionados con la interacción entre los ecosistemas y el desarrollo urbano. Para estas áreas resulta necesario definir estrategias que mitiguen los impactos derivados de la urbanización sobre los elementos de la EEP. En cuanto al suelo rural, el artículo 2.2.2.2.1.3 del Decreto 1077 de 2015 establece que la EEP corresponde a suelo de protección. No obstante, es importante precisar que, de acuerdo con el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, esta clasificación implica únicamente la restricción de su urbanización, sin que ello suponga limitaciones adicionales al desarrollo del suelo rural, salvo aquellas derivadas de la normativa vigente aplicable a categorías legales específicas como áreas protegidas, ecosistemas estratégicos o áreas de especial importancia ecosistémica. Para el tratamiento de estos aspectos deben tenerse en cuenta los lineamientos del Decreto 3600 de 2007 (MINVIVIENDA, 2015).

En este marco, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), mediante su ficha NT-EC-01, establece como objetivos:

1. Definir y delimitar la Estructura Ecológica en su jurisdicción para apoyar los procesos de ordenamiento territorial, garantizando la conservación de ecosistemas estratégicos asociados al río Magdalena, el canal del Dique, las ciénagas, los manglares y el bosque seco, fundamentales para la provisión de agua, la economía campesina y la regulación climática, en concordancia con las tradiciones culturales de la población.

2. Adoptar estrategias de conservación para los núcleos y corredores de conectividad que conforman la estructura ecológica principal del territorio, con el fin de consolidar una red ecológica principal en la jurisdicción.

El alcance de esta determinante se encuentra definido por el reconocimiento de áreas con alta integridad ecológica, así como de las zonas de conectividad dentro de la jurisdicción de CARDIQUE, y su posterior incorporación en los instrumentos de planificación municipal. De acuerdo con los principios, criterios e indicadores establecidos en el estudio de soporte elaborado

por el Programa Riqueza Natural de USAID y el Instituto Alexander von Humboldt (IAVH), se destacan dos propósitos centrales: (i) mantener la diversidad ecológica, y (ii) garantizar la viabilidad de poblaciones, comunidades, procesos ecológicos y la prestación de servicios ecosistémicos mediante el fortalecimiento de la integridad ecológica.

En cuanto a los servicios ecosistémicos, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, MA) estableció que estos representan los beneficios que los seres humanos obtienen, directa o indirectamente, de los procesos y funciones de los ecosistemas (UNEP-WCMC, 2011). En línea con ello, de Groot et al. (2010) propusieron una clasificación general que agrupa los servicios ecosistémicos en cuatro categorías: (i) provisión, (ii) regulación, (iii) hábitat/soporte y (iv) cultural (IDEAM, 2011).

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en su primera aproximación a la valoración de los servicios ecosistémicos, priorizó aquellos relacionados con provisión y regulación, en particular los asociados con el agua, el clima y la protección (IDEAM, 2011). En este contexto, la determinante ambiental de la Estructura Ecológica Principal (EEP) reconoce dos elementos constitutivos de la red ecológica principal: los núcleos y los corredores.

Los núcleos corresponden a áreas reconocidas e incorporadas por su alto valor ambiental, las cuales coinciden en gran medida con territorios ya incluidos en otras determinantes del medio natural. Estas áreas poseen la mayor integridad ecológica y, en consecuencia, deben ser gestionadas bajo procesos de preservación o restauración, según su estado de conservación. Los usos permitidos para los núcleos deberán definirse en la actualización y seguimiento de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), en coherencia con los instrumentos de planificación que las abarcan, tales como áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, áreas de especial importancia ecosistémica y zonas de conservación enmarcadas en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA).

Por su parte, los corredores corresponden a áreas reconocidas —ya sean incorporadas formalmente o no— que presentan un alto valor en términos de conectividad ecológica. Su manejo deberá garantizar la continuidad funcional de los ecosistemas y la sostenibilidad ambiental del territorio. Para ello, los POT deben establecer usos y estrategias específicas que aseguren el

mantenimiento de estos corredores, como la gestión sostenible de paisajes productivos y la implementación de estrategias complementarias de conservación.

En el caso del Distrito de Cartagena, la Estructura Ecológica Principal incluye como áreas núcleo la Ciénaga de la Virgen, el acuífero de Arroyo Grande, los nacimientos de Arroyo de Piedra y la zona de recarga de Pasacaballos. En total, las áreas núcleo representan 9.798,36 hectáreas, mientras que las áreas de conectividad abarcan 4.796,28 hectáreas, configurando así una red ecológica que articula ecosistemas estratégicos fundamentales para la sostenibilidad regional (Tabla 59 y Figura 65).

Tabla 59. Estructura Ecológica Principal presente en el Distrito

Tipo de área	Identificación	Nombre	Núcleo (ha)	Conectividad (ha)	Total (ha)
ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL Y ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS	Estructura Ecológica Principal	Estructura Ecológica Principal	9.798,36	4.796,28	14.594,64

Fuente: adaptado a partir de la Ficha NT-EC Estructura Ecológica Principal, CARDIQUE, 2020

La Estructura Ecológica Principal (EEP) del Distrito de Cartagena, compuesta por áreas núcleo (ecosistemas estratégicos como manglares, cuerpos de agua, cerros, humedales, entre otros) y áreas de conectividad ecológica (corredores, franjas verdes, zonas amortiguadoras), enfrenta múltiples problemas ambientales, amenazas y tensores que comprometen su integridad y funcionalidad ecosistémica. Dentro de estos están:

Áreas núcleo: (i) Vertimientos domésticos e industriales afectan cuerpos como la Ciénaga de la Virgen, la Ciénaga de Juan Polo, el Caño Juan Angola y la Bahía de Cartagena. (ii) Pérdida de cobertura vegetal: Tala de manglares, deforestación en cerros (como La Popa), y degradación de humedales por expansión urbana y actividades informales. (iii) Rellenos ilegales y urbanización en zonas protegidas: Sobre todo en humedales (María Auxiliadora, El Líbano) y manglares (zona norte). (iv) Sedimentación: Acelerada por procesos erosivos en cuencas degradadas, afectando la dinámica natural de ciénagas y canales. (v) Invasión de especies exóticas: Como el buchón de agua (Eichhornia crassipes), que afecta humedales y reduce oxigenación acuática.

Áreas de conectividad: (i) Fragmentación ecológica: Por obras de infraestructura (vías, urbanizaciones) sin pasos de fauna ni criterios de conectividad. (ii) Pérdida de corredores biológicos: Interrupción de la conectividad entre cerros, humedales y zonas verdes costeras. (iii) Contaminación y degradación de caños y quebradas: Como los caños Bazurto, Matute y Chambacú, que deberían funcionar como ejes de conectividad hídrica y verde.

Dentro de las amenazas estructurales y funcionales estan: (i) Expansión urbana no planificada: Ocupación de áreas de alto valor ambiental, incluyendo zonas de reserva y protección. (ii) Cambio climático: Incremento del nivel del mar, salinización de cuerpos de agua dulce, pérdida de resiliencia ecológica. (iii) Turismo masivo y actividades recreativas no reguladas: En áreas sensibles como los manglares de la Ciénaga de la Virgen, islas de la Bahía, y cerros tutelares. (iv) Proyectos portuarios e industriales: Especialmente en la zona sur y en Mamonal, con efectos sobre el sistema estuarino y la conectividad costera. (v) Minimización del valor ecológico en la planificación urbana: Subestimación del rol de la EEP como soporte de servicios ecosistémicos urbanos.

Además, la EEP está expuesta a los siguientes tensores (presiones socioeconómicas recurrentes): (i) Déficit en control ambiental: Débil institucionalidad, baja vigilancia en zonas protegidas y humedales urbanos. (ii) Vulnerabilidad social y pobreza: Comunidades asentadas en zonas de riesgo o de valor ambiental, sin alternativas viables de reubicación. (iii) Baja educación ambiental: Poco reconocimiento de la EEP como patrimonio natural y base de bienestar urbano. (iv) Gestión ineficiente de residuos sólidos: Disposición en cuerpos de agua y humedales, afectando fauna, flora y calidad escénica. (v) Conflictos de uso del suelo: Superposición de usos incompatibles con la conservación ecológica (urbanismo vs. conservación).

Como parte de la Estructura Ecológica Principal del Distrito de Cartagena, se integran las Áreas de Vida definidas por la Ley 2173 de 2021 y respaldadas por CARDIQUE y el EPA Cartagena, las cuales comprenden zonas estratégicas para la restauración ecológica, tales como humedales, manglares, rondas hídricas y nacimientos de agua. Estas áreas, destinadas a la siembra de especies nativas y a la recuperación de servicios ecosistémicos esenciales, se articulan con las directrices del Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) y las vedas pesqueras vigentes en la Bahía

de Cartagena y la Bahía de Barbacoas, configurando un sistema ambiental orientado a la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

De acuerdo con las más recientes orientaciones del Ministerio de Agricultura, la AUNAP y el marco del ordenamiento productivo pesquero, estas zonas constituyen determinantes territoriales clave, al contribuir a la resiliencia ecológica, la sostenibilidad de las actividades pesqueras artesanales, y el cumplimiento de mandatos judiciales relacionados con la restauración ambiental, como la sentencia del Consejo de Estado sobre la Ciénaga de la Virgen. Su inclusión en la actualización y seguimiento del POT fortalece la gobernanza ambiental y la articulación de instrumentos de planificación sectorial y territorial.

Como parte de la Estructura Ecológica Principal del Distrito de Cartagena, se integran las Áreas de Vida definidas por la Ley 2173 de 2021 y respaldadas por CARDIQUE, las cuales comprenden zonas estratégicas para la restauración ecológica como humedales, manglares, rondas hídricas y nacimientos de agua. Estas áreas, destinadas a la siembra de especies nativas y a la recuperación de servicios ecosistémicos, se articulan con las directrices del Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) y las vedas establecidas para la Bahía de Cartagena y Barbacoas, configurando así un sistema ambiental que combina conservación y uso sostenible. De acuerdo con las más recientes orientaciones del Ministerio de Agricultura y del ordenamiento productivo pesquero, estas zonas representan determinantes territoriales clave, orientadas a garantizar la resiliencia ecológica, el bienestar de las comunidades pesqueras artesanales y el cumplimiento de sentencias ambientales vigentes.

En concordancia con la Ley 2476 de 2025, mediante la cual se fortalece la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en Colombia a través de la consolidación de ciudades y centros urbanos verdes, biodiversos y resilientes, el Distrito de Cartagena deberá incorporar la nueva subcategoría de Áreas de Protección Urbana dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Esta figura legal constituye un avance significativo en el reconocimiento y conservación de la biodiversidad urbana y periurbana, al tiempo que permite proteger estructuras ecológicas emergentes, restaurar ecosistemas degradados y mitigar los impactos asociados a la contaminación, la pérdida de conectividad ecológica y el cambio climático.

Estas áreas, al ser reconocidas como componentes funcionales de la Estructura Ecológica Principal (EEP), deben ser integradas de manera explícita en los instrumentos de planificación territorial y ambiental, incluyendo la actualización y seguimiento del POT, así como en planes de ordenamiento intermedios. Su gestión exige un enfoque participativo con las comunidades locales, orientado principalmente hacia la restauración de rondas hídricas urbanas, la recuperación de ecosistemas estratégicos como humedales y manglares, y el establecimiento de corredores ecológicos urbanos y periurbanos. Esta figura resulta particularmente relevante en Cartagena, dada la fuerte presión urbanística sobre zonas ambientalmente sensibles como la Ciénaga de la Virgen, los cerros tutelares, los manglares periurbanos y los bordes costeros con alto valor ecosistémico.

En este marco, las rondas hídricas de los cuerpos de agua naturales adquieren una especial relevancia como elementos de conectividad ecológica, áreas de regulación hídrica y espacios estratégicos para la restauración ecosistémica. En cumplimiento de lo dispuesto por el Decreto 1076 de 2015, la Resolución 957 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Ley 2476 de 2025, estas rondas se constituyen en determinantes ambientales de superior jerarquía, lo que obliga a su incorporación expresa en los instrumentos de ordenamiento territorial.

En el ámbito distrital, la Resolución 1212 de 2025 de CARDIQUE adoptó el acotamiento oficial de las rondas hídricas de los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, afluentes directos de la Ciénaga de la Virgen. Estos cursos de agua conforman un sistema funcional de drenaje urbano-natural con un alto valor ecosistémico. Su delimitación, realizada con base en criterios técnicos, debe entenderse no solo como una franja de protección, sino como una pieza estructural de la EEP, cuya conservación y restauración contribuye a la mitigación de impactos derivados del cambio climático, la prevención de inundaciones y el fortalecimiento de la resiliencia urbana.

La actualización y seguimiento del POT de Cartagena deberá, por tanto, garantizar la continuidad ecológica de las rondas hídricas, establecer usos compatibles con sus funciones ecosistémicas y orientar acciones de intervención, mantenimiento y recuperación, priorizando aquellas zonas más degradadas o sometidas a procesos de ocupación informal.

1.3.2.7.1. Integración de Áreas de Vida en el Diagnóstico Ambiental para la Revisión General del POT de Cartagena

La Ley 2173 del 31 de diciembre de 2021 establece la creación de las Áreas de Vida, entendidas como territorios destinados a procesos de restauración ecológica mediante la siembra de especies nativas, priorizando ecosistemas estratégicos como nacimientos de agua, rondas hídricas, humedales, áreas del SINAP y elementos de la estructura ecológica principal. Esta figura busca fomentar la resiliencia ecológica, la conectividad entre hábitats y la recuperación de servicios ecosistémicos esenciales, en armonía con el ordenamiento territorial y la planificación ambiental.

En el contexto del Distrito de Cartagena, se reconoce la necesidad de incorporar en la actualización y seguimiento del POT las siguientes acciones:

1. La definición y georreferenciación de Áreas de Vida en ecosistemas clave como humedales costeros, manglares, nacimientos de agua, caños y rondas hídrico-marinas, en función de su vulnerabilidad, valor ecológico y potencial de restauración.

2. El establecimiento de incentivos locales para la siembra, conservación, mantenimiento y monitoreo comunitario de estas áreas, promoviendo la participación ciudadana y la educación ambiental.

3. La articulación de las Áreas de Vida con los compromisos de restauración establecidos en la Sentencia del Consejo de Estado (Ciénaga de la Virgen), así como con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Pesquero y las estrategias de manejo sostenible de recursos hidrobiológicos.

Tanto CARDIQUE, como autoridad ambiental regional, como el Establecimiento Público Ambiental (EPA Cartagena) en el área urbana, han respaldado la implementación de las Áreas de Vida como mecanismos efectivos de restauración ecológica. Ambas entidades han avanzado en la incorporación de esta figura en planes de manejo ambiental, estrategias de reverdecimiento urbano y procesos de recuperación de ecosistemas estratégicos.

En particular, el EPA Cartagena ha promovido la inclusión de las Áreas de Vida en zonas urbanas y de expansión con cobertura de manglar, caños urbanos, humedales y áreas verdes críticas, en concordancia con sus competencias en control, seguimiento y gestión ambiental del suelo

urbano. Además, fomenta la siembra de especies nativas, la conectividad ecológica urbana y la inscripción de estas áreas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), como lo exige la Ley 2173 de 2021.

En cumplimiento de esta normativa y con base en las directrices técnicas del Ministerio de Agricultura, CARDIQUE y el EPA Cartagena, la actualización y seguimiento del POT debe:

1. Identificar y zonificar las áreas con potencial para ser declaradas como Áreas de Vida, incluyendo manglares, humedales, nacimientos de agua y zonas costeras prioritarias en suelo rural, suburbano y urbano.

2. Reconocer estas áreas como parte integrante de la estructura ecológica principal, destinadas a procesos de conservación activa, restauración participativa y conectividad ecológica.

3. Vincularlas al componente de ordenamiento pesquero, articulando acciones de restauración con el uso sostenible de recursos naturales.

4. Integrar las zonas definidas en el Plan de Ordenamiento Pesquero, así como las estrategias de la Política Nacional de Producción Pesquera Sostenible, en cumplimiento del Decreto 1835 de 2021 y el Decreto 1071 de 2015, reconociéndolas como determinantes ambientales del uso del suelo con enfoque ecosistémico, participativo y sostenible.

1.3.2.7.2. Directrices de Ordenación Pesquera, Áreas Protegidas Regionales y Manejo Especial en el Distrito de Cartagena

En el marco del diagnóstico ambiental del Distrito de Cartagena, se identifican diversos instrumentos normativos, técnicos y judiciales que orientan la conservación, uso sostenible y manejo especial de áreas estratégicas para la pesca artesanal y la biodiversidad marino-costera. Estas directrices deben ser tenidas en cuenta como insumos fundamentales para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial.

Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) de Cartagena y zona costera adyacente: En el ámbito del Distrito de Cartagena se encuentra en formulación un Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) para la Bahía de Cartagena, la Bahía de Barbacoas y el mar adyacente, bajo la coordinación de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) y con la participación de entidades

como el Establecimiento Público Ambiental (EPA Cartagena), CARDIQUE, DIMAR y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este instrumento, enmarcado en la Ley 2268 de 2022, busca establecer medidas específicas para el manejo de los recursos pesqueros, incluyendo la delimitación de zonas de pesca, vedas, artes autorizadas, y áreas de exclusión.

Las directrices del Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) deberán incorporarse en la actualización y seguimiento del POT como zonas de uso regulado o conservación, y articularse con los componentes de la estructura ecológica principal, la zonificación ambiental y los lineamientos de desarrollo rural y marino-costero.

Resoluciones de veda pesquera en la Bahía de Cartagena: En reconocimiento de los impactos por contaminación y sobreexplotación en la Bahía de Cartagena, se implementó una medida de protección bajo la figura de veda pesquera, inicialmente declarada por el extinto INDERENA en 1977. Esta prohibición fue revalidada y oficializada por la AUNAP mediante la Resolución No. 2136 de 2022, la cual incorpora la excepción transitoria a la Resolución INDERENA 0683 de 2 de junio de 1977, que suspendió las faenas de pesca en la Bahía de Cartagena “hasta que persistan las condiciones de contaminación en ese cuerpo de agua”.

A partir de esa declaratoria:

- Durante 2024 la veda pesquera en Bahía de Cartagena continuó activa y con carácter vigente, en función de las condiciones ambientales no remediadas.
- Esta medida implica una prohibición total o restringida de captura, transporte y comercialización de especies hidrobiológicas dentro de la bahía, con el objetivo de reducir riesgos para la salud humana y fomentar la recuperación ambiental.
- Asimismo, al tratarse de una veda declarada por autoridad nacional y con sustento en un acto histórico, constituye un determinante ambiental fundamental para la actualización y seguimiento del POT, que debe reflejarse en la cartografía distrital bajo una zona de uso estrictamente restringido por razones ecológicas, sanitarias y de salud pública.

Como recomendación para la actualización y seguimiento del POT del Distrito de Cartagena se propone: (i) Incorporar la zona de veda de la Bahía de Cartagena como zona de uso

restringido, con mapas que indiquen las zonas donde se ha establecido la suspensión de actividades extractivas. (ii) Coordinar con entidades ambientales y sanitarias (CARDIQUE, AUNAP, INVIMA) para actualizar los informes de calidad del agua y la duración efectiva de la prohibición. (iii) Diseñar estrategias de monitoreo y restauración ambiental en el cuerpo de agua, contemplando la recuperación del recurso pesquero a mediano plazo una vez se subsanen las causas de contaminación.

Sentencias judiciales con implicaciones territoriales y de manejo especial: Diversas decisiones judiciales han determinado obligaciones para el manejo ambiental y social de la zona costera y marítima de Cartagena, entre ellas:

La sentencia del Consejo de Estado (agosto de 2020) que ordena la formulación y ejecución de un Plan Maestro de Restauración Ecológica para la Bahía de Cartagena y Barbacoas, en articulación con el Distrito y entidades del orden nacional. Este plan contempla la participación de las comunidades pesqueras en las acciones de recuperación ambiental y ordenamiento del territorio.

Sentencias de la Corte Constitucional y de jurisdicción ordinaria que reconocen el derecho al trabajo y la participación de los pescadores artesanales en los procesos de toma de decisiones ambientales que los afectan directamente, exigiendo su inclusión como intervinientes en trámites y licenciamientos (por ejemplo, Sentencia T-348 de 2012, fallos de acción popular, autos de la ANLA). Estas decisiones judiciales se constituyen en determinantes para el ordenamiento territorial, especialmente en cuanto a la definición de zonas de uso especial, zonas de exclusión para actividades de alto impacto y reconocimiento de los derechos de las comunidades locales.

Directrices del Ministerio de Agricultura (Via AUNAP/UPRA): El Ministerio de Agricultura, a través de AUNAP y UPRA, ha adoptado una estrategia de ordenamiento de la producción agropecuaria, incluyendo la pesca y acuicultura, con enfoque en sostenibilidad ambiental y uso eficiente del territorio. Adicionalmente, el Decreto 1835 de 2021 reforma el Decreto 1071 de 2015 para fortalecer el concepto de ordenación pesquera, enfatizando la planificación, zonas, vedas, artes autorizados y participación social.

A partir de estas directrices es necesario incorporar en la actualización y seguimiento del POT del distrito de Cartagena a partir de: (i) Reconocer la planificación pesquera nacional y los

sistemas de zonificación productiva como insumos para delimitar áreas aptas y no aptas para pesca. (ii) Incorporar las zonas determinadas en el POP y en la estrategia de ordenamiento de producción pesquera como elementos de la zonificación y estructura ecológica principal.

1.3.2.7.3. La Ecorregión Marino-Costera como Unidad Funcional Dentro de la Estructura Ecológica Principal

Para la actualización y seguimiento del POT, la ecoregión marino-costera articula múltiples determinantes existentes, integra planes sectoriales y permite una visión territorial a diferentes escalas que, además, reconoce la interdependencia ecológica y funcional entre los sistemas terrestres, marinos y costeros. Su integración permite superar la visión fragmentada del territorio e incorporar principios de sostenibilidad ecológica, resiliencia climática y gobernanza ambiental.

Aunque no existe actualmente una resolución que declare formalmente la ecoregión como figura jurídica o como determinante ambiental de primer nivel, sí existe un respaldo normativo y jurisprudencial significativo que justifica su incorporación en la estructura ecológica principal del Distrito. En particular, se destacan diversas sentencias judiciales que han reconocido la degradación ambiental de cuerpos de agua como la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, ordenando su protección, restauración y ordenamiento ambiental.

Este reconocimiento judicial, junto con los compromisos internacionales asumidos por Colombia (Meta 30x30 del Convenio de Diversidad Biológica), refuerza la necesidad de considerar la ecoregión marino-costera como un sistema funcional ambiental clave dentro del ordenamiento del territorio. A su vez, MINAMBIENTE Y MINVIVIENDA (2021) han establecido lineamientos técnicos para orientar el uso del espacio marino, incluyendo criterios como profundidad, calidad de agua, presencia de ecosistemas estratégicos y riesgos ambientales.

En este marco, se propone que la ecorregión sea reconocida como unidad básica para el ordenamiento integral del territorio marino-costero e insular, y se incorporen criterios ecológicos, funcionales y de riesgo en la zonificación del territorio, priorizando la articulación de los usos del espacio marino con instrumentos como el Plan de Ordenamiento y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC), los POMCA y las áreas marinas protegidas.

Como parte del análisis ambiental del territorio marino-costero, se identifican a continuación los principales hitos normativos, jurídicos y de política pública que definen el marco de manejo y protección de estos espacios en Colombia, los cuales deben ser considerados como determinantes ambientales en la actualización y seguimiento del POT:

- Decreto 2324 de 1984, que regula las competencias de la DIMAR sobre las playas marítimas, zonas de bajamar y los terrenos de uso público asociados.
- Decreto 1120 de 2013, que crea las Unidades Ambientales Costeras (UAC) como referentes para la gestión integrada del litoral.
- Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC), que establece principios y directrices para el uso sostenible del espacio marino y costero.
- Sentencias judiciales (especialmente del Consejo de Estado y Tribunales Administrativos) que ordenan la recuperación y protección de ecosistemas como la Bahía de Cartagena, y la restauración de cuerpos de agua degradados.
- Convenios internacionales ratificados por Colombia que imponen obligaciones sobre conservación marina, biodiversidad costera y gestión sostenible de recursos pesqueros.

Durante la fase de diagnóstico, se identifican líneas prioritarias para garantizar la incorporación efectiva de los componentes marinos, costeros e insulares dentro de la actualización y seguimiento del POT: (i) Identificar los instrumentos regulatorios vigentes sobre zonas marinas y costeras expedidos por DIMAR, AUNAP, Parques Nacionales, y autoridades ambientales. Durante la fase de diagnóstico, se identifican líneas prioritarias para garantizar la incorporación efectiva de los componentes marinos, costeros e insulares dentro de la actualización y seguimiento del POT: (i) Identificar los instrumentos regulatorios vigentes sobre zonas marinas y costeras expedidos por DIMAR, AUNAP, Parques Nacionales, y autoridades ambientales. (ii) Reconocer los límites marítimos, competencias institucionales y convenios internacionales ratificados. (iii) Incorporar el análisis del contexto territorial multiescalar (regional, local y transfronterizo) y la dimensión multiétnica del territorio costero. (iv) Identificar conflictos en la delimitación de playas

y bajamar con base en cartografía oficial de la DIMAR. (v) Solicitar a la DIMAR el trazado oficial de jurisdicción de playas y terrenos de bajamar.

Dentro del análisis del componente marino-costero del Distrito de Cartagena, se identifican sectores clave cuya dinámica y relación con el territorio requieren ser caracterizados de manera integral en el diagnóstico ambiental. La **pesca**, como actividad tradicional y estratégica, constituye un servicio ecosistémico de provisión, con un fuerte arraigo cultural y alimentario en comunidades costeras e insulares. Se evidencia la necesidad de contar con información técnica actualizada sobre esta actividad, especialmente en lo relacionado con la pesca artesanal, las especies objetivo, las zonas de captura y los actores sociales vinculados, en particular aquellas comunidades que dependen directamente de los recursos pesqueros para su subsistencia. La información disponible de la AUNAP constituye un insumo relevante en este aspecto.

En cuanto a la infraestructura en zonas costeras, se observa una distribución desigual y, en algunos sectores, insuficiente, para atender las demandas de una población flotante creciente, así como para garantizar el acceso a servicios públicos básicos como acueducto, saneamiento (incluidas plantas de tratamiento de aguas residuales - PTAR) y equipamientos turísticos. Las deficiencias en infraestructura y planeación funcional inciden directamente en la presión sobre los ecosistemas del litoral y en la calidad ambiental de las playas y cuerpos de agua costeros.

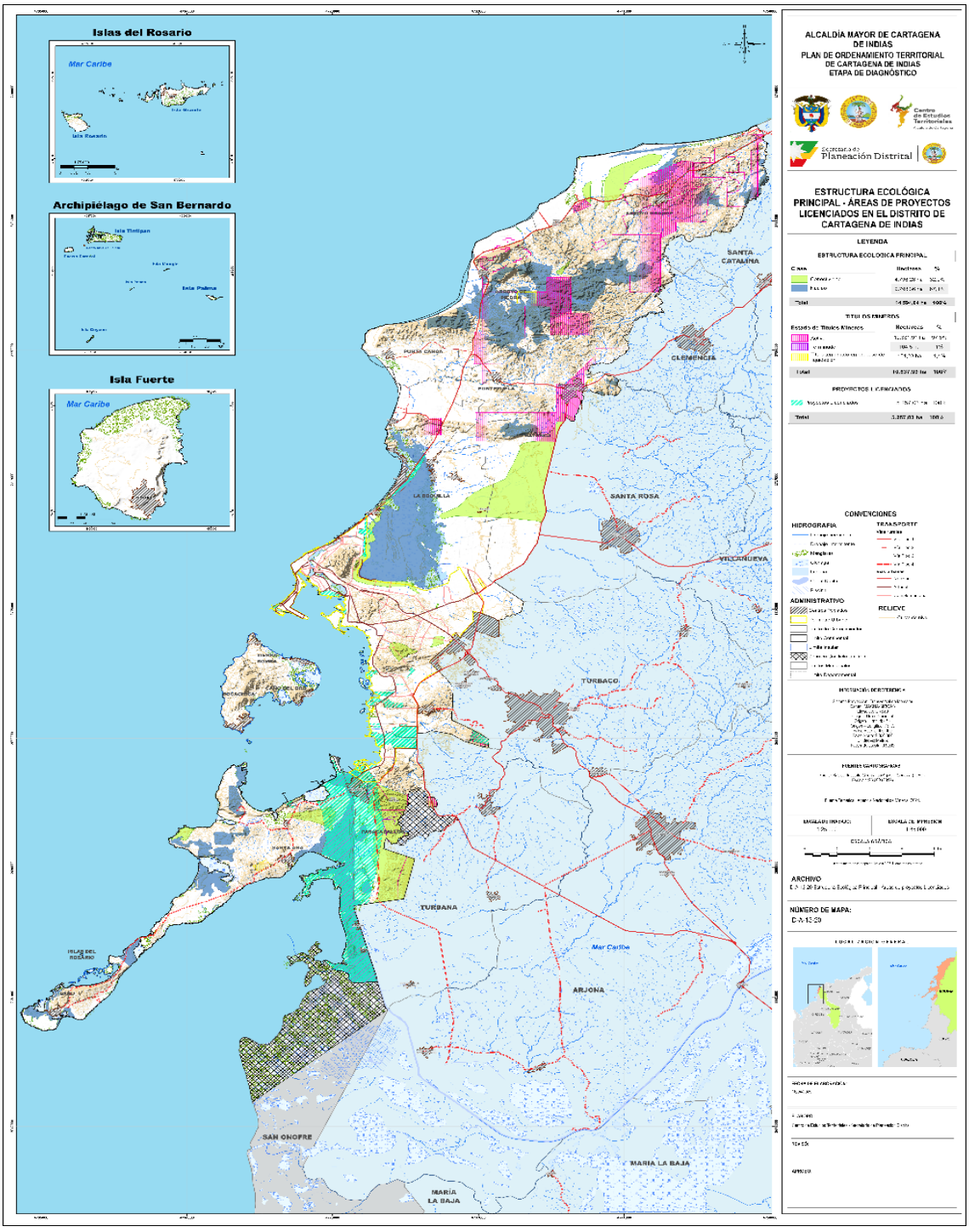
El componente de turismo muestra una alta concentración en sectores específicos del litoral, con una fuerte presión sobre playas y zonas de bajamar. Se registra una baja articulación entre la vocación ecológica de las playas y las actividades turísticas que allí se desarrollan, lo cual genera conflictos de uso, deterioro de los ecosistemas y riesgos asociados a la sobrecarga de servicios y pérdida de valores culturales del paisaje costero.

El análisis territorial evidencia también la presencia de territorialidades étnicas en áreas costeras e insulares del Distrito, tanto de comunidades negras como de pueblos indígenas. Sin embargo, se advierte una limitada integración de estas territorialidades en los instrumentos de ordenamiento, pese a que existen formas de ocupación, tenencia colectiva, planes de vida y acuerdos de consulta previa que definen sus propios modelos de gestión del territorio. En varios casos, estas comunidades coinciden espacialmente con áreas protegidas, lo que implica regímenes

especiales de manejo que no han sido suficientemente considerados en los procesos de planificación distrital.

De manera transversal, se identifica una baja disponibilidad de información pública organizada y accesible sobre los bienes de uso público del litoral, como playas y zonas de bajamar, así como sobre las ocupaciones existentes y los conflictos de uso asociados. A su vez, existe una fragmentación significativa de la información ambiental, social y de gobernanza relacionada con el espacio marino-costero, lo que limita una comprensión integral del territorio. Esta situación se ve agravada por la ausencia de estudios técnicos de detalle y cartografía temática actualizada, especialmente en sectores estratégicos del Distrito insular y costero. En estas zonas, que presentan alta presión turística, vulnerabilidad ambiental y presencia de comunidades tradicionales, no se cuenta con información suficiente sobre ecosistemas, conflictos de uso, riesgos, ni delimitaciones oficiales de playas y bajamar. La falta de estos insumos compromete la capacidad de la actualización y seguimiento del POT para ordenar adecuadamente el territorio marino-costero y garantizar la conservación funcional de la ecoregión.

Figura 65. Estructura Ecológica Principal del distrito de Cartagena. Mapa D-A-13-20



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

1.3.2.7.4. Integración de los Planes de Etnodesarrollo de Comunidades Afrodescendientes a la Estructura Ecológica Principal

Actualmente en esta área, se lidera un proceso en el marco del proyecto "Desarrollo Local Sostenible" en el cual los prestadores de servicio (alimentación, hospedaje, artesanías y guías) reciben acompañamiento y formación para la mejora de la prestación del servicio. Las comunidades locales a través de sus consejos comunitarios vienen trabajando en la construcción de sus Planes de etnodesarrollo. La comunidad de Orika en su caso, establece programas y proyectos para fortalecer el ecoturismo comunitario, entre estos están: (i) Consolidación de proyecto de Ecoturismo comunitario. (ii) Programa de capacitación y certificación de prestadores de servicios ecoturísticos comunitarios. (iii) Programa de intercambio de experiencias y conocimiento con otras experiencias de ecoturismo comunitario a nivel regional, nacional e internacional. (iv) Programa permanente de capacitación y certificación de eco guías.

Así mismo las demás comunidades avanzan en este ejercicio y el ecoturismo basado en comunidad se ha convertido en una línea estratégica para el tema de alternativas productivas y conservación ambiental, que representa una pieza clave en el cumplimiento de las metas y objetivos trazados en el área protegida. Este es un proceso conjunto que involucra un número importante de actores, y que es reforzado año tras año, logrando un equilibrio entre las partes.

Sobre este aspecto la Federación de Pescadores Artesanales Afro de Cartagena y Bolívar – FEDECARYBOL, (2023) aportó estos conceptos:

Uso y vocación de las zonas de playas e islotes: En el Distrito existen zonas de playa e islotes que poseen especial importancia para la comunidad de pescadores, enmarcada en el uso y aprovechamiento que realizan así como espacios destinados de manera conjunto dentro del gremio a procesos de conservación, (islotes cercanos a la zona Norte y Boquilla, realizando especial mención isla chivo, los ubicados en el caño zapatero, en la ensenada de albornoz, zona industrial de Mamonal, salida del canal del dique, ciénaga de picón, zona insular y Barú). Aun así, y a pesar de que históricamente ha existido una relación directa entre las comunidades de pescadores y estos ecosistemas han surgido conflictos sobre todo con el sector privado por las limitaciones al acceso que se ha generado en la zona costera del Distrito en especial en la zona industrial y en las zonas

de confluencia turística en donde cada vez son menos las posibilidades de acceso al mar que tienen estas comunidades.

Ingreso – salida y transito vía marítima y fluvial – canal del Dique - Áreas de pesca: Es evidente la necesidad de áreas de ingreso y salida al mar que tienen estas comunidades y si bien es cierto algunas gozan de mayores espacios en el borde costero, no es un secreto tampoco que la expansión y apropiación de espacios comunes por parte de particulares viene limitando la movilidad y presencia de los pescadores en el territorio distrital. casos puntuales por citar algunos, en la zona del bosque cerca a la empresa embotelladora de coca cola, y nueva marina denominada Cartagena dos, canal de Ceballos, el puerto de albornoz, cercano a la empresa Contecar, las salidas cercanas a la empresa Puerto de Mamonal entre otros.

Instrumentos ambientales y otros de ordenación territorial: Con la creciente preocupación por el cuidado de los recursos naturales, la actualización y seguimiento del POT debe tener presente los instrumentos de conservación donde los pescadores como gremios deberán jugar un papel activo y permanente que permita tomar decisiones acertadas de forma participativa con los actores relevantes del territorio

Algunos de los requerimientos elevados por representantes del gremio de pescadores son: Incentivos que permitan dignificar la actividad pesquera en el Distrito. Accesos definidos y representativos de acuerdo con la vocación de la actividad y al tamaño de la comunidad de pescadores al mar, ciénagas, lagos y caños del Distrito. Inclusión del gremio de pescadores en la toma de decisiones en las que puedan verse afectados. Declarar zonas específicas para la pesca artesanal y la conservación de acuerdo con las formas y usos tradicionales del territorio marino costero definidos por las comunidades de pescadores y en articulación con las entidades del orden ambiental y administrativo de la ciudad. Mejoramiento de la infraestructura pesquera y de servicios asociados en el Distrito de Cartagena

Vale la pena mencionar que, mediante **Acción Popular (Ley 472 de 1998)**, la **Procuraduría General de la Nación**, a través de su Procurador delegado, demandó a las entidades competentes del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y a la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR), con el fin de que fueran declaradas responsables del daño ecológico en la Bahía de Cartagena. En la demanda se

solicitó ordenar la resolución de los conflictos ambientales mediante: una regulación más estricta de los vertimientos, bajo un enfoque de gestión multinivel; la celeridad en los procesos sancionatorios; la priorización de inversiones que garanticen la recuperación de los cuerpos de agua; y la implementación de planes y programas de carácter preventivo y de control.

En este sentido, el Consejo de Estado, mediante sentencia del 21 de agosto de 2020 (Rad. 13001-23-33-000-2017-00987-01, Acción Popular), ordenó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), al Establecimiento Público Ambiental de Cartagena (EPA) y a la Dirección General Marítima (DIMAR) la formulación y adopción de un **"Plan Maestro de Restauración Ecológica para la Bahía de Cartagena"**. Dicho instrumento contempla la participación de la comunidad de pescadores, quienes tienen asiento en el comité técnico y desempeñan un papel fundamental en las fases de planificación, formulación y ejecución, en articulación con las instituciones ambientales y administrativas competentes.

De esta manera, el Distrito de Cartagena asume el compromiso, junto con las entidades responsables, de implementar el Plan Maestro no solo en cumplimiento de la sentencia, sino también como una oportunidad para fortalecer los procesos de articulación interinstitucional y comunitaria, orientados al mejoramiento de la calidad ambiental de la Bahía de Cartagena. Ello representa beneficios directos para las comunidades asentadas en su área de influencia, en especial para los pescadores que dependen de este ecosistema.

1.3.3. Ordenamiento de cuencas, bosques, zonas costeras y territoriales

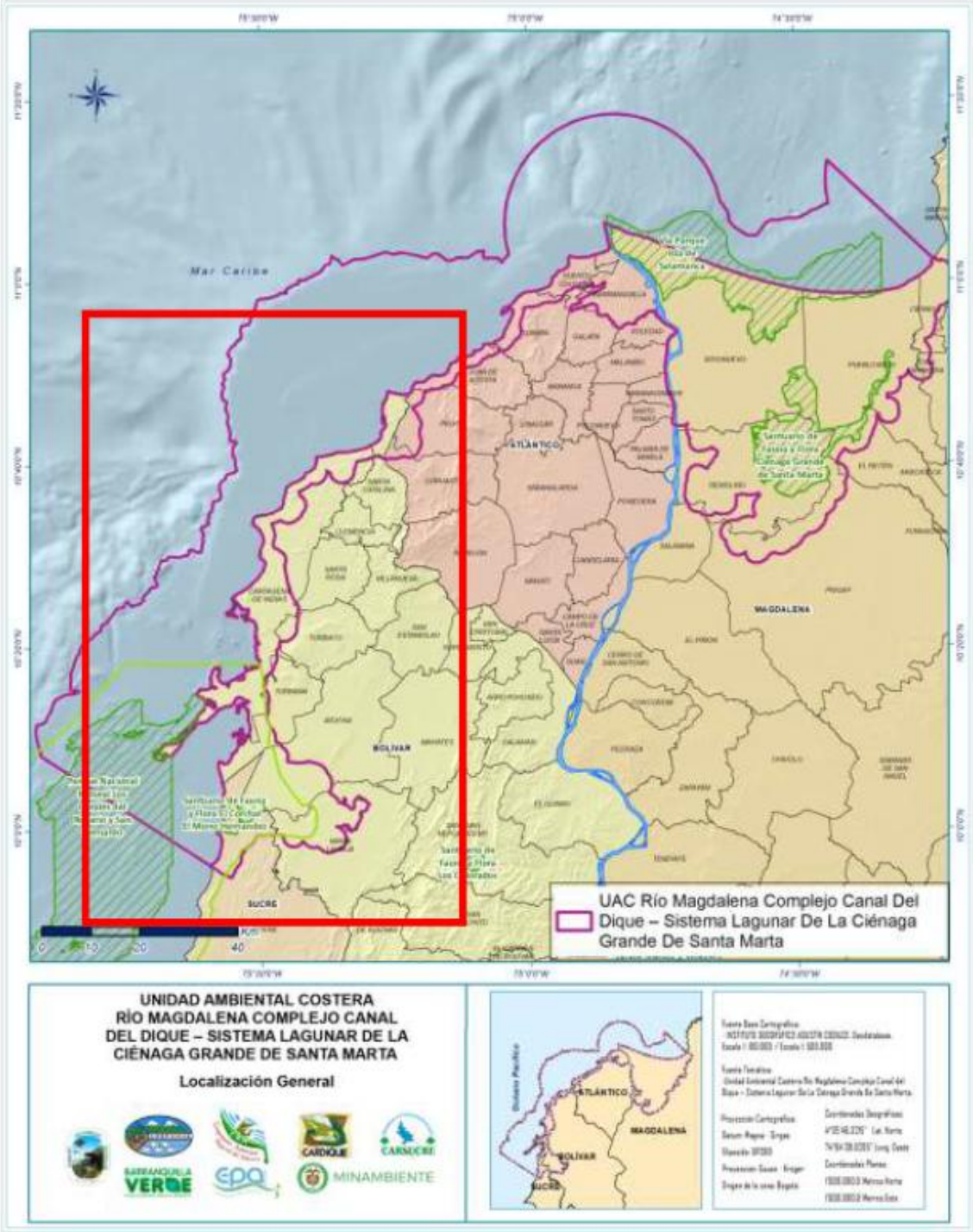
1.3.3.1. Plan de ordenamiento y Manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) Río Magdalena, Complejo Canal Del Dique-Sistema Lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, Sector Zona Costera del Departamento de Bolívar

De acuerdo con la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (MADS, 2000), las zonas costeras constituyen un sistema especial que requiere un manejo diferencial, debido a los conflictos socioeconómicos derivados de las actividades que generan degradación ambiental y presión sobre los recursos naturales. Esta política estableció las Unidades Ambientales Costeras (UAC), que en conjunto comprenden los espacios oceánicos y la zona costera nacional.

El Decreto 1120 de 2013 reglamenta las UAC y las reconoce como determinantes ambientales de superior jerarquía, complementarias o articuladas con los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA). En este marco, la zona costera de la cuenca corresponde a la UAC río Magdalena – complejo Canal del Dique – sistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta (Figura 58). Para el sector costero de esta UAC, CARDIQUE y el INVEMAR elaboraron el documento metodológico Lineamientos del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC), en el cual se delimita el área de estudio en el departamento de Bolívar y se definen criterios para la formulación del respectivo POMIUAC (MINAMBIENTE, 2013).

El POMIUAC plantea estrategias de manejo de los recursos naturales renovables en la jurisdicción de CARDIQUE, aunque actualmente se encuentra en fase de concertación. En consecuencia, la zonificación ambiental del POMCA debe surtir un efecto de armonización, una vez el POMIUAC sea adoptado (CARDIQUE, 2019). Se recomienda que, en el proceso de adopción de este instrumento, se considere la zonificación definida en el POMCA, salvo en aquellos casos en los que el nivel de detalle del POMIUAC permita una delimitación más precisa.

Figura 66. Localización geográfica de la UAC Río Magdalena - Complejo Canal del Dique – Sistema lagunar de la ciénaga Grande de Santa Marta



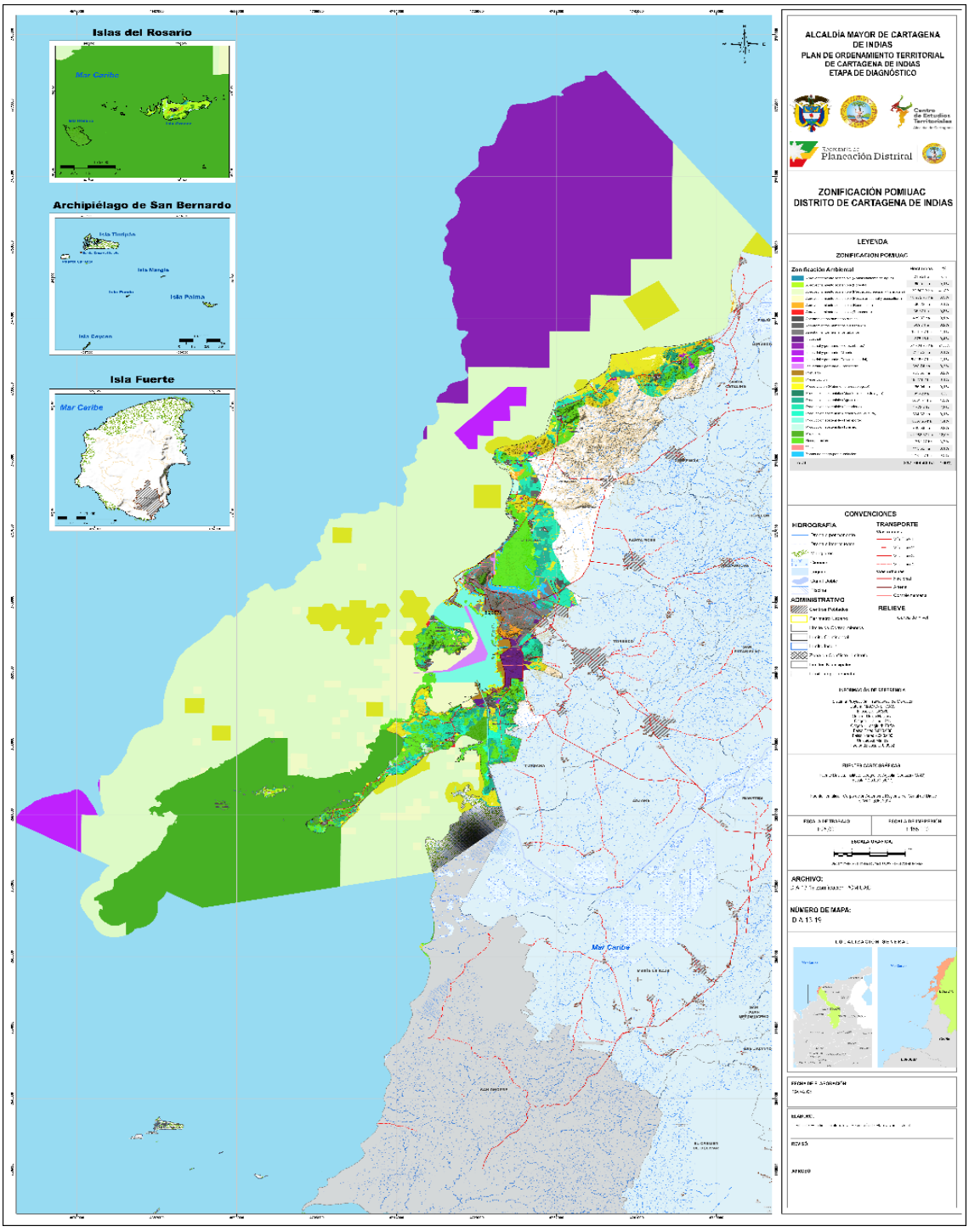
Fuente: tomado de CRA et al (Comisión Conjunta), 2018

La zonificación ambiental constituye el principal instrumento de planificación en el ordenamiento de la zona marino-costera, en tanto permite orientar el uso del territorio desde un enfoque holístico que articula las dinámicas humanas con la producción y aprovechamiento de los recursos naturales. Su propósito fundamental es armonizar la relación entre el ser humano y la naturaleza, garantizando un bienestar integral para las generaciones futuras en dimensiones culturales, socioeconómicas y ambientales (Figura 67 y Tabla 60).

Con base en el diagnóstico integral que caracterizó el estado actual de la zona costera del departamento de Bolívar, se definieron los criterios de zonificación que orientan el proceso. Estos criterios fueron diseñados para abarcar las particularidades nacionales, regionales y locales, teniendo en cuenta los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos que pueden considerarse determinantes para la planificación del territorio.

Dada la complejidad del área y los desafíos asociados a su ordenamiento, manejo y uso sostenible, se establecieron tres criterios de zonificación, a partir de los cuales se derivaron siete categorías de manejo. Dichas categorías constituyen la base para la planificación espacial de la Unidad Ambiental Costera (UAC) en el marco de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC), conforme a lo dispuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2017) (Tabla 61).

Figura 67. Zonificación Unidad Ambiental Costera (POMIUAC). Mapa D-A-13-19



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2014

Tabla 60. Zonificación Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) con hectáreas y porcentaje

Zonificación Ambiental	Área (ha)	%
Aprovechamiento sostenible (Abastecimiento de agua)	21,95	0%
Aprovechamiento sostenible (Forestal)	469,51	0,1%
Aprovechamiento sostenible (Pesca, recreación y transporte)	132.803,3	41,8%
Aprovechamiento sostenible (Pesca artesanal y acuicultura)	10.972,76	3,5%
Aprovechamiento sostenible (Recreación)	336,22	0,1%
Aprovechamiento sostenible (Transporte)	35,87	0%
Asentamientos humanos rurales	439,87	0,1%
Asentamientos humanos suburbanos	509,7	0,2%
Asentamientos humanos urbanos	5.061,67	1,6%
Industrial	1.375,16	0,4%
Industrial y portuario (Hidrocarburos)	67.874,76	21,4%
Industrial y portuario (Minería)	217,72	0,1%
Industrial y portuario (Pesca industrial)	6.516,67	2,1%
Industrial y portuario (Transporte)	3.362,19	1,1%
Portuario	761,98	0,2%
Preservación	19.193,34	6%
Preservación (Patrimonio arqueológico)	761,34	0,2%
Producción sostenible (Abastecimiento de agua)	35,42	0%
Producción sostenible (Agrícola)	4.081,74	1,3%
Producción sostenible (Ganadería)	3.722,73	1,2%
Producción sostenible (Pesca y acuicultura)	10.561,36	3,3%
Producción sostenible (Transporte)	4.339,46	1,4%
Producción sostenible (Turismo)	748,83	0,2%
Protección	41.068,53	12,9%
Recuperación	11.510,75	3,6%
Vías	2.117,85	0,7%
Zonas de riesgo por inundación	1.431,57	0,5%
Total	**317.799,43**	**100%**

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2014

Tabla 61. Categorías de manejo Unidad Ambiental Costera (POMIUAC)

Zona	Descripción
Protección	Las áreas protegidas establecidas en el Decreto 2372 del 2010 y las que están en proceso de homologación.
Preservación	En esta categoría se reconoce la importancia que poseen los recursos naturales para la subsistencia de las comunidades locales, así como los beneficios que se derivan de la utilización de prácticas tradicionales de aprovechamiento
Recuperación	En esta categoría se encuentran las áreas de importancia biológica, no incluidas en el SINAP, ecosistemas estratégicos como los manglares, playas, lagunas costeras bosques naturales, lagunas costeras. Los cuales están siendo afectados por la baja calidad ambiental o degradada por uso y la capacidad de regulación se puede establecer. Se proponen sean recuperados con el fin de rescatarlas como espacios que a largo plazo puedan desempeñar una función de manejo y conservación o de albergue de actividades y usos sostenibles
Asentamientos humanos	Asentamientos costeros urbanos y rurales del municipio, incluyendo las cabeceras de los corregimientos (DANE). Áreas que tienen infraestructura y logística que permiten el desarrollo de actividades comerciales, empresariales y de servicios (económicos y sociales).
Actividades industriales – portuarias	El desarrollo industrial cumple un rol muy importante en la innovación tecnológica, en la investigación y en el desarrollo de las actividades, que son el eje central para el desarrollo económico y social de cualquier región y país (ONUDI, 2000). Es este sentido, es importante para el desarrollo industrial, la difusión y la transferencia de las tecnologías limpias y el control de éstas, que son un elemento clave para el desarrollo sostenible. Las zonas de manejo portuario son porciones de la zona costera definidas por varios factores, entre ellos, la densidad del uso. Bajo este contexto, las zonas de desarrollo portuario corresponden a las áreas debidamente delimitadas. La infraestructura física corresponde a muelles, terminales y espacios cuya función, establecimientos, equipos y servicios, atienden embarcaciones dedicadas al transporte de carga y personas, así como los embarcaderos, marinas, astilleros, entre otros. Para las áreas cuyos fines son dirigidos al aprovechamiento sostenible, producción sostenible y desarrollo industrial y portuario, tuvieron mayor peso los criterios socioeconómicos y algunos físicos.
Aprovechamiento sostenible	Esta categoría incluye áreas con una alta oferta de recursos naturales que permiten sean aprovechados sosteniblemente mediante la utilización de técnicas tradicionales que permitan satisfacer las necesidades humanas y culturales (Comunidades). Que garanticen la conservación de la diversidad biológica, la estabilidad del hábitat natural, la seguridad alimentaria y la continuidad de las comunidades. Adicionalmente áreas con potencialidad para desarrollar la agricultura, tradicional y orgánica, la extracción forestal sostenible, la acuicultura artesanal, el aprovechamiento sostenible de la fauna, el turismo y el comercio a mercados verdes.
Producción sostenible.	Son áreas que, de acuerdo con sus características, son aptas para el desarrollo de actividades de producción mediante la implementación de tecnologías acordes con el medio natural (producción limpia), de tal forma, que se generen beneficios económicos que permitan aumentar el nivel de vida de la población. Se diferencia de las áreas de uso sostenible en que prevé un mayor grado de intervención sobre el medio natural. Se incluyen en esta categoría, sectores donde actualmente hay emplazamientos productivos de importancia para el desarrollo económico local, regional y nacional (ejemplo: zona industrial, hidrocarburos). Se determinan para estas áreas los usos de producción agropecuaria, producción forestal y agroforestal, transporte, turismo y acuicultura

Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2017

Los criterios de zonificación ambiental son las condiciones que deberán cumplir las áreas para poder llevar a cabo su ordenación o asignación de una categoría de manejo determinada. Se aplican a las unidades de análisis cartográfico con el fin de evaluar su estado respecto a los criterios. Estos criterios son definidos con base en la Guía técnica de la Resolución 768 de 2017 y se complementa con las orientaciones del manual II para el MIZC en Colombia (Rojas et al., 2010). Por otra parte, para su definición se consideraron los criterios definidos en las zonificaciones previas realizadas para la zona costera de los departamentos de Bolívar y Atlántico (INVEMAR – CARDIQUE, 2014; UT zona costera del Atlántico-CRA, 2017) (Tabla 62).

Los siguientes son los criterios aplicados en la zonificación de la UAC del Río Magdalena.

1. **Amenazas Naturales:** Se definen según el nivel de susceptibilidad al daño por fenómenos naturales, evaluadas para cada sector costero con base en cartografía disponible (CRA et al., 2018).

2. **Áreas Protegidas – SINAP:** Conjunto de áreas, actores, instituciones y estrategias de conservación (Decreto 2372 de 2010). Incluye Parques Nacionales, Reservas Forestales Protectoras, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos, Áreas de Recreación y Reservas de la Sociedad Civil (CRA et al., 2018).

3. **Sitios Prioritarios para la Biodiversidad Marina y Costera:** Conforman el portafolio nacional de conservación y base para futuras redes de AMP, bajo diversas figuras de manejo. Se incorporan en la zonificación en la categoría de Conservación y Protección Ambiental (INVEMAR-TNC-CI-UAESPNN, 2009).

4. **Áreas Complementarias de Protección Ambiental:** Incluyen sitios con distinciones internacionales (RAMSAR, Reservas de Biósfera, AICAS, Patrimonio de la Humanidad) y nacionales (Ley 2 de 1959), reconocidas como estrategias adicionales de conservación (Resolución 768 de 2017; Decreto 2372 de 2010).

5. **Determinantes Ambientales:** Ecosistemas estratégicos y biodiversidad, definidos como normas de superior jerarquía (Ley 388 de 1997). Se consideran coberturas

marinas (corales, pastos marinos), de bajamar (playas, litorales, acantilados) y terrestres costeras (manglar, bosque seco, lagunas, ríos), así como el AMP Archipiélagos del Rosario y San Bernardo (MMA, 2001).

6. **Asentamientos en Áreas Urbanas:** Según la Ley 388 de 1997, corresponden a áreas con servicios e infraestructura, delimitadas por el POT. En la zonificación se incluyen en la categoría de Uso Múltiple, subcategoría áreas urbanas consolidadas.

7. **Áreas para Actividades Agropecuarias, Pesqueras y Forestales:** Identificadas a partir del mapa de uso del suelo y caladeros de pesca (INVEMAR et al., 2010; CRA et al., 2018). En la bahía de Cartagena la pesca está restringida por contaminación con metales pesados (Resolución 683 de 1977).

Una vez identificada la información espacial asociada a los criterios y variables para tener en cuenta para construir la zonificación ambiental, se procedió a aplicar dichos criterios en las unidades espaciales de análisis, para definir en ellas categorías de ordenación y las zonas y subzonas de uso y manejo, acorde con lo establecido en la Guía Técnica para la ordenación y manejo integrado de la zona costera, adoptada por el MADS mediante la Resolución 768 del 17 de abril de 2017.

Con base en la información consolidada y los datos recolectados, se realizó el análisis espacial para obtener la zonificación ambiental que corresponde al escenario actual de planificación. En la Tabla 62 se presentan los resultados de la aplicación de los criterios de zonificación según categorías de ordenación y las zonas y subzonas de uso y manejo de la UAC Río Magdalena - Departamento de Bolívar (CRA et al (Comisión Conjunta), 2018).

Tabla 62. Zonificación ambiental (escenario actual) de la UAC Rio Magdalena departamento de Bolívar, sector sur

Categoría	Zona	Subzona	Área (ha)	%
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	34.794,6	9,9
	Áreas de protección	Áreas con reglamentación especial	53,7	0,0
		Áreas de amenazas naturales	1.335,0	0,4
		Áreas de importancia ambiental	93.370,9	26,7
		Estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad	11.347,3	3,2
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	8.660,0	2,5
	Subtotal		149.561,5	42,8
Uso múltiple	Áreas de restauración	Áreas de recuperación	116,7	0,0
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales	Agrícolas	4.138,5	1,2
		Agrosilvopastoriles	11.074,8	3,2
		Forestal	748,0	0,2
		Pesqueras y acuícolas	2.790,7	0,8
		Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales	227,5	0,07
	Áreas para actividades marítimas	Áreas para actividades marítimas	173.295,7	49,5
	Áreas urbanizadas consolidadas	Urbanas municipales y distritales	7.793,2	2,2
	Subtotal		200.185,1	57,2
Total, general			**349.746,6**	**100,0**

Fuente: adaptado a partir de CRA et al (Comisión Conjunta), 2018

Es importante anotar que el área del POMIUAC correspondiente al Distrito de Cartagena es de **317.799,43**, puesto que las otras hectáreas (31.947,2 ha) corresponden a los municipios de Santa Catalina y Turbana.

Las Unidades Ambientales Costeras (UAC) del Distrito de Cartagena enfrentan diversos problemas ambientales críticos, debido a la convergencia de múltiples presiones urbanas, industriales, turísticas y naturales. Estas unidades (que incluyen playas, manglares, ciénagas costeras, cuerpos insulares y franjas litorales) cumplen funciones ecológicas clave, pero están gravemente amenazadas.

A continuación, se presenta un resumen técnico de los principales problemas ambientales identificados en las UAC del Distrito de Cartagena:

- Erosión costera: La pérdida progresiva de línea de costa por acción del oleaje, corrientes marinas y eventos extremos, agravada por intervenciones humanas (infraestructura dura, deforestación de manglares, extracción de materiales). Zonas críticas: Bocagrande, Marbella, Manzanillo del Mar, Tierra Bomba.

- Contaminación de cuerpos de agua costeros: Los vertimientos directos de aguas residuales sin tratamiento, aceites, hidrocarburos, plásticos y desechos de actividades portuarias y turísticas deterioran la calidad del agua y los hábitats marino-costeros. Zonas críticas: Bahía de Cartagena, Ciénaga de la Virgen, Canal del Dique, Ciénaga de Juan Polo.

- Deforestación y degradación de manglares: La presión urbana y la expansión ilegal han conllevado al relleno, tala y degradación de manglares, afectando la biodiversidad, la protección costera y la captura de carbono. Zonas afectadas: Alrededores de la Ciénaga de la Virgen, La Boquilla, Barú, Tierra Bomba.

- Pérdida de biodiversidad marino-costera: La sobrepesca, la contaminación y la destrucción de hábitats están reduciendo las poblaciones de peces, aves y organismos marinos, lo cual afecta los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria local.

- Turismo no regulado y sobrecarga en zonas costeras: El turismo masivo, especialmente en zonas insulares y playas urbanas, genera impactos como generación excesiva de residuos, deterioro paisajístico, afectación a arrecifes, e incremento de la presión sobre ecosistemas frágiles. Zonas críticas: Barú, Islas del Rosario, Playa Blanca, Bocachica, Bocagrande.

- Contaminación acústica y del aire por actividades portuarias e industriales: La operación de los puertos, astilleros y la zona industrial de Mamonal genera emisiones atmosféricas, ruido e impactos sobre el medio marino y costero.

- Vulnerabilidad frente al cambio climático y aumento del nivel del mar: Las UAC presentan alta exposición a inundaciones, eventos extremos, salinización de acuíferos y

pérdida de suelos costeros por el incremento del nivel del mar y la intensificación de tormentas.

- Conflictos de uso del suelo y desorden territorial: La coexistencia de usos residenciales, turísticos, industriales y de conservación sin una planificación integral adecuada genera conflictos sociales, presión sobre ecosistemas y deterioro ambiental.

1.3.3.2. Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas (POMCA)

Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) constituyen una norma de superior jerarquía y, por tanto, una determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial. De acuerdo con el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, compilado en el artículo 2.2.3.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015, los POMCA se entienden como un proceso de planificación permanente, sistemático, previsivo e integral, adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca. Su finalidad es garantizar un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de los recursos naturales y la conservación de la estructura y función biofísica de la cuenca (Decreto 1640 de 2012, art. 23).

La legislación define la cuenca o hoya hidrográfica como el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, el cual puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar (Decreto 1640 de 2012, art. 3).

El ordenamiento de cuencas se concibe como una estrategia para la planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, orientada a mantener el equilibrio entre los beneficios sociales y económicos, y la conservación de la estructura biofísica de la cuenca y de sus recursos. Asimismo, permite planificar programas y proyectos encaminados a la conservación, protección, restauración y prevención del deterioro ambiental.

En este sentido, la normativa establece disposiciones específicas:

- Decreto 1640 de 2012, que reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, e incorpora la estrategia de participación

ciudadana, la conformación de los Consejos de Cuenca y la consulta previa en presencia de comunidades étnicas.

- Resolución 1907 de 2013, que adopta la guía técnica para la formulación de los POMCA, proporcionando lineamientos metodológicos y técnicos.
- Resolución 509 de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que regula la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las distintas fases del proceso de ordenación.

De esta manera, los POMCA se consolidan como un instrumento de planificación territorial y ambiental fundamental, no solo por su jerarquía normativa, sino también por su capacidad de integrar la gestión de los recursos naturales con las dinámicas sociales, económicas y culturales de los territorios hidrográficos.

Esta determinante ambiental se deriva de las normas y directrices expedidas por las autoridades ambientales como herramientas de largo plazo para el manejo y la administración de los recursos naturales del territorio. Su fundamento se sustenta en la función ecológica de la propiedad privada, así como en la función social y ambiental que deben cumplir las personas naturales y jurídicas. Estas directrices están orientadas a promover el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos y la conservación de la conectividad estructural y funcional de los ecosistemas, mediante la planificación y ejecución de programas y proyectos específicos para la conservación, preservación, protección y prevención de afectaciones ambientales. Dentro de esta categoría de determinantes se incluyen los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC).

1.3.3.2.1. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Ciénaga de la Virgen

El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena aprobado y adoptado mediante Resolución 1949 de 2019 (diciembre 13), es un instrumento de superior jerarquía dentro de las determinantes ambientales y representa una respuesta estratégica a los desafíos ambientales de la región,

promoviendo un enfoque integral para la conservación de recursos naturales y el bienestar de las comunidades locales. A continuación, algunos de las normas expedidas para su formulación:

- **Resolución CARDIQUE 1949 del 13 de diciembre de 2019**, por la cual se aprueba y se adopta el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena NSS Código 1206-01

- **Resolución CARDIQUE 0622 del 25 de junio de 2021**, por la cual se adopta el acotamiento de la Ronda Hídrica y sus elementos constituyentes en la Ciénaga de la Virgen y los cuerpos internos de Cartagena

- **Acuerdo 002 de 14 de Julio de 2018**. Por el cual se adopta el Plan de Ordenación Forestal jurisdicción de CARDIQUE.

Como parte de los conflictos ambientales de la cuenta se registran: (i) Contaminación de los Recursos Hídricos: La Ciénaga de la Virgen y la Bahía de Cartagena presentan altos niveles de contaminación por vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, así como por el manejo inadecuado de residuos sólidos. Estos factores han afectado la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos. (ii) Degradación de Ecosistemas y Pérdida de Biodiversidad: La expansión urbana, especialmente en áreas de manglar y humedales, ha reducido la biodiversidad de la zona y afectado el equilibrio ecológico. Esto ha causado la pérdida de hábitats esenciales para especies de flora y fauna. (iii) Sedimentación y Erosión: El arrastre de sedimentos hacia la cuenca ha generado problemas de sedimentación en la Ciénaga, afectando su capacidad de renovación de agua y aumentando el riesgo de inundaciones en las áreas aledañas. (iv) Impacto Social y Económico: Las comunidades locales enfrentan problemas como pobreza, limitado acceso a servicios básicos, y afectaciones en actividades económicas clave como la pesca artesanal, debido a la degradación ambiental y los bajos niveles de calidad de los recursos hídricos (ANLA, 2021).

Dentro de los principales objetivos del plan están: Mejorar la Calidad del Agua: A través de la reducción de la carga contaminante y el tratamiento adecuado de aguas residuales, el plan busca restaurar las condiciones hídricas de la cuenca para favorecer su uso sostenible y preservar la salud pública. Conservación y Restauración de Ecosistemas: Se propone la protección de zonas de

manglar y humedales, esenciales para la biodiversidad y la protección contra fenómenos climáticos, mediante la regulación de actividades humanas y la recuperación de áreas degradadas. Control de Sedimentación y Erosión: El plan contempla la implementación de obras para disminuir la sedimentación y estabilizar el suelo en las riberas, incluyendo la reforestación de áreas críticas y el mantenimiento de cauces. Fortalecimiento de la Gobernanza y Participación Comunitaria: Se promueve la creación de comités y la participación de las comunidades locales para fortalecer la vigilancia ambiental y asegurar una gestión integrada de la cuenca y Educación y Sensibilización Ambiental: El plan incluye campañas de educación ambiental para concienciar a las comunidades sobre la importancia de la conservación de los recursos hídricos y fomentar prácticas sostenibles (CARDIQUE, 2019).

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE, en su ficha de manejo número NT-PC-02, establece los siguientes elementos para la incorporación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) en el ordenamiento territorial (CARDIQUE, 2020):

Objetivo: Integrar en los planes de ordenamiento territorial municipal las disposiciones del POMCA, particularmente lo referente a la zonificación ambiental, el componente programático y la gestión del riesgo. El propósito es ordenar, planificar y regular la presión e impactos ejercidos sobre los ecosistemas estratégicos productores de servicios ecosistémicos, en especial el recurso hídrico, afectados por el acelerado crecimiento poblacional y económico, así como por los cambios en los usos del suelo rural derivados de la expansión del sistema urbano conformado por Cartagena, Turbaco, Clemencia, Santa Rosa de Lima, Turbana y Villanueva, dentro del área de la cuenca.

Extensión: El POMCA tiene incidencia en el Distrito de Cartagena sobre un área de 22.329,21 hectáreas, distribuidas según la Tabla 63 y la Figura 68.

Alcance: Como determinante ambiental, el POMCA de los Arroyos Directos al Caribe Sur y la Ciénaga de la Virgen se rige por lo dispuesto en la normativa vigente, en la cual se define que los elementos que constituyen determinantes para el ordenamiento territorial municipal corresponden a la zonificación ambiental, el componente programático y el componente de gestión del riesgo (Tabla 64).

En relación con las categorías de protección de la zonificación ambiental, es importante destacar que dichas figuras se reconocen como estrategias de conservación in situ, que contribuyen a la planeación y al manejo sostenible de los recursos naturales renovables, así como al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación. Tal como lo establece el Decreto 2372 de 2010, estas figuras requieren la implementación de medidas especiales de manejo, diversas y adaptadas a la heterogeneidad ambiental y social de los territorios (CARDIQUE, 2019).

Tabla 63. Áreas (ha) de la cuenca hidrográfica Ciénaga de La Virgen en el Distrito

Tipo de Área	Área Rural (ha)	%
Áreas de Protección	7.341,65	32,9
Áreas de Restauración Ecológica	1.052,17	4,7
Áreas de Producción Agrícola, Ganadera y Uso Sostenible	5.586,31	25
Áreas de Urbanas	7.616,76	34,1
Áreas de Desarrollo	732,32	3,3
Total	**22.329,21**	**100**

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020; EPA, 2023

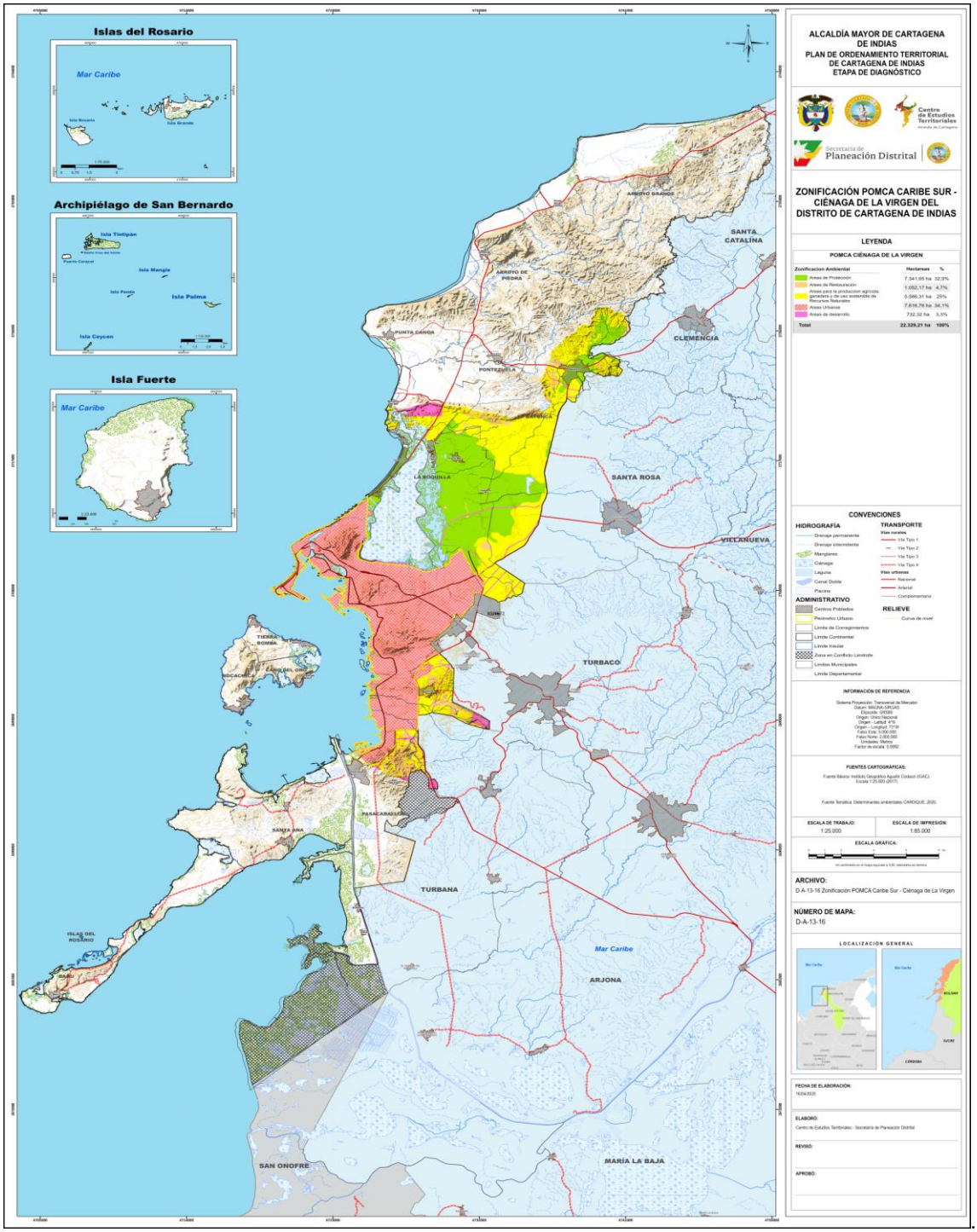
Tabla 64. Alcance de la determinante por su zonificación ambiental en el Distrito

Categoría	Zona	Subzona	Observación
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	ÁREAS DE PROTECCIÓN	Áreas complementarias para la conservación	Las definidas como suelo de protección en los POT, EOT y PBOT de los Municipios.
		Áreas de importancia ambiental	Cuerpos de agua y coberturas de bosques relacionados con la protección del recurso Hídrico.
		Áreas con reglamentación especial	Territorios étnicos
		Áreas de amenaza natural	*Áreas de Amenazas Alta* para eventos de Inundación, Movimientos en Masa e Incendios Forestales. *Se condiciona su desarrollo* hasta tanto se realicen estudios más detallados (para eventos de inundación y movimientos en masa) por parte de la entidad territorial en el marco de la revisión de sus POT, PBOT o EOT, o el promotor/desarrollador de proyectos sobre dichas áreas. Asimismo, *se permite el manejo ambiental* en relación con usos agroforestales, la implementación de prácticas culturales de conservación y manejo de cultivos, las medidas para el control de erosión y prácticas mecánicas de conservación tales como el manejo de escorrentías, y prácticas forestales de prevención de incendios. Dichas disposiciones deberán estar

			armonizadas con la normatividad aplicable en Gestión del Riesgo.
	ÁREAS DE RESTAURACIÓN	Áreas de restauración ecológica	Restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado.
		Áreas de rehabilitación	Restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema.
USO MÚLTIPLE	ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, GANADERA Y DE USO OSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Estas áreas deberán ser recuperadas para ser aprovechadas sosteniblemente según la capacidad de uso que presenten
		Áreas agrícolas	Según las validaciones estas áreas podrían soportar el desarrollo sostenible de cultivos transitorios intensivos y semintensivos, según la capacidad de las tierras de la cuenca
		Áreas agrosilvopastoriles	Estas áreas permiten un uso compatible con actividades forestales de producción y protección, así como de Restauración, en un arreglo que podría incluir cultivos transitorios intensivos y semintensivos, y ganadería extensiva, según la capacidad de las tierras.
	ÁREAS URBANAS	Áreas urbanas municipales y distritales	Suelo urbano definido por los POT, EOT y PBOT de los Municipios
	ÁREAS DE DESARROLLO	Desarrollo Vial	Corresponden a las fajas de Reserva según Ley 1228 de 2008
		Proyectos de hidrocarburos	Corredor de protección y desarrollo de actividades de conducción de hidrocarburos de 10 metros de ronda a cada lado del eje de los ductos existentes.
		Zonas mineras	Áreas de minería dentro del uso múltiple

Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

Figura 68. Zonificación POMCA de los Arroyos Directos al Caribe Sur y Ciénaga de la Virgen. Mapa D-A-13-16



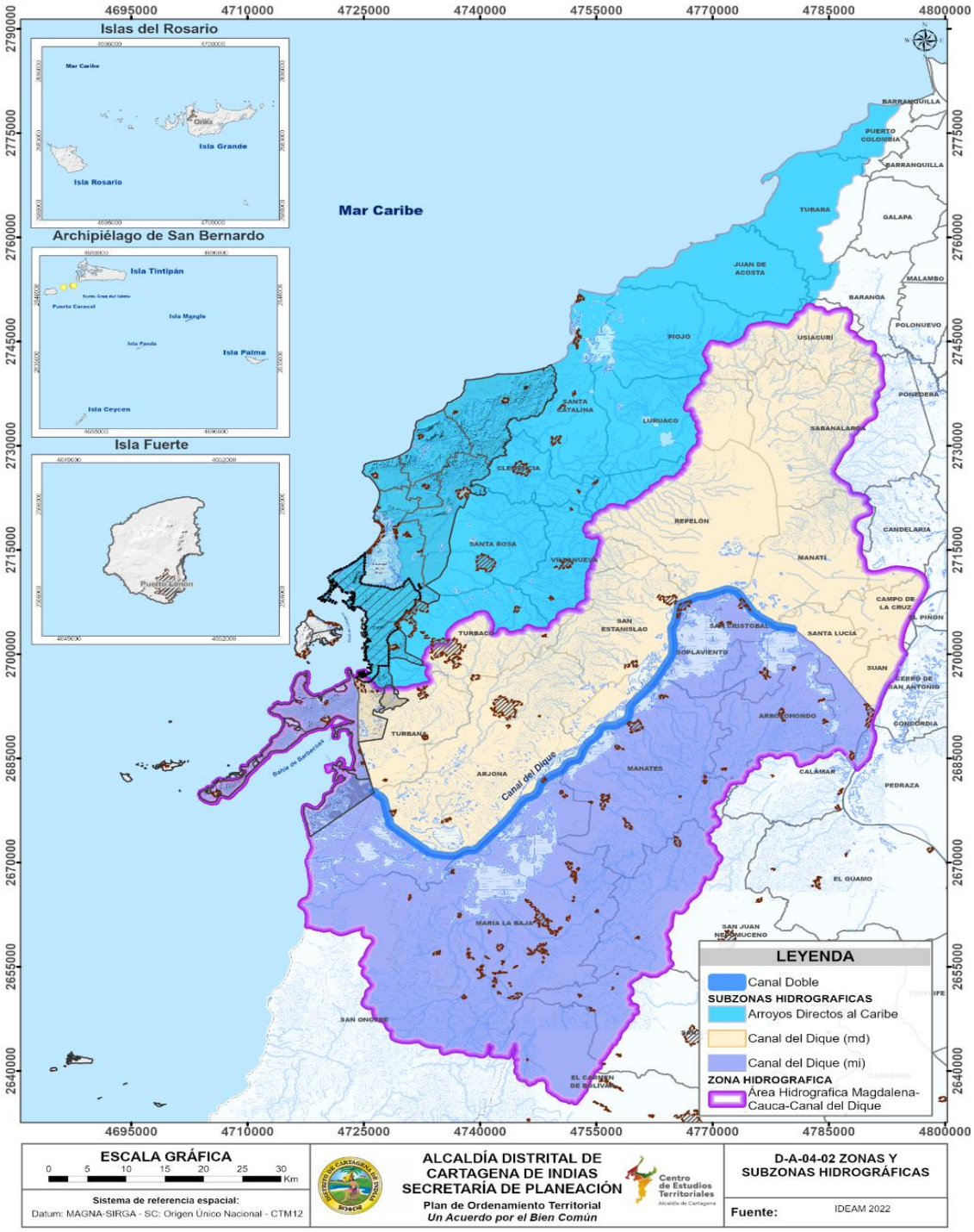
Fuente: adaptado a partir de la Ficha NT-PC-02 POMCA Caribe Sur- Ciénaga de La Virgen, CARDIQUE, 2020

1.3.3.2.2. Plan de Ordenación y Manejo del Canal del Dique

CARDIQUE mediante **Acuerdo 002 del 13 de marzo de 2008**, aprueba el Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del Complejo de Humedales del Canal del Dique y se toman otras determinaciones. Este plan fue elaborado con el objetivo de proteger y restaurar los ecosistemas de esta cuenca estratégica en el Caribe colombiano y reconoce los desafíos ambientales, sociales y económicos de la región y plantea soluciones orientadas a la sostenibilidad y la resiliencia ambiental.

El Sistema Canal del Dique (SCD) está ubicado al norte de Colombia, al margen occidental del rio Magdalena y hace parte de la Unidad Ambiental Costera (UAC) rio Magdalena complejo Canal del Dique sistema lagunar Ciénaga Grade de Santa Marta Tiene una longitud de 115 Km, 50 curvas, 65 m de ancho en promedio y una profundidad que varía entre los 3 m en época seca y entre los 7 a 10 metros en la época de lluvias (Cormagdalena y UNAL, 2006). Al final de su recorrido se origina un sistema deltaico que desemboca en la bahía de Cartagena y en tres (3) desembocaduras laterales que son los caños Correa (con las bocas Matuna, Luisa, Portobelo y Bocacerrada), Matunilla y Lequerica, que llegan a la bahía de Barbacoas (Aguilera, 2006; Mogollón, 2013 en Cardique, 2008) (Figura 69).

Figura 69. Área de la cuenca Canal Del Dique. D-A-04-02



Fuente: adaptado a partir de IDEAM, 2022

El Canal del Dique abarca tres departamentos —Atlántico, Bolívar y Sucre— y comprende un total de 19 municipios: siete en Atlántico, once en Bolívar y uno en Sucre (San Onofre) (Aguilera, 2006). Su área de influencia se extiende hacia el mar, abarcando las bahías de Barbacoas y Cartagena, así como las islas del Rosario y de San Bernardo. En conjunto, estos municipios ocupan 531.700 hectáreas, que representan el 31,3 % del territorio del Atlántico, el 12,2 % de Bolívar y el 10 % de Sucre. De acuerdo con las condiciones físicas, hidrológicas y topográficas, el Canal puede dividirse en tres regiones: alto, medio y bajo canal (Pinilla et al., 2007). El Alto Canal del Dique se extiende desde Calamar (K0) hasta Soplaviento (K33) e incluye municipios como Manatí, Repelón, Santa Lucía, Sabanalarga, Luruaco, Suan, Campo de la Cruz, Calamar, Arroyo Hondo, Soplaviento y San Cristóbal, además de las ciénagas de Machado, Los Negros, Jobo y el embalse del Guájaro (Aguilera, 2006). El Medio Canal corresponde al tramo entre Soplaviento (K33) y la bifurcación del caño Correa (K82), comprendiendo municipios como Matuya, María La Baja y San Estanislao, junto con los sistemas cenagosos de Capote, Tupe y Zarzal y ciénagas como Matuya, María La Baja, Luisa y Aguas Claras (Aguilera, 2006). Finalmente, el Bajo Canal del Dique se localiza entre la bifurcación del caño Correa (K82) y la desembocadura en la bahía de Cartagena (K115), comprendiendo territorios de María La Baja, Arjona, Turbana, Cartagena y San Onofre. Esta región fluvio-marina se extiende desde el estrecho de Rocha-Correa hasta su desembocadura en el mar abierto, abarcando también las bahías de Cartagena y Barbacoas, e incluye la ciénaga de Juan Gómez —que abastece el acueducto de Cartagena— y las lagunas costeras de influencia marina distribuidas en el delta del canal (Aguilera, 2006).

De acuerdo con la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), el objetivo principal de la ficha de manejo NT-PC-04 consiste en articular las disposiciones del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) con el ordenamiento territorial municipal. Esta integración se centra especialmente en la zonificación ambiental, el componente programático y la gestión del riesgo, con el propósito de establecer las condiciones biofísicas, socioculturales, económicas e institucionales que permitan garantizar el uso sostenible de los recursos naturales, así como la recuperación, sostenibilidad y conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales de la cuenca. En el caso del Distrito de Cartagena, el POMCA contempla un área de incidencia de 4.960,77 hectáreas (CARDIQUE, 2020) (Tabla 65).

Tabla 65. Zonificación POMCA Canal del Dique

Categoría	Área (ha)
Zona de Ecosistema Estratégico (ZEE)	2.414,33
Zona de Recuperación Ambiental (ZRA)	88,57
Zona de Producción	172,09
Zona de Rehabilitación Productiva	237,14
Zona de Uso Múltiple Restringido	1.379,4
Zona de infraestructura de soporte al desarrollo	669,24
TOTAL	**4.960,77**

Fuente: adaptado a partir de la Ficha NT-PC-04 POMCA Complejo de Humedales del Canal del Dique, CARDIQUE, 2020

En cuanto a su alcance, el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) se establece como una norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la formulación y adopción de los planes de ordenamiento territorial, de acuerdo con lo señalado en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, el artículo 23 del Decreto 1640 de 2012 y su compilación en el artículo 2.2.3.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015. Dicho alcance se materializa en las definiciones de zonificación ambiental, el componente programático y la gestión del riesgo. Para efectos del diagnóstico y la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito de Cartagena, se adopta la zonificación definida por el POMCA en 2008. En este sentido, la zonificación ambiental se constituye en un criterio determinante, al integrar las disposiciones relacionadas con las áreas y sus usos, así como los lineamientos correspondientes al componente programático (CARDIQUE, 2020) (Tabla 66 y Figura 70).

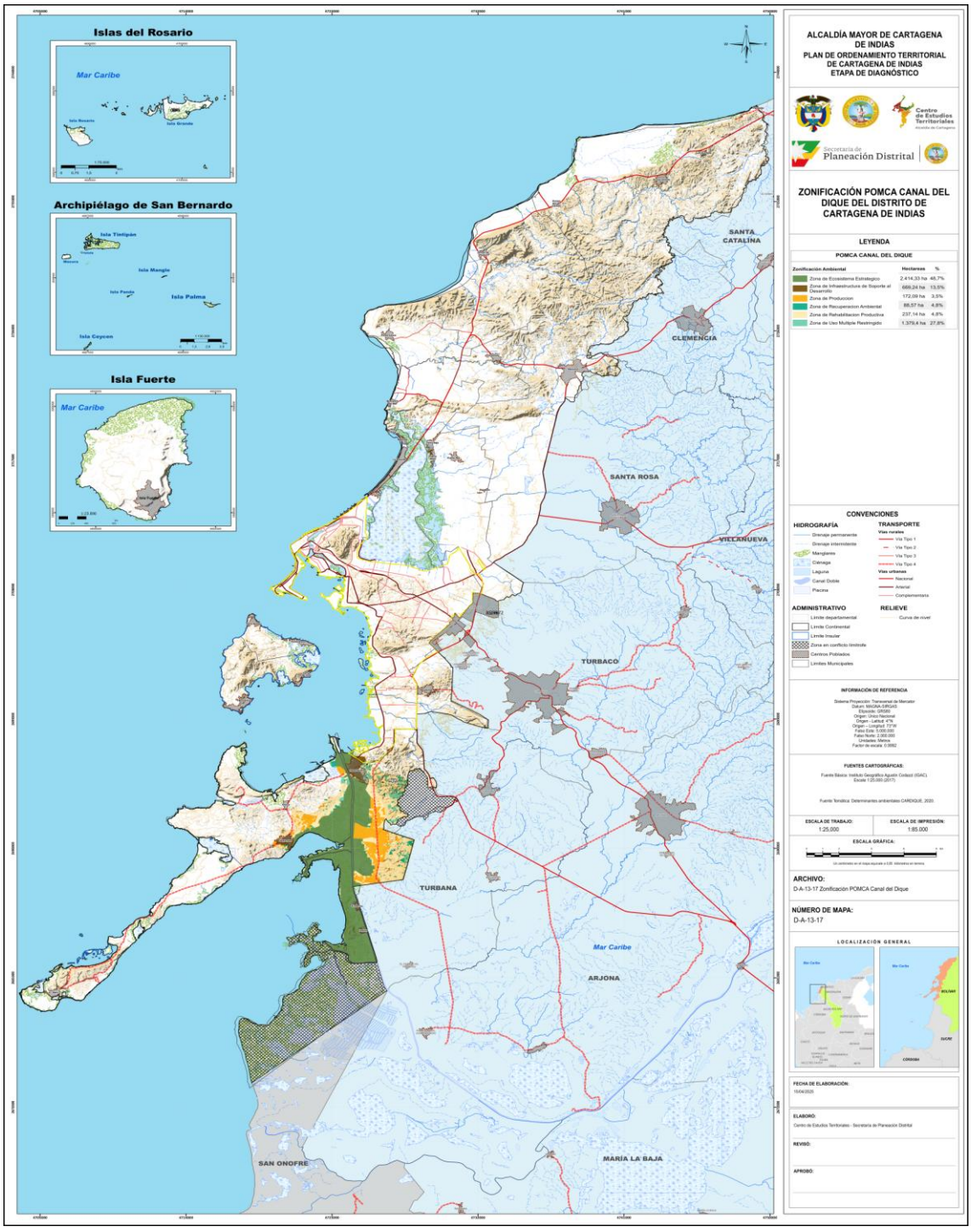
Tabla 66. Zonas y subzonas de la categoría de conservación y protección ambiental

Zona	Descripción
Zona De Ecosistema Estratégico (ZEE)	Espacios que contengan biomasa, ecosistemas o coberturas de especial significancia ambiental para la región
Zona De Recuperación Ambiental (ZRA)	Espacios que buscan asegurar la incorporación priorizada de bienes y servicios ambientales que han sido fuertemente afectados y que permitirán escenarios de conectividad entre las áreas de los ecosistemas estratégicos con otras zonas con sensibilidad ambiental, garantizando así el funcionamiento del resto de las zonas para el desarrollo económico, social y ambiental
Zona De Uso Múltiple Restringido (ZUMR)	Espacios con algún grado de sensibilidad o fragilidad ecológica o ambiental que deberán garantizar la permanencia de sus valores naturales a través de prácticas o actividades de bajo impacto y un manejo ambiental riguroso
Zona de Rehabilitación Productiva (ZRHP)	Áreas o espacios con potencial para la producción y que actualmente se encuentran deteriorados o inhabilitados.
Zona de Producción	Áreas o espacios que se orientan a la generación de bienes y servicios económicos y

(ZP)	sociales para asegurar la calidad de vida de la población, a través de un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y bajo un contexto de desarrollo sostenible.
Zona de Infraestructura de Soporte para el Desarrollo (ZISD)	Áreas o espacios que contengan infraestructuras, obras, y actividades producto de la intervención humana con énfasis en sus valores intrínsecos e históricos, culturales y económicos. Esta incluiría, además, como una modalidad particular, la infraestructura portuaria.
Zona de Infraestructura de Soporte Portuario (ZISP)	Áreas o Espacios que contienen infraestructuras para el desarrollo portuario fluvial o marítimo.

Fuente: adaptado a partir de la Ficha NT-PC-04 POMCA Complejo de Humedales del Canal del Dique, CARDIQUE, 2020

Figura 70. Zonificación POMCA Canal del Dique. Mapa D-A-13-17



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

La determinante ambiental para el Distrito de Cartagena corresponde al POMCA Canal del Dique (2008) que constituye el instrumento vigente. Este POMCA presenta un alto grado de desactualización; sin embargo, el estudio de actualización ya fue finalizado y cuenta con un avance técnico completo. No obstante, sus componentes no pueden incorporarse aún como determinante ambiental, toda vez que no ha sido aprobado ni adoptado mediante acto administrativo por parte de CARDIQUE.

De todas maneras, es importante mencionar que las bases de las determinantes ambientales establecidas por el EPA en la jurisdicción urbana, en cuanto al POMCA Canal del Dique, están tomadas de la propuesta de actualización más reciente (POMCA 2018 ajuste y/o actualización del POMCA canal del Dique – Contrato 241 de 2015) y toma la zona de "áreas de restauración y áreas agrosilvopastoriles" como lo indica la Tabla 67.

Tabla 67. Áreas del POMCA Canal del Dique en jurisdicción EPA – Urbano

Instrumentos de Planificación Ambiental	Zona	Áreas de Restauración Ecológica (ha)	Áreas Silvopastoriles (ha)
POMCA del Complejo de Humedales del Canal del Dique	Urbana	11,63	28,3

Fuente adaptado a partir del POMCA, 2018

En el marco del POMCA Canal del Dique, se han identificado varios problemas críticos en la jurisdicción del Distrito de Cartagena, que inciden de manera significativa en la sostenibilidad ambiental, la calidad de vida de las comunidades y la funcionalidad del sistema hídrico. A continuación, se resumen los principales: (i) Contaminación hídrica y deterioro de la calidad del agua: Aportes de sedimentos y contaminantes desde el río Magdalena afectan la calidad del agua del Canal del Dique, especialmente en su tramo final hacia la Bahía de Cartagena. Descargas de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento adecuado desde poblaciones ribereñas. Aporte de lixiviados desde botaderos a cielo abierto y vertimientos ilegales. Impacto directo en cuerpos de agua receptores como la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen y ciénagas interiores. (ii) Transformación de ecosistemas estratégicos: Pérdida de humedales, manglares y ciénagas por expansión urbana, agricultura y ganadería. Drenajes artificiales y obras de canalización que han afectado la conectividad hídrica natural. Reducción en la biodiversidad y capacidad de autorregulación ecológica. (iii) Presiones por actividades portuarias, turísticas y urbanas. El desarrollo portuario y logístico en la zona suroriental de Cartagena, especialmente en

Mamonal, genera impactos sobre el canal y sus cuerpos de agua conexos. Urbanización acelerada sin planificación en áreas ribereñas del canal. Expansión del turismo náutico y recreativo que genera presión sobre los ecosistemas costeros y fluviales. (iv) Problemas de gobernanza y gestión institucional. Descoordinación entre autoridades ambientales, distritales y nacionales en la implementación del POMCA. Escasa participación de comunidades locales en la toma de decisiones sobre el uso y manejo del recurso hídrico. Falta de seguimiento a planes de manejo ambiental de proyectos con influencia en la cuenca. (v) Riesgo por inundaciones y eventos extremos: Alta vulnerabilidad de zonas pobladas del Distrito frente a eventos de creciente súbita del Canal del Dique. Falta de mantenimiento de jarillones, canales secundarios y obras de control de inundaciones. Cambio climático y aumento del nivel del mar como factores que incrementan los riesgos en la zona costera e insular. (vi) Disposición inadecuada de residuos sólidos en márgenes del canal y cuerpos de agua asociados. Contaminación por plásticos y residuos flotantes que llegan hasta la bahía y afectan los ecosistemas marino-costeros.

El Canal del Dique, como eje hídrico clave para el Distrito de Cartagena, enfrenta múltiples problemáticas que requieren una gestión integrada, interinstitucional y participativa. La implementación efectiva del POMCA es fundamental para mitigar estos impactos y garantizar la resiliencia ecológica e hídrica del territorio.

1.3.3.3. Plan de Ordenación Forestal

El Plan de Ordenación Forestal (POF) corresponde a un estudio elaborado por las corporaciones ambientales, cuyo fundamento radica en la descripción de los componentes bióticos, abióticos, sociales y económicos, con el propósito de garantizar que las actividades de aprovechamiento del recurso forestal en áreas productoras se desarrollen de manera planificada, promoviendo un manejo adecuado y un aprovechamiento sostenible.

En este marco, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) aprobó el POF mediante el Acuerdo 002 de 2018, y en su ficha de manejo NT-PF-01 establece como objetivo la incorporación de los principios y directrices de la ordenación y el manejo forestal sostenible en los instrumentos de ordenamiento territorial de su jurisdicción. Dicho objetivo busca impulsar procesos de recuperación y restauración de bosques naturales en zonas degradadas, además de formular estrategias de manejo, uso y conservación de las coberturas forestales que

fortalezcan la cadena productiva del sector dentro de su jurisdicción. En cuanto a su extensión, el POF contempla un área de incidencia de 58.416,97 hectáreas en el Distrito de Cartagena, de las cuales 3.837,8 hectáreas corresponden a áreas forestales de producción y 4.335,23 hectáreas a áreas forestales de protección (CARDIQUE, 2018) (Tabla 68 y Figura 71).

Tabla 68. Áreas de zonificación forestal en la zona rural del Distrito

Zonificación Ambiental	Área (ha)	%
Áreas SINAP	210,81	0,4
Áreas forestales de producción	3.837,8	6,6
Áreas forestales de protección	4.335,23	7,4
Infraestructura	7.085,54	12,1
Unidad ambiental costera	32.395,11	55,5
Uso múltiple con potencial forestal	10.552,48	18,1
Total	**58.416,97**	**100**

Fuente: adaptado a partir de MINAMBIENTE, 2023

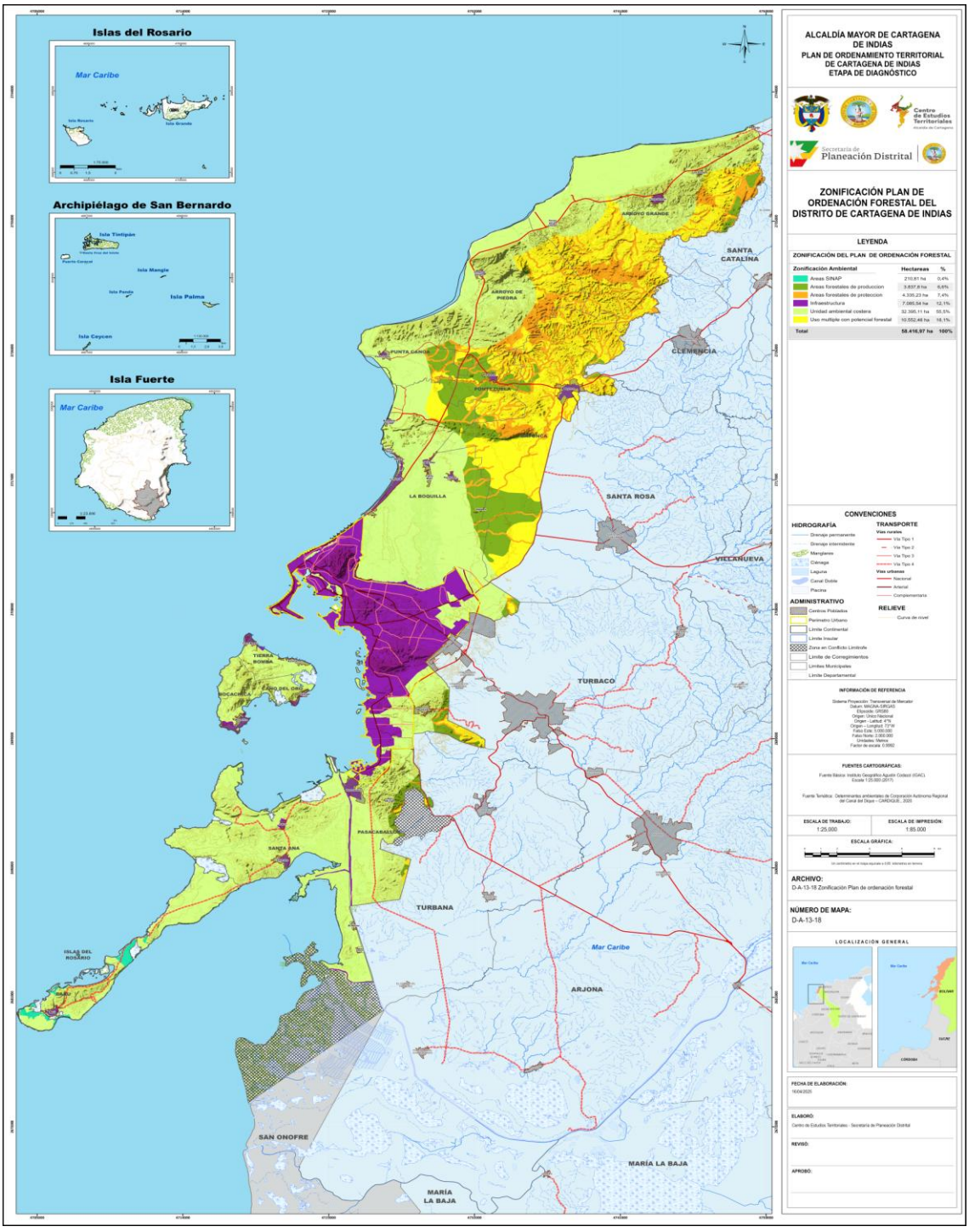
En relación con su alcance, el Plan de Ordenación Forestal (POF) se configura como un instrumento fundamental para la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), al servir de base para la administración de los bosques naturales y de las tierras con aptitud forestal dentro de su jurisdicción. Este alcance abarca la formulación de planes de manejo forestal, la aplicación de tratamientos silviculturales y la definición de decisiones sobre el uso y aprovechamiento del recurso. A partir de las disposiciones contenidas en el POF, la Corporación establece estrategias, lineamientos, directrices, criterios e indicaciones que orientan la administración, uso y manejo de los bosques naturales y tierras con aptitud forestal en cada una de las seis Unidades Administrativas de Ordenación Forestal (UAOF). Estas unidades delimitan los usos y actividades permitidas conforme a los objetivos propuestos, los cuales pueden estar asociados tanto a la producción forestal maderable y no maderable, como a la provisión de servicios ecosistémicos, entre otros (CARDIQUE, 2018) (Cabe señalar que, en lo correspondiente al perímetro urbano, la autoridad ambiental competente —el Establecimiento Público Ambiental (EPA)— no definió información específica vinculada con la determinante ambiental del Plan de Ordenación Forestal (CARDIQUE, 2018). (Tabla 69).

Tabla 69. Alcance de la determinante por su zonificación forestal

Zona	Categoría de manejo	Alcance/descripción
Áreas Forestales de Protección AFProt	Área Forestal Protectora para la Preservación	Espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad antrópica.
	Área Forestal Protectora para la Restauración	Espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición estructura y función de la diversidad biológica
	Área Forestal Protectora para el Uso Sostenible	Espacios destinados para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación
Área Forestales de Producción AFProd	Área forestal de producción directa	Espacios con cobertura vegetal natural y/o artificial que por condiciones físicas, bióticas y silviculturales presentan algún tipo de aptitud para el uso, manejo y aprovechamiento de productos forestales maderables para consumo y comercialización, y en donde las coberturas vegetales no se vean comprometidas a disminuir e implementando diferentes sistemas producción forestal orientados a prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por el aprovechamiento forestal.
	Área forestal de producción indirecta	Espacios con cobertura vegetal natural y/o artificial que por condiciones físicas, bióticas y silviculturales presentan aptitud para el uso, manejo y aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM) para el consumo y comercialización, mediante la implementación de sistemas de producción forestal que tengan en cuenta actividades orientadas a prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por el aprovechamiento forestal, y evitando la disminución de las coberturas vegetales.
Áreas de Uso Múltiple con Potencial Forestal AUMPF	Área forestal productora con potencial de uso múltiple	Espacio que, por sus condiciones físicas, bióticas y por la aptitud del suelo, tiene un uso predominante agrícola, pecuario y silvicultural, en las cuales se pueden desarrollar actividades productivas y extractivas de manera sostenible, sin afectar los recursos naturales conexos a los ecosistemas y hábitats naturales en los que se sustentan
ÁREAS SINAP		Áreas que por pertenecer al Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, cuentan con su propia zonificación, definida en sus respectivas fichas
ÁREAS RAMSAR		Áreas que por pertenecer a un humedal incluido en el acuerdo RAMSAR cuentan con su propia zonificación
Unidades Ambientales Costeras (UAC)		Áreas que por corresponder a las Unidades Ambientales Costeras (UAC), quedaron excluidas de la reglamentación y zonificación del Plan de Ordenación Forestal
INFRAESTRUCTURA Infra		Áreas de infraestructura construida

Fuente: adaptado a partir de la Ficha NT-PF-01 Plan de Ordenación Forestal, CARDIQUE, 2020

Figura 71. Áreas de zonificación forestal en el Distrito. Mapa D-A-13-18



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

El Plan de Ordenación Forestal (POF) del Distrito de Cartagena, instrumento fundamental para la gestión del recurso forestal, presenta limitaciones técnicas, normativas e institucionales que restringen su efectividad como herramienta de planificación ambiental integrada al ordenamiento territorial.

El POF vigente fue adoptado hace siete años y no ha sido actualizado conforme a los lineamientos establecidos en el artículo 7 de la Resolución 192/2006 del Ministerio de Ambiente, que exige revisiones periódicas para incorporar los avances en materia ambiental, cambio climático y dinámica urbana. Esta desactualización limita su capacidad de responder a fenómenos como el crecimiento informal, la expansión sobre áreas de protección y la pérdida progresiva de cobertura forestal.

El proceso de planificación forestal en el Distrito muestra deficiencias en su articulación con otros instrumentos como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el Plan de Gestión Integral del Cambio Climático, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres. Esta fragmentación limita la integración del componente forestal en la planificación del suelo urbano y rural, especialmente en zonas de expansión o de riesgo.

Cartagena enfrenta un proceso progresivo de pérdida de coberturas forestales, particularmente en áreas periféricas como la zona suroriental, la Vía Perimetral y la margen del Canal del Dique. La expansión urbana descontrolada, las actividades extractivas y la falta de restauración activa en zonas degradadas han contribuido al deterioro de ecosistemas como manglares, bosques secos tropicales y coberturas arbustivas secundarias (IDEAM, 2023).

El POF carece de un sistema efectivo de monitoreo, evaluación y actualización periódica. No existen indicadores públicos o informes técnicos de seguimiento sobre su implementación, lo cual impide una evaluación efectiva del impacto de las políticas forestales en la cobertura vegetal, la biodiversidad urbana y el cambio climático.

El componente social del POF es limitado. La ciudadanía tiene poca información o apropiación sobre los servicios ecosistémicos del arbolado y la importancia del manejo forestal urbano y periurbano. Esto repercute en conflictos recurrentes por la tala, podas inadecuadas y

resistencia a procesos de restauración, especialmente en contextos de pobreza o inseguridad territorial.

Dentro de las medidas urgentes que se deben adelantar estarían: (i) Actualizar el diagnóstico del recurso forestal mediante la integración de información del IDEAM, CARDIQUE y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), incluyendo mapas de cobertura, fragmentación y conectividad ecológica. (ii) Articular el POF en la actualización y seguimiento POT como instrumento complementario en la planificación del suelo, delimitando zonas forestales estratégicas y corredores ecológicos en el modelo de ocupación territorial. (iii) Establecer metas de cobertura vegetal urbana por comuna y corregimiento, con enfoque de justicia ambiental y adaptación climática. (iv) Incorporar indicadores de seguimiento ambiental para el monitoreo del arbolado urbano, conectividad ecológica y servicios ecosistémicos, en línea con la Guía Metodológica de Evaluación Ambiental Estratégica (MINAMBIENTE, 2021). (v) Fomentar la gobernanza forestal participativa, incluyendo acciones de educación ambiental, estímulos a iniciativas comunitarias de revegetalización, y mecanismos de vigilancia ciudadana sobre el arbolado urbano.

En el ámbito urbano, el arbolado presenta distribución desigual, escasa planificación y bajo mantenimiento. Estudios como el "Diagnóstico del arbolado urbano de Cartagena" (EPA Cartagena, 2019) señalan que la ciudad presenta un bajo índice de árboles por habitante (alrededor de 2,5), inferior al mínimo recomendado por la OMS (9 árboles/hab), lo que incide negativamente en la regulación microclimática, la calidad del aire y la habitabilidad urbana.

En el año 2023 se elaboró el Censo del Arbolado Urbano de Cartagena a través de un convenio interadministrativo entre EPA Cartagena y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Se identificaron 186.344 árboles en el espacio público del perímetro urbano. Además, se cartografiaron 1.438 hectáreas de “bosque urbano” (incluidas áreas como manglares y reductos arbóreos). Se registró la densidad arbórea por unidad comunera, evidenciando desigualdad entre zonas con mayor presión ambiental.

Dentro de los problemas del arbolado urbano identificados en este estudio están: (i) Distribución desigual del arbolado: La unidad comunera 11 (zona industrial de Mamonal) cuenta con 27.348 árboles, pero presenta una densidad baja en relación con su nivel de contaminación La unidad comunera 3 (barrios tradicionales) tiene apenas 4.147 árboles caducados, la cifra más baja.

(ii) Alta presión por contaminación y efecto isla de calor en zonas vulnerables (iii) Sectores industriales y urbanos densamente poblados carecen de cobertura vegetal adecuada para mitigar la contaminación del aire y las altas temperaturas. (iv) Falta de registros permanentes y actualización de datos. (v) Aunque se generó cartografía y georreferenciación, no se observan mecanismos claros de gestión y actualización continua del inventario arbóreo. (vi) Baja capacidad de respuesta operativa y (vii) Áreas con mayor necesidad de intervención carecen de estrategias concretas de siembra, mantenimiento y seguimiento.

1.3.3.4. Plan de Ordenamiento Departamental de Bolívar

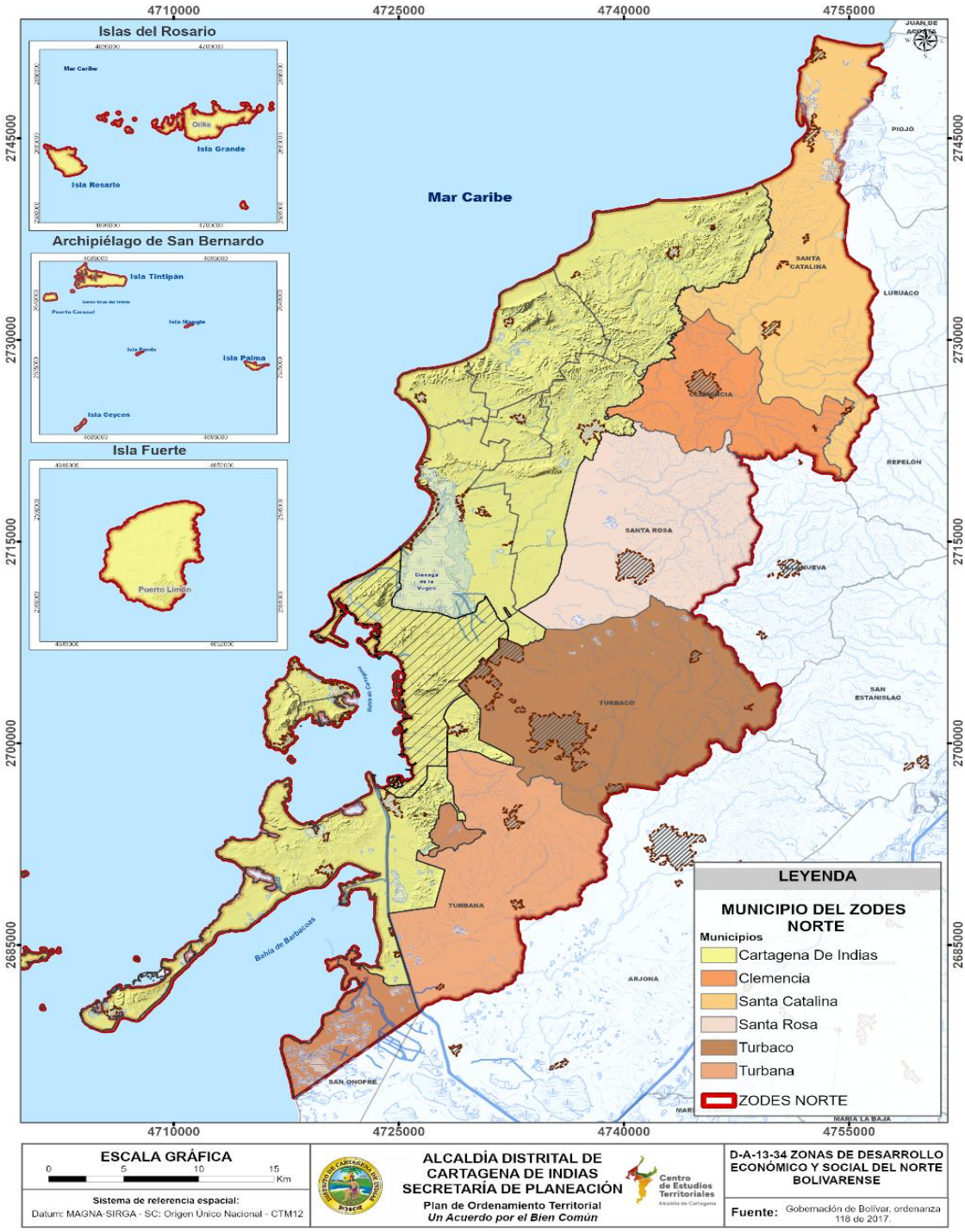
El Acuerdo COT 010 de 2016, por el cual se expiden y recomiendan los lineamientos y criterios para la reglamentación de los Planes de Ordenamiento Departamental, se fomenta la construcción del POD de Bolívar, con el fin de fortalecer las dinámicas regionales en torno al ordenamiento territorial para la región, crear los acuerdos de coordinación y articulación entre los municipios que lo conforman, buscando resolver los desafíos del ordenamiento que trascienden los límites político- administrativos para optimizar la forma de ocupación del territorio y las relaciones funcionales a largo plazo de la región. La construcción del Plan de Ordenamiento Departamental se realiza bajo la necesidad de un enfoque de ordenamiento territorial alrededor del agua por medio de acciones integrales de carácter regional y local, donde se garantice no sólo una estrategia asociada a la localización de infraestructura resiliente, sino a la recuperación de ecosistemas, el fortalecimiento de capacidades y la generación de oportunidades y coordinación institucional. Esta orientación, desde el nivel departamental, permitirá garantizar un enfoque común en los instrumentos de ordenamiento territorial del nivel municipal e incidir en los procesos de toma de decisiones, dando lugar a la resiliencia de las comunidades y del territorio frente a la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.

Bajo este entendimiento, es una oportunidad para avanzar en los grandes objetivos de desarrollo departamental relacionados con el ordenamiento del territorio, en busca de: i) integrar las subregiones y cerrar las brechas existentes; ii) articular las dinámicas de desarrollo económico con la preservación y valoración de los ecosistemas (manteniendo su diversidad y adaptándolo al Cambio Climático); iii) potenciar el desarrollo económico de las áreas dinámicas y lograr que favorezca a toda la región; y iv) articular las políticas y programas nacionales y departamentales.

Las ZODES se enmarcan en el plan de desarrollo de Bolívar 2001 – 2003, mediante el cual se adoptaron seis Zonas, como una forma de agrupar e integrar a los municipios de departamento, con el fin de agruparlos considerando sus características comunes espacialmente y que permitieran su integración y puesta en marcha los proyectos y programas de inversión necesarios. Ahora bien, la definición de las Unidades Territoriales de planificación se realizó con un enfoque territorial, teniendo en cuenta la existencia al interior del departamento de territorios homogéneos, geográfica, social y económicamente unidos, que cuenten con una identidad y características culturales y necesidades compartidas. La identificación de estas unidades se realiza con el fin de realizar el análisis del departamento con una mirada a las diferentes subregiones ya definidas e identificadas por la población, así mismo como estrategia para la definición de los diferentes espacios de participación (Gobernación de Bolívar. 2024).

Cartagena, según el plan de ordenamiento departamental (POD) se ubica en el NORTE BOLIVARENSE. Está conformado por la capital del departamento (Cartagena), Clemencia, Santa Catalina, Turbaco y Turbaná; esta subregión "Norte" de las ZODES, es relativamente reciente, esto en consideración que posterior al Proyecto de ley Acto Legislativo 08 de 2012, por el cual se proponía conformar el área metropolitana de la ciudad de Cartagena con los municipios ya mencionados, se decidió separar a este conjunto de municipios en una ZODES distinta a la llamada "ZODES Dique Bolivarense". Es la única ZODES con territorio marino costero con un total de 251 km aproximadamente. En términos de ocupación ocurre entre los municipios que rodean a Cartagena una alta conmutabilidad laboral, un fenómeno incipiente de conurbación que apuntan hacia la capital bolivarense, un fenómeno llamado ciudad dormitorio1, una alta dependencia de los servicios de mayor complejidad funcional como los relacionados a los trámites judiciales, fiscales o de extranjería; también el capital humano especializado para la realización de planes, programas y proyectos, servicios de salud especializados, atención de emergencia de desastres, entre otros (Gobernación de Bolívar. 2024).

Figura 72. Distribución subregión Norte Bolivarense. Mapa D-A-13-34



Fuente: adaptado del POD Bolívar, 2024 a partir de IGAC, 2022

De acuerdo con el POD de Bolívar, los tensores y problemáticas ambientales más significativas se encuentran asociadas directamente a los conflictos del uso del territorio como:

- La colonización de ecosistemas estratégicos para la implementación de economías ilícitas y ganadería, que, sin medidas de protección, tienden a desaparecer.
- La contaminación de los cuerpos acuáticos está provocando una disminución de la población de peces, con una tendencia a desencadenar una crisis económica en la comunidad pesquera.
- El aumento de la deforestación para la expansión de fincas ganaderas o cultivos agroindustriales incrementa el riesgo de fenómenos asociados al cambio climático.

A partir de la evaluación realizada de las subregiones en Bolívar y su Estructura Ecológica Principal, se observa que las dinámicas socioambientales están profundamente influenciadas por factores de ocupación humana, usos del suelo no planificados y falta de intervención eficaz en la conservación de recursos estratégicos. Estos factores están llevando a escenarios de deterioro en el largo plazo, donde la sostenibilidad de los ecosistemas se ve comprometida. Cada subregión enfrenta desafíos específicos que, si no se abordan con estrategias de manejo y planificación sostenibles, podrían llevar a la degradación irreversible de servicios ecosistémicos fundamentales, afectando la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades. En lo que respecta al territorio marino costero, este ecosistema se encuentra intrínsecamente relacionado con el crecimiento de la huella urbana y suburbana de Cartagena (Gobernación de Bolívar, 2024).

La laxitud del Decreto 0977 de 2001 ante la construcción de su amplio suelo suburbano con densas y la constante demanda de segunda vivienda en Colombia y el mercado extranjero impulsan este fenómeno de ocupación del litoral, de esta forma intensificando el crecimiento desmedido de infraestructura en zonas de alta sensibilidad ecológica y fragilidad ante la erosión costera y la presión turística. Lo mismo ocurre en el sector insular del departamento, donde se le suma la presión del turismo en las islas, que han invadido sin control los ecosistemas de las zonas emergidas y que en gran parte no se encuentran protegidas por ningún sistema de ordenamiento. La falta de sistemas adecuados de saneamiento y una expansión urbana desorganizada anticipan un deterioro significativo en la calidad del agua y la salud de los arrecifes de coral y manglares. Se prevé que estos ecosistemas sufran una disminución de su biodiversidad, agravada por la sedimentación y

contaminación derivadas del turismo no regulado. Sin una planificación ordenada, la capacidad de regulación hídrica y protección de costa de los manglares y arrecifes se verá reducida, afectando también la economía local que depende de estos recursos (Gobernación de Bolívar, 2024).

El cambio climático añade un nivel adicional de vulnerabilidad. Se prevé que, para 2040, el incremento del nivel del mar y la mayor frecuencia de tormentas y fenómenos extremos podrían exacerbar la erosión costera, impactando negativamente tanto en los ecosistemas como en la infraestructura y asentamientos humanos. Los arrecifes coralinos, que ya enfrentan estrés por contaminación y desarrollo, estarán en mayor riesgo de blanqueamiento debido al aumento de la temperatura del mar, disminuyendo su capacidad de actuar como rompeolas naturales y de sustentar la biodiversidad local (Gobernación de Bolívar, 2024).

Hacia 2040, el territorio marino-costero de Bolívar podría enfrentarse a una situación ambiental crítica si no se adoptan medidas de gestión y conservación efectivas. El cambio climático y la actividad humana no regulada amenazan con transformar radicalmente la estructura ecológica de la región, reduciendo sus ecosistemas y poniendo en riesgo los servicios ecosistémicos de los cuales dependen tanto la biodiversidad como las comunidades locales. Un enfoque de planificación costera sostenible, combinado con esfuerzos de restauración ecológica y adaptación al cambio climático, resulta esencial para preservar la riqueza natural de esta zona y garantizar su sostenibilidad a largo plazo (Gobernación de Bolívar, 2024).

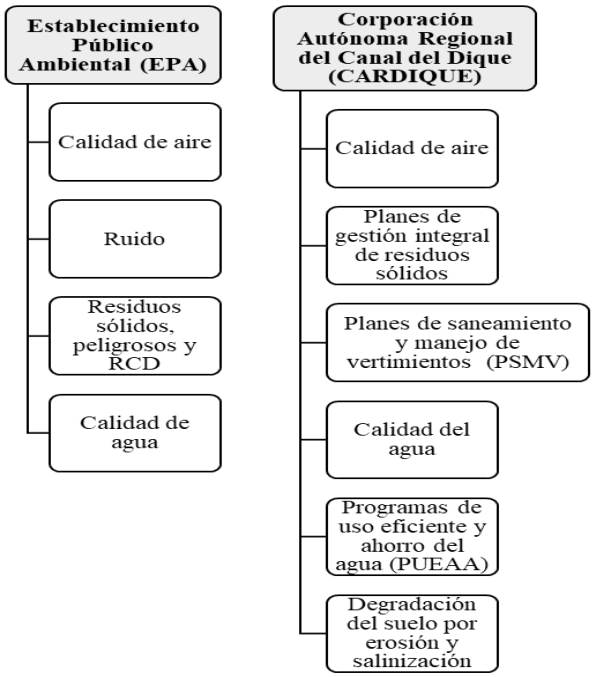
En el norte del departamento se resalta los relictos de bosque seco tropical, escasos y altamente fragmentados, enfrentan una continua disminución debido a múltiples presiones antrópicas. En el área metropolitana de Cartagena, la expansión inmobiliaria contribuye significativamente a la pérdida de estos ecosistemas, ya que el desarrollo urbano avanza sobre terrenos que anteriormente estaban cubiertos por bosque seco tropical. De igual manera en esta subregión, la expansión de actividades agropecuarias no sostenibles y la falta de estrategias de conservación efectivas seguirán llevando a una pérdida progresiva de los bosques secos tropicales. A menos que se implementen estrategias de reforestación y protección, se espera que los parches de BST remanentes continúen fragmentándose, aislando a especies de flora y fauna que dependen de estos hábitats, reduciendo la conectividad ecológica y por ende afectando la resiliencia de los ecosistemas ante eventos climáticos extremos. Además, la falta de herramientas de protección

ambiental sobre estos ecosistemas críticos pone en riesgo la integridad de los relictos forestales, aumentando su vulnerabilidad frente al cambio climático y la variabilidad climática. La erosión del suelo, exacerbada por prácticas ganaderas no sostenibles y la pérdida de vegetación nativa, contribuirá a la degradación ecológica de las cuencas hidrográficas. En el mediano plazo, esta situación afectará la capacidad de almacenamiento hídrico de los suelos y la disponibilidad de recursos de agua para las comunidades, especialmente en períodos de sequía, los cuales se prevén más frecuentes e intensos bajo escenarios de cambio climático (Gobernación de Bolívar, 2024).

1.3.4. Otros componentes y recursos ambientales

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE) define las determinantes ambientales del medio transformado como factores vinculados al ordenamiento territorial que derivan de políticas, lineamientos, regulaciones y normas jurídicas. Su propósito es anticipar, reducir y controlar los efectos ambientales adversos ocasionados por las actividades humanas que influyen en la forma de ocupación de los municipios o distritos, garantizando a la vez el cumplimiento de las obligaciones establecidas en coherencia con el régimen de usos definido (CARDIQUE, 2022). En el caso del Distrito de Cartagena de Indias, las autoridades ambientales han clasificado dichas determinantes conforme se presenta en la Figura 73.

Figura 73. Determinantes Ambientales del Medio Transformado de Cartagena de Indias



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020 – EPA, 2023

1.3.4.1. Componente Urbano (EPA)

El Establecimiento Público Ambiental (EPA) estableció cuatro (4) determinantes ambientales del medio transformado para el ordenamiento territorial del área urbana del Distrito, mediante el concepto técnico 125 del 14 de marzo del 2023 el cual fue adoptado mediante resolución 00044 del 30 de enero de 2025.

1.3.4.1.1. Calidad del Aire

La calidad del aire se entiende como el resultado de la interacción entre las dinámicas sociales y las emisiones derivadas de actividades industriales, mineras, agrícolas y de transporte, sumadas al tipo de tecnologías empleadas, las condiciones geomorfológicas, orográficas y climatológicas, así como el consumo y clase de combustibles. Todos estos factores inciden de manera significativa en los procesos de dilución, concentración y transporte de contaminantes, modificando la composición atmosférica (IDEAM, 2019). En el marco de las determinantes ambientales del medio transformado para el ordenamiento territorial en la jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental (EPA), se han definido parámetros relacionados con las emisiones y los olores ofensivos. En este contexto, la ficha técnica MT-CR-01 establece como propósito orientar el modelo de ocupación territorial del Distrito de Cartagena de Indias, incorporando disposiciones, restricciones y condiciones necesarias para la restauración y preservación de la calidad del aire (EPA, 2023). Su alcance propone un conjunto de mínimos recomendados que permiten precisar esta determinante ambiental y facilitan su adecuada incorporación en los instrumentos de ordenamiento territorial.

Con el fin de regular la contaminación, el Ministerio de Ambiente expidió la Resolución 2254 de 2017, en donde establece los niveles máximos permisibles para contaminantes Criterio en el Aire (Tabla 70), los niveles máximos permisibles para 2030 (Tabla 71); niveles máximos permisibles para contaminantes tóxicos del aire (Tabla 72), los rangos de concentración para la declaratoria de los niveles de prevención, alerta o emergencia (Tabla 73); el índice de Calidad del Aire - ICA, los cuales se tomarán como valores que conforman los límites de la determinante ambiental de calidad del aire. (EPA, 2023)

Tabla 70. Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterio en el Aire en el suelo Urbano del Distrito

Contaminante	Nivel Máximo Permisible (µg/m3)	Tiempo de Exposición
PM10*	50	Anual
	100	24 horas
PM2.5*	25	Anual
	50	24 horas
SO2	50	24 horas
	100	1 hora
NO2	60	Anual
	200	1 hora
O3	100	8 horas
CO	5.000	8 horas
	35.000	1 hora

Fuente: adaptado a partir del Concepto técnico 125 del EPA, 2023

Tabla 71. Niveles máximos permisibles de contaminantes en el aire para el año 2030 en el suelo Urbano del Distrito

Contaminante	Nivel Máximo Permisible (µg/m3)	Tiempo de Exposición
PM10*	30	Anual
PM2.5*	15	Anual
SO2	20	24 horas
NO2	40	Anual

Fuente: adaptado a partir de Concepto técnico 125 del EPA, 2023

De acuerdo con la Resolución 2254 de 2017, en su artículo 2, parágrafo 1, se estableció que, a partir del 1 de julio de 2018, los niveles máximos permisibles de material particulado corresponden a 75 µg/m³ para PM10 y 37 µg/m³ para PM2.5, considerando un tiempo de exposición de 24 horas (Minambiente, 2017). En este sentido, la Tabla 72 presenta los niveles máximos permitidos de contaminantes tóxicos en el aire, según lo señalado en el Concepto Técnico 125 del EPA (2023), mientras que la Tabla 73 expone los valores de concentración y tiempos de exposición definidos para los niveles de prevención, alerta y emergencia (EPA, 2023).

Tabla 72. Niveles máximos permisibles de contaminantes tóxicos en el aire en el suelo Urbano del Distrito

Contaminante	Nivel Máximo Permisible (µg/m3)	Tiempo de Exposición
Benceno	5	Anual
Plomo y sus compuestos	0.5	Anual
Cadmio	0.005	Anual
Mercurio Inorgánico (Vapores)	1	Anual
Tolueno	260	1 semana
	1000	30 minutos
Níquel y sus compuestos	0.180	Anual
Hidrocarburos aromáticos policíclicos expresados como Benzo(a)pireno	0.001	Anual

Fuente: adaptado a partir del Concepto técnico 125 del EPA, 2023

Tabla 73. Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia en el suelo Urbano del Distrito

Contaminante	Tiempo de Exposición	Nivel Máximo Permisible		
		Prevención (µg/m3)	Alerta (µg/m3)	Emergencia (µg/m3)
PM10*	24 horas	155-254	55-354	≥355
PM2.5*	24 horas	38-55	56-150	≥151
SO2	8 horas	139-167	168-207	≥208
NO2	1 hora	198-486	487-797	≥798
O3	1 hora	130-677	678-1221	≥1222
CO	8 horas	10820-14254	14255-17688	≥17689

Fuente: Concepto técnico 125 del EPA, 2023

Marco Normativo: En la Tabla 74 se relacionan el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del medio transformado Calidad del Aire.

Tabla 74.Descripción de las normas vigentes para la calidad del aire

Norma	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Reglamentario Único del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Artículos: 2.2.5.1.1.1. Objeto de la reglamentación de protección y control de la calidad del aire; 2.2.5.1.1.2. Definiciones asociadas a la calidad del aire; Artículos 2.2.5.1.2.1. al 2.2.5.1.12.1. Disposiciones generales sobre normas de calidad del aire, niveles de contaminación y emisiones contaminantes de fuentes fijas y móviles, funciones de las autoridades ambientales en relación con la calidad y control de la contaminación del aire.
Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.
Resolución 910 de 2008	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
Resolución 1111 de 2013	Por la cual se modifican los niveles de emisión de contaminantes al aire por vehículos y motocicletas. Exige el cumplimiento de estándares de emisión correspondientes a Euro IV en vehículos diésel nuevos.
Resolución 2254 de 2017	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente.
CONPES 3943	Política para el mejoramiento de la calidad del aire. Propone acciones para reducir las concentraciones de contaminantes en el aire a través de la renovación y modernización del parque automotor, la reducción del contenido de azufre en los combustibles, la implementación de mejores técnicas y prácticas en la industria, la optimización de la gestión de la información, el desarrollo de la investigación, el ordenamiento del territorio y la gestión del riesgo por contaminación del aire.

Para evaluar el cumplimiento de la normatividad colombiana en materia de **calidad del aire**, el Establecimiento Público Ambiental (EPA), mediante el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA), instaló seis estaciones de monitoreo localizadas en la Base Naval, la Zona Franca, La Candelaria, la Estación de Policía de la localidad 2 (Virgen y Turística), la sede de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), La Bocana y la antigua sede de la entidad. La ubicación de estas estaciones se definió con el fin de cubrir las zonas de mayor contaminación atmosférica en Cartagena y fueron configuradas para registrar tres contaminantes criterio: PM2.5, PM10 y ozono (EPA, 2022). Durante la vigencia de 2022, los contaminantes monitoreados por el SVCA correspondieron al ozono troposférico (O3), las partículas en suspensión PM10 y las partículas finas PM2.5.

Material Particulado: el monitoreo realizado en la estación zona franca para conocer el comportamiento contaminante PM2.5 para 24 horas, registró un valor promedio máximo de 24.7

µg/m3 y el valor mínimo promedio registrado de 3.5 µg/m3, observando que dentro de los establecido en la resolución 2254 de 2017 se encuentran dentro del límite permitido. Por su parte PM10 se evidencia un monitoreo con los registros de valores permitidos por la norma, sin embargo, dentro del mes de febrero y marzo el valor promedio registrado fue de 102.1 µg/m^3, mientras que el valor mínimo registró un valor promedio de 20.1 µg/m^3. (EPA, 2022). Asimismo, el monitoreo realizado en la estación de CARDIQUE para PM2.5 para 24 horas no superó el límite establecido por la norma. El valor promedio máximo registrado fue de 23.8 µg/m^3, mientras que el valor mínimo registrado fue un valor promedio de 11.1 µg/m^3. (EPA, 2022).

Ozono Troposférico: el monitoreo realizado para el contaminante O3 por 8 horas en la estación zona franca no registró valores que superaran el límite establecido en la norma, El promedio máximo registrado fue de 88.8 µg/m3, mientras que el valor mínimo registró un valor promedio de 3.9 µg/m^3. Sin embargo, en la estación de CARDIQUE los picos más altos se registraron al partir del mes de marzo siendo el valor promedio máximo de 99.5 µg/m3 y el valor mínimo de 27.6 µg/m^3. (EPA, 2022).

Índice de Calidad del Aire – ICA: teniendo en cuenta, los resultados arrojados en los monitoreos y evaluaciones de los contaminantes se determinó el Índice de Calidad del Aire – ICA del Distrito, indicando que el contaminante PM2.5 en la estación CARDIQUE presenta un índice de calidad “aceptable” en un 91,58% de los datos monitoreados durante el mes de marzo. Por otro lado, este mismo contaminante en la estación Zona Franca presenta un 55.77% de datos clasificados con ICA “bueno” y un 44.23% como “aceptable”. El contaminante PM_{10} en la estación Zona Franca presenta una relación similar al comportamiento del contaminante $PM_{2.5}$. El 57.28% de los datos se clasifican como buena la calidad del aire, y un 42.72% restante se clasifica como “aceptable”. Se observa que la clasificación ICA de los datos de Ozono troposférico es “buena” en un 100% en las estaciones Zona Franca y CARDIQUE (EPA, 2022). En la Tabla 75 podemos visualizar el significado del estado de la calidad del aire y el efecto que produce en la salud.

Tabla 75. Efectos en la Salud según el ICA en el suelo Urbano del Distrito

Rango	Color	Estado de la Calidad del Aire	Efectos
0 – 50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51 -100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101 – 150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono Troposférico: las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material Particulado: las personas con enfermedad cardiaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151 -200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201 – 300	Purpura	Muy dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301 - 500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectador por graves efectos sobre la salud.

Fuente: adaptado a partir del informe de la calidad del aire EPA, 2022

En términos generales se puede observar que la calidad del aire en Cartagena presenta desafíos significativos que deben ser considerados en la actualización y seguimiento del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito. Porque aun cuando Cartagena cuenta con un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) desde 2011, compuesto inicialmente por seis estaciones de monitoreo. En 2024, se anunció la incorporación de dos estaciones adicionales para mejorar la cobertura y precisión del diagnóstico ambiental. Los informes más recientes indican que, aunque algunas estaciones cumplen con los objetivos intermedios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para partículas $PM_{2.5}$, otras aún presentan niveles que superan estos estándares, especialmente en áreas industriales y de alta densidad vehicular. Además, se han registrado niveles preocupantes de partículas finas, especialmente en sectores industriales y zonas con tráfico vehicular intenso. Lo más preocupante es que aún no se cuenta con información de emisiones de algunas empresas, no existe un inventario actualizado y completo de todas las fuentes fijas y móviles de contaminación, lo que dificulta la implementación de medidas efectivas.

Otra variable muy significativa está relacionada con las condiciones meteorológicas adversas como la dirección y velocidad del viento, así como la radiación solar, que influyen en la dispersión de contaminantes, afectando la calidad del aire en diferentes zonas de la ciudad, especialmente en grupos vulnerables como niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias.

Para abordar estos desafíos, se sugiere que la actualización y seguimiento del POT de Cartagena incorpore las siguientes estrategias: (i) Zonificación ambiental: Establecer zonas de protección ambiental y restricciones de uso del suelo en áreas con alta contaminación. (ii) Infraestructura verde: Promover la creación de corredores ecológicos y espacios verdes urbanos que ayuden a mejorar la calidad del aire. (iii) Transporte sostenible: Fomentar el uso de medios de transporte no motorizados y sistemas de transporte público eficientes para reducir las emisiones vehiculares. (iv) Monitoreo y control: Implementar sistemas de monitoreo continuo y establecer mecanismos de control y sanción para las fuentes de emisión que superen los límites establecidos y (v) Participación ciudadana: Involucrar a la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la calidad del aire y promover campañas de educación ambiental.

1.3.4.1.2. Ruido

De acuerdo con la Resolución 0627 de 2006, el ruido acústico se entiende como “todo sonido no deseado por el receptor”, definición que integra tanto las características físicas del ruido como las respuestas psicofisiológicas del receptor, considerándose un subproducto indeseado de las actividades cotidianas de la sociedad (EPA, 2023). Este fenómeno constituye una problemática frecuente en la mayoría de los centros poblados, razón por la cual es indispensable identificarlo como una determinante ambiental que permita establecer mecanismos de control y manejo frente a actividades comerciales, industriales, recreativas y domésticas, entre otras, que generan emisiones de ruido y ruido ambiental, con impactos directos sobre la salud y el bienestar de la población (EPA, 2023).

En este marco, la ficha técnica MT-RU-01, según el Concepto Técnico 125 (2023) y adoptada mediante la Resolución 00044 de 2025, establece como objetivo orientar el modelo de ocupación territorial del Distrito de Cartagena, incorporando las disposiciones necesarias para regular la emisión de ruido y ruido ambiental en la jurisdicción del EPA, con el fin de prevenir efectos nocivos

que deterioren la salud, afecten el equilibrio de los ecosistemas, perturben la paz pública o vulneren el derecho de las personas a disfrutar del espacio público y del medio ambiente en condiciones de tranquilidad. El alcance de esta ficha señala que, mientras se elaboran los mapas de ruido que permitan conocer con mayor detalle el comportamiento de esta determinante en Cartagena, se aplicará lo dispuesto en la Resolución 0627 de 2006, la cual establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, como marco regulador para el control en la jurisdicción del EPA (EPA, 2023) (Tabla 76):

Tabla 76. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido

Sector	Subsector	Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Emisión de Ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques y reservas naturales.		

Fuente: adaptado a partir del Concepto técnico 125 del EPA, 2023

Tabla 77. Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiental

Sector	Subsector	Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Emisión de Ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques y reservas naturales.		

Fuente: adaptado a partir del Concepto técnico 125 del EPA, 2023

Marco Normativo: En la siguiente (Tabla 78) se relaciona el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del Ruido en el medio transformado.

Tabla 78. Normas para el ruido en el medio transformado

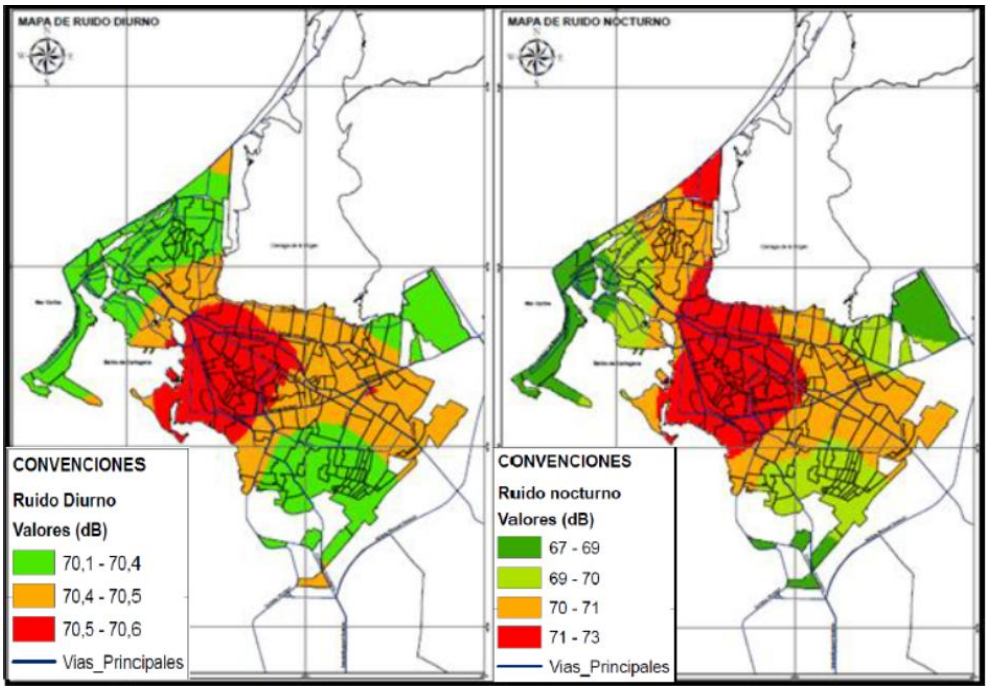
Norma	Descripción
Decreto 1076 de 2015	Artículos: 2.2.5.1.1.1. Objeto de la reglamentación de protección y control de la calidad del aire; 2.2.5.1.1.2. Definiciones – Emisión de ruido, norma de emisión de ruido y ruido ambiental; 2.2.5.1.2.12. Norma de emisión de ruido y norma de ruido ambiental; 2.2.5.1.2.13. Clasificación de sectores de restricción de ruido; 2.2.5.1.5.1 Control a emisiones de ruido; 2.2.5.1.5.2. Ruido en sectores de silencio y tranquilidad; 2.2.5.1.5.4. Prohibición de generación de ruido; 2.2.5.1.5.11. Área perimetral de amortiguación de ruido; 2.2.5.1.5.12. Zonas de amortiguación de ruido de vías de alta circulación; 2.2.5.1.6.6. Aplicación del principio de rigor subsidiario en cuanto a la aplicación de normas específicas de ruido ambiental, 2) para normas de ruido ambiental.
Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Estado del Ruido a Nivel Distrital: Actualmente desde el Distrito de Cartagena de Indias, sus diferentes autoridades competentes se encuentran trabajando en la formulación de mapas de ruido que puedan mostrar el comportamiento de las emisiones de ruido y ruido ambiental de las diferentes actividades de la población. Sin embargo, en convenio con la Universidad de Cartagena – UDC, el Establecimiento Público Ambiental – EPA, en un ejercicio académico elaboraron estudios y monitoreo para conocer el comportamiento de esta determinante ambiental del medio transformado (Figura 74).

Este estudio, determinó que la principal fuente de ruido en la ciudad son las fuentes móviles y tienen su mayor nivel de emisión en los puntos críticos o intersecciones vehiculares de alto tráfico, entre las que se destacan las de tráfico pesado. Sin embargo, la concentración del ruido en dichos puntos y vías en general es elevada aún más por el deficiente control de la fluidez de los semáforos y reducidas distancias entre las paradas de los buses, que contribuyen al aumento del número de frenadas y arrancadas de los vehículos, así como el inadecuado estado de los vehículos de gran tamaño, que por las condiciones del chasis generan mayor ruido de lo debido al circular por las vías. (EPA-UC, 2015).

Las fuentes fijas de ruido pueden llegar a ser un factor muy influyente en zonas tanto de alto como de bajo volumen vehicular, entre las cuales se destacan las zonas de discoteca o actividad turística, así como restaurantes o puntos de establecimiento de los denominados “pick-up”, que pueden llegar a afectar en gran medida a sectores de tranquilidad (Según el Artículo 9 de la Resolución 626 de 2006) en parte por su elevada frecuencia en horario nocturno (EPA-UC, 2015).

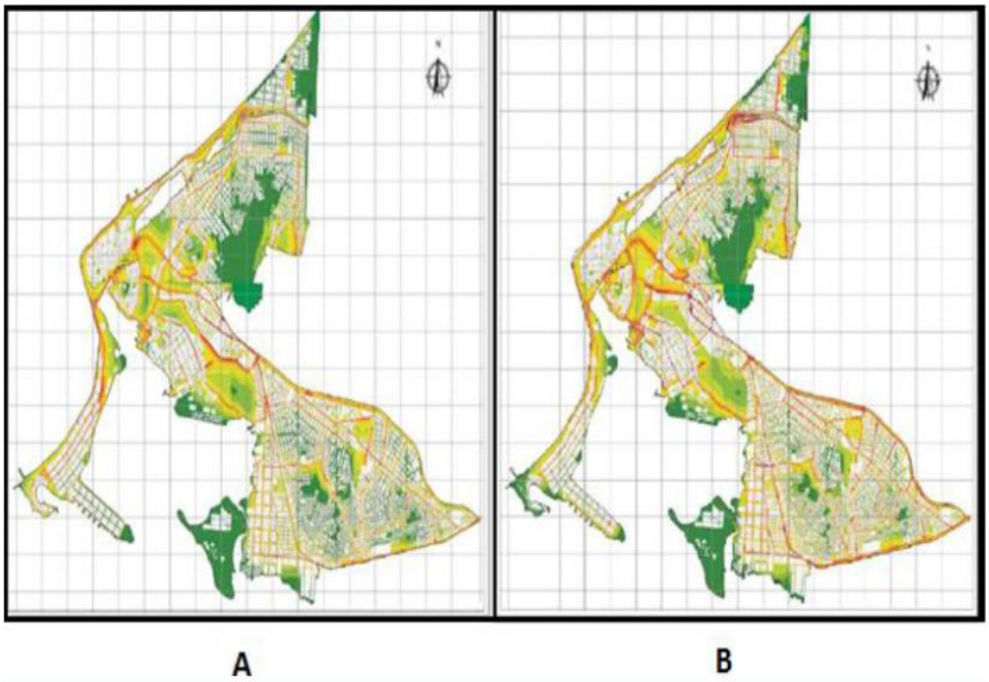
Figura 74. Mapas de Ruido Diurno y Nocturno del Distrito de Cartagena de Indias



Fuente: tomado del Instituto de Hidráulica y Saneamiento – IHSA, 2010

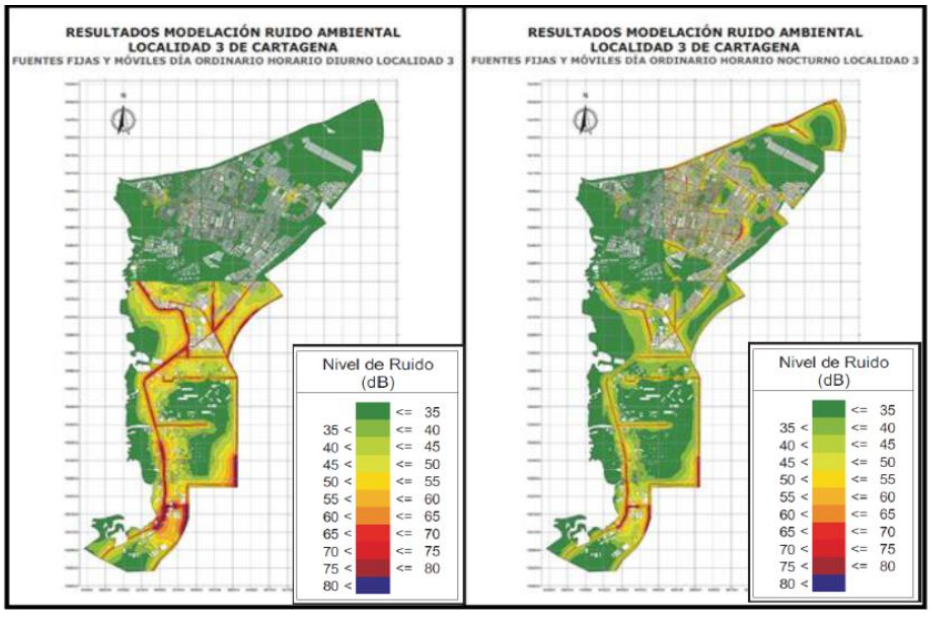
En el año 2010 se presentó el informe titulado *Valoración de los Niveles de Riesgos Ambientales en el Distrito de Cartagena*, elaborado por el Instituto de Hidráulica y Saneamiento (IHSA) de la Universidad de Cartagena, en el cual se diseñaron mapas de ruido diurno y nocturno para todo el Distrito de Cartagena de Indias. Para este estudio se establecieron 25 puntos de monitoreo, definidos conforme a la normativa de ruido vigente. Los resultados evidenciaron que los valores mínimos de presión sonora, equivalentes a 70,1 dB durante el día y 67 dB en la noche, superan el límite máximo permisible señalado por la norma de ruido y ruido ambiental en la mayoría de los sectores del Distrito. De manera particular, se identificó que 11 de los 25 puntos de medición excedían los 70 dB, lo que confirma la presencia de niveles excesivos de ruido. Las áreas con mayor contaminación acústica corresponden a la zona próxima al Aeropuerto Rafael Núñez y al sector central del Distrito, aunque en términos generales los niveles de contaminación sonora resultaron similares entre las diferentes zonas evaluadas (EPA-UC, 2015). (Figura 75 y Figura 76).

Figura 75. Mapas de Ruido de Localidad 1 (Diurno A) y Localidad 2 (Nocturno B)



Fuente: tomado del Establecimiento Público Ambiental – EPA, 2011

Figura 76. Mapa de Ruido Diurno y Nocturno de Localidad 3 del Distrito de Cartagena



Fuente: tomado del Establecimiento Público Ambiental – EPA, 2011

Por otro lado, en el año 2011 y el año 2013 el EPA Cartagena desarrolló los informes de "Elaboración de los Mapas Digitales de Ruido Ambiental del Perímetro Urbano de las Localidades de la Ciudad de Cartagena D.T. y C." para las localidades 1,2 y 3. Identificando las fuentes fijas y móviles de emisión distribuyó 200 puntos en cada una de las localidades, con una duración total del monitoreo de 21 días. (EPA-UC, 2015). Se identificó que en la Localidad 1 durante un día ordinario, en el horario diurno solo el 19% de los puntos monitoreados cumplen con el límite máximo permisible establecido y durante el nocturno solo el 12%, así mismo, en la Localidad 2 estos valores corresponden a 17% y 7% para horario diurno y nocturno respectivamente; y en la Localidad 3 equivalen al 31% y 19%. (EPA-UC, 2015).

1.3.4.1.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (EPA – CARDIQUE) Distrito de Cartagena.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) constituye, de acuerdo con el artículo 2 del Decreto 2891 de 2013, un instrumento de planeación de carácter municipal o regional que organiza objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos destinados al manejo adecuado de los residuos sólidos, en concordancia con la Política Nacional de Gestión Integral. Su implementación parte de la elaboración de un diagnóstico inicial, la proyección a futuro y la definición de un plan financiero viable. En este marco, se entiende por residuo sólido todo objeto, material, sustancia o elemento generado a partir del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador desecha, rechaza o entrega y que puede ser susceptible de aprovechamiento o de disposición final (Minambiente, 2005).

Dentro de esta clasificación se incluyen los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), definidos como aquellos que provienen de excavaciones, procesos constructivos, demoliciones, reparaciones o mejoras locativas, susceptibles o no de aprovechamiento (Minambiente, 2017). En el caso del Distrito de Cartagena, el PGIRS tiene como propósito incorporar en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) las acciones y lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos, peligrosos y RCD, garantizando la eficiencia en la prestación del servicio, la articulación entre el ámbito urbano y rural, la adecuada localización de infraestructuras y el cumplimiento de la normativa vigente.

En la Tabla 79 se presenta la lista normas expedidas para la prestación de servicio público de aseo:

Tabla 79. Marco Normativo Unificado para Colombia de la gestión de residuos sólidos

Norma	Descripción
Constitución Política	Arts. 334, 336, 365 y 370.
Ley 9 de 1979	Medidas sanitarias.
Ley 142 de 1994	Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
Ley 388 de 1997	Ley de Ordenamiento Territorial.
Decreto 1076 de 2015	Gestión de residuos peligrosos; prevención y control de contaminación por plaguicidas.
Decreto 1077 de 2015	Servicio Público de Aseo; actividades complementarias.
Decreto 596 de 2015	Aprovechamiento del servicio público de aseo y formalización de recicladores.
Decreto 1784 de 2017	Tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
Decreto 284 de 2018	Gestión integral de RAEE.
Resolución 754 de 2014	Metodología para formulación y actualización de PGIRS.
Resolución 472 de 2017	Gestión de RCD.
Resolución 1407 de 2018	Gestión de envases y empaques.
Resolución 938 de 2019	Actividades complementarias de tratamiento y disposición final.
Resolución CRA 151 de 2001	Aforos de residuos sólidos a grandes productores.

El Distrito de Cartagena adoptó su PGIRS mediante Decreto 1736 de 2015 y lo actualizó con los Decretos 1641 de 2020 y 1980 de 2024. • Los prestadores de servicio de aseo son: VEOLIA S.A. E.S.P, PACARIBE S.A. E.S.P y CARIBE VERDE S.A. E.S.P, en libre competencia desde 2014. • Cobertura: Incluye recolección, transporte, barrido, limpieza de vías y playas (1.148.988 m² y 78 t/año), poda (233 árboles) y lavado de áreas públicas (80 sitios). • Infraestructura autorizada: Parque Ambiental Bioger (operativo desde abril 2025) y Relleno Regional La Paz (Turbana) (Figura 77). • Problemáticas: Falta de planeación prospectiva, debilidades en aprovechamiento, ausencia de programas para RCD y baja implementación de programas PGIRS.

Hasta abril de 2025, los residuos se disponían en el Parque Ambiental Loma de los Cocos, operado por Caribe Verde S.A. E.S.P. Tras agotar su vida útil y vencer la licencia ambiental, la solicitud de prórroga fue negada por el Concejo Distrital. Desde el 7 de abril de 2025, la disposición final se realiza en el Parque Ambiental Bioger, ubicado en Pasacaballos, con licencia vigente. También se cuenta con el Relleno Regional La Paz como alternativa.

Las etapas del Manejo Integral de Residuos son: 1. Generación. 2. Separación en la fuente. 3. Recolección y transporte. 4. Aprovechamiento. 5. Tratamiento. 6. Disposición final. La cobertura

de Prestación del Servicio urbanos es: • Recolección y transporte: PACARIBE (Localidades 1, 2 y parte de 3, 70 micro rutas, 3 veces/semana), VEOLIA (Localidades 1 y 3). • Barrido: Cobertura total de vías y áreas públicas; 2.950 cestas públicas instaladas. • Limpieza de playas: 1.148.988 m², 78 t/año. • Poda: 233 árboles inventariados por PACARIBE. • Lavado de áreas: 13 puentes peatonales y 67 áreas públicas (frecuencia semestral).

En la mayor parte de los **corregimientos rurales** (Tierra Baja, Bayunca, Pontezuela, Pasacaballos, Arroyo de Piedra, Punta Canoa, Arroyo Grande, etc.) la cobertura del servicio público de aseo es parcial o intermitente. En el área insular (Islas del Rosario, Barú, Tierra Bomba), la recolección se presta de forma limitada, dependiendo de la accesibilidad y disponibilidad de embarcaciones. En varios corregimientos, el servicio se realiza bajo esquemas diferenciales definidos en el PGIRS 2020–2027, con recolección semanal o quincenal, en algunos casos gestionada por operadores locales o asociaciones comunitarias con apoyo logístico de los prestadores urbanos.

Dentro de las limitaciones y problemáticas identificadas están: Ausencia de rutas regulares y dependencia de condiciones climáticas para transporte de residuos en zonas insulares. Acumulación y quema de residuos a cielo abierto, con impactos en la salud y el medio ambiente. Falta de infraestructura de transferencia y centros de acopio en corregimientos, lo que obliga a transportar directamente a sitios de disposición final en el continente. En sectores costeros e insulares, manejo inadecuado de residuos peligrosos y RCD asociados al turismo. En áreas rurales, disposición en lotes baldíos y cuerpos de agua (quebradas, ciénagas) por falta de cobertura total del servicio.

Las acciones previstas en el PGIRS actualizado (Decreto 1980 de 2024) son: Implementación de esquemas diferenciales de recolección para zonas rurales e insulares, con frecuencias ajustadas a la generación y capacidad de transporte. Instalación de puntos ecológicos comunitarios y campañas de educación ambiental para reducir disposición inadecuada. Fortalecimiento de convenios con comunidades locales para operación de rutas y transporte hasta centros de acopio o rellenos autorizados.

En el marco del PGIRS 2020–2027 y de proyectos de cooperación interinstitucional, se han implementado infraestructuras de manejo intermedio para residuos sólidos en el Archipiélago de

Islas del Rosario, San Bernardo, Barú y Tierra Bomba, con el fin de facilitar su transporte hacia el continente para disposición final. A continuación, se presenta las principales características del manejo de los residuos sólidos por islas:

- Isla Grande (Islas del Rosario): Punto de transferencia construido con área techada para almacenamiento temporal de residuos, sistema de segregación básica y compactación de materiales aprovechables, operado con participación comunitaria y apoyo logístico del EPA y la Alcaldía de Cartagena.

- Isla de Barú (corregimiento de Santa Ana): Instalación de punto de acopio y transferencia en predio municipal, con bodega para almacenamiento de residuos domésticos y contenedores para RCD menores y residuos especiales.

- Isla de Tierra Bomba: Zona de transferencia ubicada en sector central de la isla, equipada con contenedores de gran capacidad y estructura metálica para protección de residuos del sol y la lluvia; permite el acopio mientras se coordina transporte en embarcaciones hacia el continente.

- En el Islote Santa Cruz, Tintipán y Múcura (Archipiélago de San Bernardo) la situación de gestión de residuos sólidos es más crítica que en otras islas de Cartagena por varias razones: (i) No existe un esquema regular de recolección por un prestador formal. (ii) La disposición de residuos depende de transporte eventual en lanchas privadas o contratadas por proyectos específicos. (iii) En algunos casos, los residuos se acumulan y luego son trasladados a Barú o Tolú para disposición final, pero esto ocurre de forma esporádica y sin ruta fija. (iv) No se cuenta con zonas de transferencia formales como en Isla Grande o Tierra Bomba. (v) Se han instalado puntos de acopio comunitarios improvisados (contenedores plásticos, áreas cercadas), pero no tienen capacidad para grandes volúmenes ni sistemas de compactación. (vi) En temporadas altas de turismo, la acumulación supera la capacidad de almacenamiento y se producen desbordamientos.

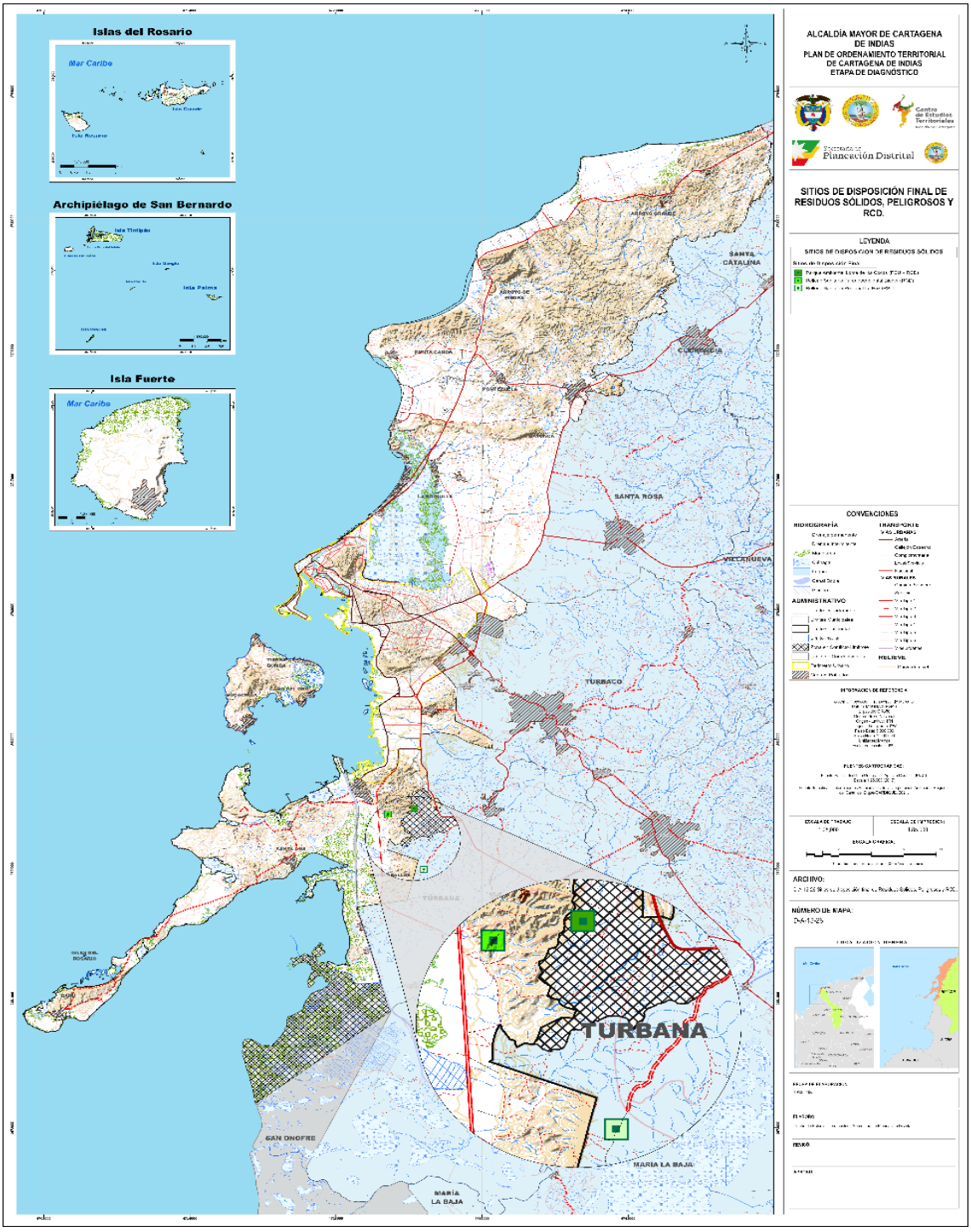
En términos generales las islas presentan acumulación y quema de residuos a cielo abierto, con emisión de humos y lixiviados que afectan directamente a la población, dado que son terrenos de pequeña extensión y alta densidad. Se observa el arrastre de residuos hacia el mar por viento o

mareas, con impacto directo en los arrecifes y praderas marinas. Y no es muy frecuente la separación en la fuente y manejo de residuos peligrosos (pilas, luminarias, envases de agroquímicos).

Estos puntos presentan actualmente algunas limitaciones como: Falta de mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos de compactación. Costos elevados del transporte marítimo hacia el continente. Necesidad de ampliar capacidad en temporadas de alta afluencia turística. Falta de reglamentación operativa clara para la gestión comunitaria de estos puntos. Por esto, se hace imperativo incorporar las zonas de transferencia insulares como equipamientos ambientales de carácter distrital, con protección en el ordenamiento territorial. Garantizar financiamiento para mantenimiento, ampliación y operación logística, e integrar su operación con programas de aprovechamiento y rutas selectivas de recolección en islas.

Dentro de las recomendaciones para la actualización y seguimiento del POT están: (i) Determinar y reservar áreas estratégicas para la instalación de infraestructuras de aprovechamiento, tratamiento y disposición final, incluyendo estaciones de transferencia en zonas rurales e insulares. (ii) Incluir en la zonificación de equipamientos ambientales los puntos de almacenamiento temporal de residuos ubicados en corregimientos y zonas insulares, garantizando su protección, mantenimiento y operación. (iii) Establecer programas de logística inversa en sectores turísticos para la gestión de envases, empaques, residuos peligrosos y RCD, en articulación con el sector privado y las comunidades locales. (iv) Integrar de manera explícita la gestión de residuos peligrosos y RCD en la planificación territorial, con criterios técnicos de localización, control y mitigación de impactos. (v) Coordinar y articular acciones entre EPA y CARDIQUE para la implementación de programas, seguimiento y control de la gestión de residuos. (vi) Priorizar la planeación prospectiva para garantizar la disponibilidad de sitios de disposición final y fortalecer esquemas de economía circular que promuevan el aprovechamiento de materiales y la reducción en la generación de residuos. (vii) Asegurar financiación y asistencia técnica para la operación sostenible del servicio de aseo en el área rural e insular, incluyendo el mantenimiento, optimización y ampliación de las zonas de transferencia existentes y proyectadas.

Figura 77. Localización de sitios autorizados para disposición final de Residuos Sólidos para el Distrito. Mapa D-A-13-26



Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica TR-RS-01 CARDIQUE, 2020

El diagnóstico reciente sobre la gestión de residuos en Cartagena evidencia limitaciones estructurales en varios frentes. Entre ellas destacan la falta de planeación prospectiva para sitios de disposición final, que generó impactos operativos y ambientales tras el cierre del Parque Ambiental Loma de los Cocos; las dificultades en el aprovechamiento de residuos sólidos, marcadas por debilidades logísticas entre usuarios y estaciones de clasificación, escaso análisis de mercado y baja articulación entre actores; así como la inexistencia de programas sólidos para el manejo de RCD, lo que ha derivado en la disposición inadecuada y la proliferación de puntos críticos en la ciudad. A ello se suma el bajo nivel de implementación del PGIRS —con menos de la mitad de sus metas en ejecución—, la ausencia de un catastro arbóreo urbano que limite la planificación de poda y mantenimiento, y la gestión aún incipiente de residuos peligrosos y RAEE, dada la baja cobertura de programas posconsumo y la escasa infraestructura para su tratamiento especializado. En conjunto, estos hallazgos reflejan la necesidad de fortalecer la gestión integral de residuos sólidos en el Distrito, garantizando una mayor eficacia institucional y articulación entre actores responsables (EPA, 2023; CARDIQUE, 2020; Decreto 1980 de 2024; PGIRS, 2016–2027).

1.3.4.1.4. Calidad del Agua

Se define como “calidad del agua aquellas condiciones que deben darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado y cumpla unos determinados objetivos de calidad y está definida por las características físicas, químicas, biológicas y ecológicas”. (IDEAM, 2019). De acuerdo con la Ficha MT-CA-01 de las determinantes ambientales del medio transformado adoptadas por Establecimiento Público Ambiental mediante el concepto técnico 125 del día 14 de marzo del 2023 y adoptado por la Resolución 00044 de 2025, que tiene como objetivo: Determinar los criterios y objetivos de calidad del agua para los cuerpos de agua que se encuentran en jurisdicción del EPA CARTAGENA, aplicables tanto para los usos actuales como los usos potenciales del recurso hídrico y definir el uso sostenible al suelo que se encuentra dentro de un buffer de 30 m hacia cada lado de las orillas de los humedales definidos. (EPA, 2023). Así mismo, en esta ficha no se identifican propiamente áreas, sino tramos de cuerpos de agua que discurren dentro de los límites de la jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental, correspondientes a los tramos identificados, estudiados y definidos dentro de la determinante.

Tabla 80. Área de la determinante ambiental jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena

Área del Distrito de Cartagena (ha)	Área jurisdicción de EPA (ha)	Determinante ambiental	Área (ha)	%
56.734,78	8282,07	Calidad del agua	139,77	1.69%

Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica MT-CA-01 del concepto técnico 125 del EPA, 2023

Con el propósito de regular el aprovechamiento y uso de las corrientes hídricas superficiales, y teniendo en cuenta tanto los usos actuales como los potenciales, el marco normativo establece una serie de prohibiciones y lineamientos recogidos en el artículo 2.2.3.3.4.3 del Decreto 1076 de 2015 (EPA, 2023). Dentro de estos usos, se contempla la preservación de fauna y flora, entendida como la utilización del recurso para mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos, terrestres y sus áreas asociadas, sin generar alteraciones significativas.

También se incluyen los usos recreativos, que pueden ser de contacto primario —como natación, buceo o baños medicinales— o de contacto secundario —como deportes náuticos y pesca—. Otros usos relevantes son los relacionados con la pesca, maricultura y acuicultura, cuyo objetivo es permitir actividades de reproducción, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas de manera sostenible; la navegación y el transporte acuático, asociados al traslado de embarcaciones y materiales; el uso industrial, que comprende procesos manufactureros, generación de energía, minería, hidrocarburos, industria farmacéutica, cosmética y alimentaria; así como el uso estético, orientado a la armonización y embellecimiento del paisaje.

De igual manera, el Decreto 1076 de 2015, en su artículo 2.2.3.3.1.7, define los parámetros de calidad que deben observarse en cada cuerpo de agua, entre los que se incluyen la demanda bioquímica y química de oxígeno (DBO_5 y DQO), sólidos suspendidos (SS), pH, temperatura, oxígeno disuelto (OD), caudal (Q), indicadores hidrobiológicos, coliformes fecales y nutrientes como nitritos, nitratos, fósforo total y amonio. Estos criterios permiten establecer los valores permisibles de calidad de acuerdo con los usos actuales y recomendados del recurso hídrico en la jurisdicción del EPA Cartagena. (Tabla 81).

Tabla 81. Usos del recurso hídrico actuales y recomendados de cada cuerpo de agua que se encuentra dentro de la jurisdicción del EPA Cartagena

Cuerpo de agua	Tramo	Valores máximos permisibles de calidad	Uso del recurso hídrico recomendado
Sistema de lagos y caños internos de la ciudad de Cartagena	Ciénaga de las Quintas Caño Juan Angola Laguna del Cabrero Laguna de Chambacú Laguna de San Lázaro Caño de Bazurto	OD ≥ 4 mg/L. DBO_5 < 3 mg/L. SST < 75 mg/L. pH: 6.5 - 8.5. Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana. Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. Ausencia de sustancias que produzcan olor. Nitritos >0.05 mg/L. Nitratos >25 mg/L. Fosforo total 0.5 mg/L. Amonio: 0.5 mg/L	Uso de Preservación de fauna y flora. Uso Recreativo secundario. Uso de Navegación y transporte acuático Uso estético.
Cuerpos de agua que drenan hacia ciénaga de La Virgen que se encuentren dentro del área de jurisdicción del EPA CARTAGENA	El Limón Tributarios: Isla De Tributarios: Arroyo Matute Tributarios: Simón Bolívar. Ricaurte Tributarios: San Pedro, Las Gaviotas 1, Chiquinquirá y Kennedy. Calicanto. Chiamaría Tributarios: Flor del Campo. Amador y Cortez. Salim Bechara. El Tabú. Terraplén o Chiamaría II. María Auxiliadora. Maravilla. Calicanto Viejo. San Pablo. Chapundún. 11 de Noviembre. Playa Blanca Bolívar. La Magdalena. El Tigre. Barcelona. San Martin. Líbano	OD ≥ 4 mg/L. DBO5: < 3 mg/L. SST: < 75 mg/L. pH: 6.5 - 8.5. Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana. Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. Ausencia de sustancias que produzcan olor. Nitritos: >0.05 mg/L. Nitratos: >25 mg/L. Fosforo total: 0.5 mg/L. Amonio: 0.5 mg/L.	Uso de Preservación de fauna y flora. Uso Recreativo secundario. Uso de Navegación y transporte acuático - Uso estético.
Cuerpos de agua que drenan hacia la bahía de Cartagena que se encuentren dentro del área de jurisdicción del EPA CARTAGENA	Casimiro. Arroyo Grande. Propilco. Policarpa I Policarpa II San Antonio, Canal 8 Arroz Barato Ceballos - Santa Clara Los Corales Puerta De Hierro Canal BIOFILM Cuenca Canal ALCALIS de Colombia	OD: ≥ 4 mg/L. DBO5: < 3 mg/L. SST: < 75 mg/L. pH: 6.5 - 8.5. Ausencia de material flotante y de espumas. Provenientes de actividad humana. Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. Ausencia de sustancias que produzcan olor.	Uso de Preservación de fauna y flora. Uso Recreativo secundario. Uso estético. Receptor y transporte de vertimientos cumpliendo normas ambientales vigentes.

	Cuenca canal Planta MOBILE Cuenca Canal DEXTON Cuenca canal DOW QUIMICA Cuenca Canal ESSO Cuenca Canal CONASTIL Caño ABOCOL Cuenca SENA (Centro Náutico y Pesquero) Canal El Platanal Canal Policarpa	Nitritos: >0.05 mg/L. Nitratos: >25 mg/L. Fosforo total: 0.5 mg/L. Amonio: 0.5 mg/L. Clorofenoles Clorofenol 0.5 0.5 0.5. Difenil concentración de agente activo 0.0001 0.0001 0.0001. Sulfuro de Hidrógeno ionizado H2S 0.0002 0.0002 0.0002. Amoníaco NH3 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Arsénico As 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Bario Ba 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Berilio Be 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Cadmio Cd 0.01 CL9650 0.01 CL9650 0.01 CL9650 Cianuro libre CN- 0.05 CL9650 0.05 CL9650 0.05 CL9650 Cinc Zn 0.01 CL9650 0.01 CL9650 0.01 CL9650 Cloro total residual Cl2 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Cobre Cu 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Cromo Hexavalente Cr+6 0.01 CL9650 0.01 CL9650 0.01 CL9650 Fenoles monohídricos Fenoles 1.0 CL9650 1.0 CL9650 1.0 CL9650 Grasas y aceites Grasas como porcentaje de sólidos secos 0.01 CL9650 0.01 CL^{96}_{50} 0.01 CL^{96}_{50} Hierro Fe 0.1 CL9650 0.1 CL9650 0.1 CL9650 Manganeso Mn 0.1 CL9650 0.1CL9650 0.1 CL9650 Mercurio Hg 0.01 CL9650 0.01CL9650 0.01 CL9650 Níquel Ni 0.01 CL9650 0.01 CL9650 0.01 CL9650 Plaguicidas organoclorados Concentración de (cada variedad) agente activo 0.001 CL9650 0.001 CL9650 0.001 CL9650	

Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica MT-CA-01 del concepto técnico 125 del EPA , 2023

Marco Normativo: en la siguiente (Tabla 82) se relaciona el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del medio transformado de calidad del agua.

Tabla 82. Normas calidad del agua del medio transformado para Colombia

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Sistema Nacional Ambiental
Decreto - Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Artículo 134. Calidad del agua para consumo humano y en general para las demás actividades en que su uso sea necesario.
Decreto 1594 de 1984	Uso del agua y residuos líquidos
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Artículos 2.2.3.3.1.4 - 2.2.3.3.1.8 Ordenamiento del recurso hídrico.

El sistema hídrico urbano del Distrito de Cartagena de Indias está conformado principalmente por la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen, los caños y lagos internos. El Plan Maestro de Drenajes Pluviales identificó 27 cuencas urbanas que vierten sus aguas a la Ciénaga de la Virgen, entre ellas los arroyos Chimaría y Fredonia (Canal Calicanto Viejo), y canales como Playa Blanca, Maravilla, Ricaurte, Las Flores, Arrocera, Once de Noviembre, El Villa, Salím Bechara, Primero de Mayo, San Martín, Amador y Cortés, Barcelona, San Pablo, María Auxiliadora, Bolívar, La Esperanza, además de cuencas en barrios como La María, Los Corales, San Francisco, Daniel Lemaitre y 7 de Agosto, entre otros (EPA, 2016). De igual forma, varias cuencas urbanas descargan directamente a la Bahía de Cartagena, destacándose las de las Transversales 44-A, 48 y 52, las Diagonales 22 y 23 en el barrio El Bosque, así como las de los canales Santa Clara, Bellavista y aquellas ubicadas en el sector industrial de Mamonal, tales como SENA, Arroz Barato, Puertos de Mamonal, Canal Álcalis de Colombia, Planta Mobil, Dexton, Dow Química, Esso y Conastil (EPA, 2016). A su vez, seis cuencas adicionales drenan hacia los caños y lagos internos, entre ellas las de los barrios Crespito y Canapote, así como las cuencas de las calles 50, 44, 42 y 37 del barrio Rodríguez Torices, y las de las carreras 16-A en Pie del Cerro y 21-B en Pie de la Popa, además de la transversal 42 en el sector La Cuchilla (EPA, 2016).

En cuanto a la calidad del agua en el área urbana, el Establecimiento Público Ambiental evaluó el sistema de caños y lagos mediante la aplicación del índice de calidad del agua (ICA), un indicador numérico que oscila entre 0 y 1 y permite valorar el estado de un cuerpo hídrico en función del bienestar humano, sin depender de su uso específico. Este índice integra parámetros físicos, químicos y, en algunos casos, microbiológicos, lo que facilita la identificación de problemas de contaminación. Entre las variables consideradas se incluyen oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno a cinco días (DBO_5), amonio, fósforo total, salinidad, sólidos

suspendidos totales (SST), pH, además de coliformes totales y fecales (EPA, 2017). (Tabla 83 y Tabla 84).

Tabla 83. Calificación de la calidad del agua según los valores ICA

Categorías de valores (ICA)	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 - 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Fuente: tomado de IDEAM, 2011

Tabla 84. Índice de Calidad del Agua para Cartagena en Zona Urbana

ICA Promedio por Cuerpo de Agua		
Cuerpo de Agua	**Resultado ICA**	**Categoría**
Ciénaga de la Virgen	64,41	Buena
Juan Angola	64,83	Buena
Bahía de Cartagena	79,51	Buena
Ciénaga de Juan Polo	63,28	Buena
Mar Caribe	67,12	Buena

Fuente: tomado de EPA, 2018

1.3.4.2. Componente Rural (CARDIQUE)

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), a través de la Resolución 0944 del 14 de diciembre de 2020, identificó y compiló seis determinantes ambientales del medio transformado para el ordenamiento territorial del Distrito de Cartagena y de los municipios bajo su jurisdicción. Esta disposición se fundamenta en lo establecido en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 y en otras normas complementarias. En particular, los artículos 4 y 20 de la resolución mencionada definen las determinantes ambientales que orientan el ordenamiento territorial, dentro de las cuales se incluyen de manera específica las asociadas al medio transformado (CARDIQUE, 2020).

1.3.4.2.1. Calidad del Aire

La calidad del aire se entiende como el producto de la interacción entre factores sociales, las emisiones generadas por sectores como la industria, la minería, la agricultura y el transporte, junto con las tecnologías empleadas, las características geomorfológicas, orográficas y climáticas, así como el tipo y uso de combustibles. Todos estos elementos inciden de manera significativa en

los procesos de dispersión, concentración y transporte de contaminantes, modificando la composición atmosférica. (IDEAM, 2019).

En este contexto, la ficha técnica TR-CA-01, formulada por CARDIQUE, establece como objetivo mantener la calidad del aire y del ambiente, reduciendo los niveles de contaminación atmosférica, incluyendo la generada por ruido y olores ofensivos, mediante la regulación de las actividades productivas que afectan las condiciones atmosféricas y el entorno humano (CARDIQUE, 2020). No obstante, esta ficha no cuenta con información cartográfica ni con la georreferenciación de los puntos críticos asociados a olores ofensivos en los centros urbanos de la jurisdicción, ni con mapas de ruido que permitan identificar las zonas urbanas o corredores viales más afectados.

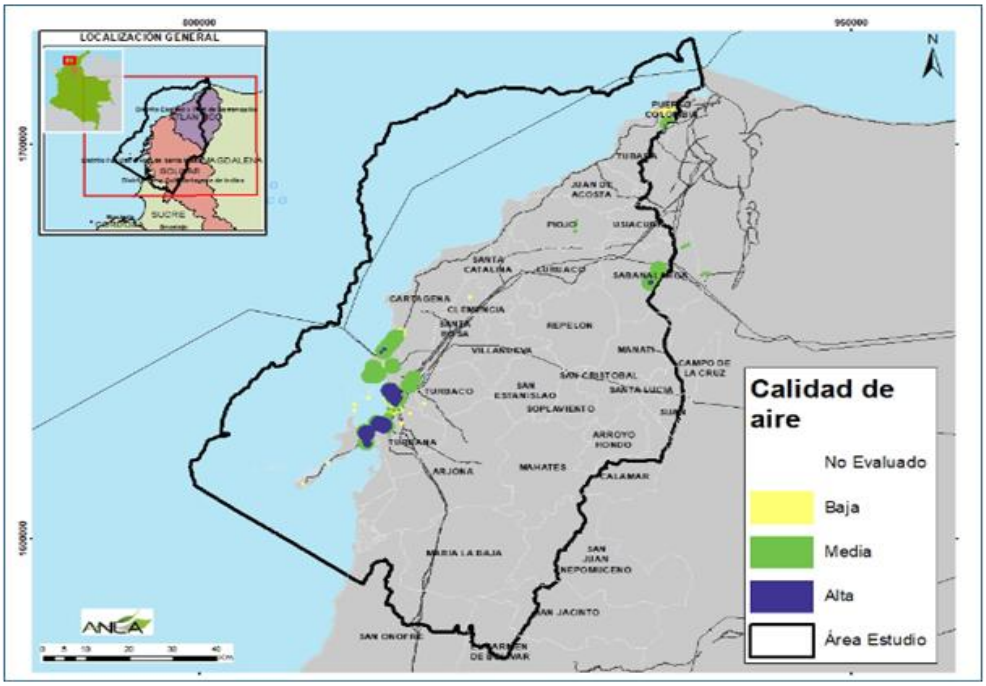
La determinante ambiental de calidad del aire se sustenta en un marco normativo que integra leyes, decretos y disposiciones específicas, sistematizadas en la Tabla 85.

Tabla 85. Normas para la Calidad del Aire del medio transformado

Norma	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Reglamentario Único del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Artículos: 2.2.5.1.1.1. Objeto de la reglamentación de protección y control de la calidad del aire; 2.2.5.1.1.2. Definiciones asociadas a la calidad del aire; Artículos 2.2.5.1.2.1. al 2.2.5.1.12.1. Disposiciones generales sobre normas de calidad del aire, niveles de contaminación y emisiones contaminantes de fuentes fijas y móviles, funciones de las autoridades ambientales en relación con la calidad y control de la contaminación del aire.
Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.
Resolución 910 de 2008	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
Resolución 1111 de 2013	Por la cual se modifican los niveles de emisión de contaminantes al aire por vehículos y motocicletas. Exige el cumplimiento de estándares de emisión correspondientes a Euro IV en vehículos diésel nuevos.
Resolución 2254 de 2017	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente.
CONPES 3943	Política para el mejoramiento de la calidad del aire. Propone acciones para reducir las concentraciones de contaminantes en el aire a través de la renovación y modernización del parque automotor, la reducción del contenido de azufre en los combustibles, la implementación de mejores técnicas y prácticas en la industria, la optimización de la gestión de la información, el desarrollo de la investigación, el ordenamiento del territorio y la gestión del riesgo por contaminación del aire.

De acuerdo con el análisis regional de la Bahía de Cartagena y el Canal del Dique, elaborado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2021), la condición atmosférica se determinó a partir de las concentraciones promedio obtenidas en los puntos de monitoreo de diferentes contaminantes. Para su clasificación, las concentraciones que superan los niveles máximos permisibles se consideraron en condición alta, representada en color azul oscuro; aquellas que se encuentran entre el 80 % de la norma y el límite establecido se catalogaron como condición media, identificada en color verde; y las que no superan el 80 % de la norma se clasificaron como condición baja, señaladas en color amarillo. En cuanto a su distribución, la condición alta se localiza en la zona sur del Distrito de Cartagena de Indias, dentro del departamento de Bolívar, específicamente en la Localidad 3, Industrial de la Bahía de Cartagena. La condición media, por su parte, predomina en el área continental de la bahía, con presencia en la Localidad 1 (Histórica y del Caribe Norte), en el sector sur de la Localidad 2 (De la Virgen y Turística) y de manera uniforme en la Localidad 3 (Industrial de la Bahía). (Figura 78)

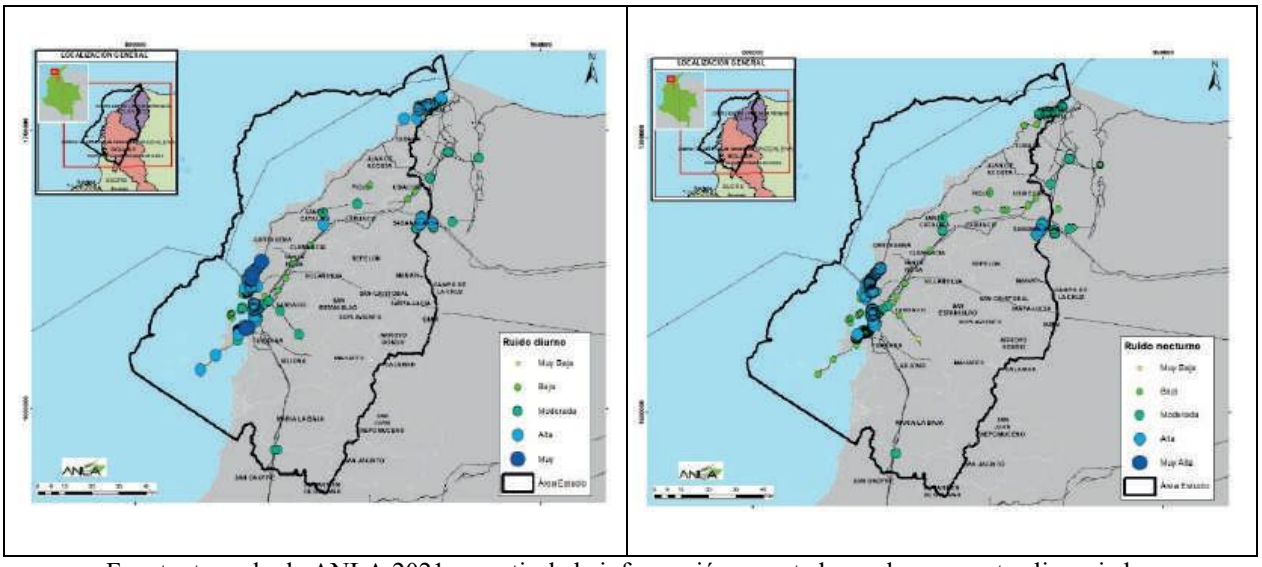
Figura 78. Condición Regional del Componente Atmosférico Aire



Fuente: tomado de ANLA, 2021

En relación con la condición regional del ruido ambiental, (Figura 79) los resultados de las campañas de monitoreo fueron clasificados por rangos. La categoría “Muy Alta” corresponde a valores superiores a 85 dB(A), representados en color azul oscuro; la condición “Alta” incluye valores entre 76 y 85 dB(A), identificados en azul claro; y la condición “Moderada” se ubica en el rango de 66 a 75 dB(A), marcada en verde oscuro (ANLA, 2021). En el Distrito de Cartagena, departamento de Bolívar, los registros diurnos muestran predominio de las condiciones “Muy Alta” y “Alta”, mientras que en el horario nocturno predomina la condición “Alta”. Según el análisis, estas categorías reflejan tanto el ruido generado por proyectos licenciados como las emisiones acústicas asociadas a la fauna local y a las actividades de las comunidades (ANLA, 2021).

Figura 79.Condición regional del componente atmosférico (ruido ambiental)



Fuente: tomado de ANLA 2021, a partir de la información reportada por los proyectos licenciados

1.3.4.2.2. Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV

Los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) corresponden a un conjunto de programas, proyectos y actividades que integran cronogramas e inversiones orientadas al saneamiento y tratamiento de las descargas líquidas. Estos planes comprenden la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales que se vierten al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, y deben articularse con los objetivos y metas de calidad definidos por la autoridad ambiental para cada corriente, tramo o cuerpo de agua. La aprobación del PSMV recae en la autoridad ambiental competente (Minambiente, 2024).

El objetivo de este determinante establecido en ficha técnica Ficha TR-SV-01, “es procurar la conservación del recurso hídrico mediante acciones que permitan mantener las condiciones naturales y la calidad de los cuerpos de agua receptores de residuos sin que exista afectación a la población y al medio ambiente, en las zonas en la jurisdicción de CARDIQUE” (CARDIQUE, 2020).

El alcance de esta ficha consiste en formular lineamientos basados en la información disponible sobre la calidad y el uso de corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, incorporando los criterios de priorización de proyectos establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2017, o en la normativa que lo modifique, así como en lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial. En este sentido, el modelo de ocupación territorial debe garantizar la delimitación de las zonas destinadas a la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, incluyendo sus redes y perímetros de aislamiento. Asimismo, contempla la promoción de políticas orientadas a reducir los vertimientos puntuales y minimizar los impactos ambientales, de manera que se asegure el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos para las fuentes hídricas (CARDIQUE, 2020).

Marco Normativo: En la (Tabla 86) se relacionan el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del medio transformado de los PSMV.

Tabla 86. Normas para los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV

Norma	Descripción
Decreto 2141 2016	Por medio del cual se· adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", en lo relacionado con el ajuste a la tasa retributiva
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Resolución 330 de 2018	Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009

En la actualidad, Cartagena de Indias dispone de un sistema de alcantarillado sanitario urbano, pero carece de una infraestructura pluvial eficiente para el manejo de aguas lluvias. Esta situación ha generado un elevado porcentaje de conexiones erradas, dado que el sistema fue concebido inicialmente solo como sanitario. Posteriormente, la red de alcantarillado del Distrito fue rediseñada con la construcción de la Planta de Pretratamiento de Punta Canoas y un emisario

submarino profundo, infraestructura inaugurada el 20 de marzo de 2013. El sistema, operado por Aguas de Cartagena – ACUACAR, integra la estación de bombeo Paraíso (ubicada en el barrio Villa Estrella), una conducción terrestre de aproximadamente 19 a 20 km de longitud (con diámetros de entre 1,8 y 2,0 m) hasta Punta Canoas, y un emisario submarino de cerca de 4,2 km hacia aguas profundas del mar Caribe, que opera por bombeo y gravedad. El conjunto cuenta, además, con una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo preliminar, 1.113,99 km de redes (de los cuales 963 km corresponden a la red secundaria y 150,99 km a colectores, interceptores y tuberías de impulsión), 26 estaciones de bombeo, 12 estaciones elevadoras y 16.487 cámaras de inspección.

El tratamiento aplicado en la planta de Punta Canoas corresponde únicamente a una fase preliminar (tamizado y desarenado), orientada a la remoción de sólidos gruesos, grasas y arenas. Sin embargo, no se incorporó tratamiento primario (sedimentación) ni secundario (biológico) en la primera etapa del proyecto, pese a que la licencia ambiental exigía la implementación de un tratamiento primario o equivalente antes de 2015. En la práctica, el efluente recibe solo pretratamiento y es descargado al mar abierto mediante el emisario submarino. El diseño de este último —en cuanto a su longitud, difusores y lastre— se sustentó en modelaciones oceanográficas y estudios ambientales que justificaron la dilución en aguas profundas del mar Caribe.

Tras la entrada en funcionamiento del emisario, estudios e informes oficiales señalan mejoras notables en la calidad del agua y recuperación de ecosistemas. En la Ciénaga de la Virgen se documentó una recuperación física, química y microbiológica. El monitoreo conjunto de EPA Cartagena y CARDIQUE indica que los parámetros de calidad en la ciénaga mejoraron sustancialmente. En la Bahía de Cartagena, los análisis no han encontrado contaminantes críticos en niveles preocupantes cerca de la zona de descarga.

Existen impactos y percepciones negativas a escala local. Varios residentes de Punta Canoa y zonas costeras han denunciado malos olores persistentes. Las comunidades cercanas han advertido molestias ambientales. Aunque no hay evidencias generalizadas de daño ecológico marino significativo, la deficiente percepción social incide negativamente.

Desde 2013 se han registrado diversas fallas operativas en la red de alcantarillado y emisario. El caso más grave ocurrió el 20 de diciembre de 2024, cuando se rompió una tubería de

conducción terrestre en Tierrabaja. Esto dejó en evidencia la fragilidad de las viejas infraestructuras. Comunidades del Norte de Cartagena habían advertido filtraciones previas. Además, han ocurrido reboses sanitarios en temporada de lluvias. CARDIQUE ha confirmado que parte de las emergencias se relacionan con el crecimiento urbano no planificado. Frente a estos incidentes, ACUACAR ha desplegado planes de contingencia, incluyendo desinfección de áreas, evacuación provisional, ayudas sociales y obras complementarias. También se insiste en reforzar la interventoría ambiental y el mantenimiento preventivo.

Entre las estrategias para mejorar el tratamiento de aguas residuales se contemplan: (i) Ampliación de cobertura y nueva infraestructura: construcción de una nueva planta de tratamiento en el lote "El Cerro" para atender áreas sin servicio. (ii) Mejoras en los procesos de tratamiento: integración de tratamiento primario (sedimentación), secundario (biológico) y terciario (desinfección). (iii) Refuerzo institucional y operativo: fortalecimiento de la interventoría ambiental y del programa de mantenimiento preventivo. Ajustes en tarifas para financiar obras necesarias. Estas mejoras buscan garantizar saneamiento total, protección ambiental y bienestar para las comunidades costeras. Las mejoras encajan con los objetivos de la actualización y seguimiento del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), que prioriza la cobertura de servicios públicos y la protección de cuerpos de agua. El POT actualizado debe incorporar metas de ampliación del alcantarillado y calidad ambiental. La construcción de nuevas plantas como la de El Cerro refleja este alineamiento. Las iniciativas deben incorporarse en la actualización y seguimiento del POT como estrategias de infraestructura y sostenibilidad urbana.

Según el *Plan de Desarrollo 2024–2027: Cartagena, ciudad de derechos*, la cobertura del servicio de alcantarillado en la ciudad alcanza actualmente el 85 %, lo que evidencia que un 15 % de la población urbana aún carece de acceso a este servicio básico. El documento plantea como meta incrementar la cobertura al 95 % para el año 2027, mediante la ejecución de proyectos de expansión y mejoramiento de la infraestructura sanitaria. Este sistema, operado por Aguas de Cartagena, cuenta con varios Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). Entre ellos se destacan la Resolución No. 0374 del 26 de abril de 2007, que estableció el PSMV del corregimiento de Pasacaballos con un plazo de ejecución de 10 años, y la Resolución No. 0486 del 19 de junio de 2009, posteriormente modificada por la Resolución No. 1286 del 31 de julio de 2017, la cual amplió el plazo de ejecución del PSMV de Cartagena.

Aguas de Cartagena enfrenta diversos retos para alcanzar la meta de cobertura del 95% en alcantarillado para la zona urbana en 2027, según lo establecido en el Plan de Desarrollo Distrital 2024–2027. Dentro de los principales desafíos están: (i) Infraestructura deficiente en zonas vulnerables: Barrios como Olaya, La Perimetral, San Francisco, Fredonia y Nuevo Paraíso presentan problemas graves de saneamiento, con aguas residuales en las calles y viviendas, especialmente durante la temporada de lluvias. Esto representa un riesgo para la salud pública y evidencia la necesidad de intervenciones urgentes. (ii) Financiamiento y ejecución de proyectos: Aunque Aguas de Cartagena ha anunciado inversiones significativas, la ejecución efectiva de los proyectos es crucial. La empresa ha proyectado inversiones de más de $187 mil millones entre 2024 y 2027 para mejorar la infraestructura y el acceso a servicios de agua potable y alcantarillado. (iii) Colaboración interinstitucional: La coordinación con entidades gubernamentales es esencial. Por ejemplo, el proyecto de alcantarillado para Bayunca y Pontezuela ha logrado un cierre financiero gracias a aportes de la Alcaldía de Cartagena, el Gobierno Nacional, la Gobernación de Bolívar y Aguas de Cartagena. (iv) Gestión de la percepción ciudadana: A pesar de las inversiones, algunos ciudadanos critican los resultados, señalando tarifas elevadas, cortes constantes y la presencia de aguas residuales en las calles.

El emisario submarino de Cartagena, operado por Aguas de Cartagena S.A. E.S.P. (ACUACAR), ha enfrentado múltiples problemas críticos desde su construcción, así como incumplimientos significativos a la licencia ambiental otorgada en 2001 mediante la Resolución 0345 de Cardique (Cardique, 2001).

Dentro de los problemas críticos del emisario submarino se pueden identificar: (i) Fallas estructurales y siniestros: Durante su instalación en 2010, la tubería del emisario se hundió en el mar Caribe debido a errores técnicos y logísticos, incluyendo cambios no autorizados en la ruta de transporte y fallas en los lastres de la tubería. Este incidente generó un detrimento patrimonial superior a los $42 mil millones y llevó a la apertura de procesos fiscales contra exgerentes de Acuacar y contratistas internacionales (Contraloría General de la República, 2015; El Espectador, 2016). (ii) Contaminación ambiental: El emisario ha contribuido a la contaminación de las aguas costeras del norte de Cartagena, provocando zonas con bajos niveles de oxígeno que afectan la vida marina (INVEMAR, 2019). Además, se ha detectado un aumento en los niveles de metales pesados en los sedimentos superficiales, lo que representa un riesgo para la salud pública y los ecosistemas

marinos (Cardique, 2020). (iii) Impacto en comunidades locales: Las comunidades afrodescendientes en áreas como La Boquilla, Manzanillo y Tierra Baja han reportado afectaciones en sus medios de subsistencia tradicionales, como la pesca y la agricultura, debido a la contaminación y al deterioro de los cuerpos de agua circundantes. También han señalado la falta de compensaciones por los daños causados a su calidad de vida (Defensoría del Pueblo, 2021). (iv) Incumplimientos a la licencia ambiental de 2001 por modificaciones no autorizadas: Durante la construcción del emisario, se realizaron cambios en las especificaciones técnicas sin informar ni consultar a la autoridad ambiental competente (CARDIQUE), lo que constituye una violación directa a los términos de la licencia ambiental (Cardique, 2001; Procuraduría General de la Nación, 2018). (v) Falta de seguimiento y monitoreo: El Distrito de Cartagena no ha recibido informes de seguimiento ambiental ni ha realizado controles adecuados sobre las obligaciones derivadas de la licencia ambiental, incluyendo la falta de implementación de un programa de seguimiento y la actualización regular de los resultados, tal como lo exige la Resolución 0345 de 2001 (CARDIQUE, 2001; EPA Cartagena, 2022). (vi) Deficiencias en el mantenimiento: La falta de inspección, control y mantenimiento de las estructuras de la tubería ha ocasionado fugas y roturas, lo que ha incrementado los riesgos de daños materiales, afectaciones en la salud de las personas y daños ambientales en zonas como la Ciénaga de la Virgen (EPA, 2022; INVEMAR, 2019).

En resumen, el emisario submarino de Cartagena ha enfrentado problemas estructurales, ambientales y sociales significativos, exacerbados por incumplimientos a la licencia ambiental otorgada en 2001. Estos desafíos subrayan la necesidad de una revisión integral del proyecto y de una gestión ambiental más rigurosa para mitigar sus impactos negativos.

Entre las estrategias planteadas para superar los retos en materia de saneamiento y gestión del agua en Cartagena se destacan varias acciones. En primer lugar, la implementación de proyectos prioritarios, como la culminación de la primera fase de la Planta de Tratamiento de Agua Potable El Cerro —con una capacidad de 52.000 m^3/día— y la proyección de continuar con las fases restantes durante los años 2025 y 2026. En segundo lugar, el fortalecimiento de alianzas estratégicas con el Grupo Veolia, operador de los servicios de Aguas de Cartagena, orientadas al diseño e implementación de soluciones integrales en la gestión del agua, los residuos y la energía. Finalmente, la participación en mesas de trabajo interinstitucionales en las que confluyen actores como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y

Territorio y otras entidades, con el objetivo de evaluar y robustecer el sistema de alcantarillado sanitario del Distrito.

En resumen, Aguas de Cartagena enfrenta desafíos significativos para mejorar la cobertura de alcantarillado en la ciudad, pero ha establecido estrategias y alianzas para superarlos y alcanzar las metas propuestas para 2027.

En la actualidad, las aguas residuales domésticas del Distrito de Cartagena son conducidas desde la Estación de Bombeo de Aguas Residuales Paraíso hasta la Planta de Pretratamiento ubicada en el corregimiento de Punta Canoa, para luego ser dispuestas en el mar mediante un emisario submarino. Se ha evaluado, además, la posibilidad de integrar a este sistema a los corregimientos de Bayunca y Pontezuela, concluyéndose que la capacidad instalada del sistema, en función de las descargas actuales de aguas residuales de la ciudad, permite recibir sin dificultad adicional las aguas servidas de dichos corregimientos.

Sin embargo, el resto de corregimientos, veredas y zonas insulares carecen de un sistema de recolección y tratamiento adecuado, lo que ocasiona que los vertimientos se realicen de manera directa al mar, a las calles, a pozos sépticos o a cuerpos de agua. Dentro de las áreas rurales sin cobertura de alcantarillado se destacan: las veredas desde Tierra Baja hasta Puerto Rey; la Calle 69 entre la Carrera 9 y el Anillo Vial del corregimiento de La Boquilla; los corregimientos de Bayunca y Pontezuela; la isla de Tierra Bomba y demás zonas insulares de Cartagena de Indias; así como los corregimientos y veredas de Arroyo de Piedra, Manzanillo del Mar, Santana, Barú, Ararca, Membrillal y El Zapatero.

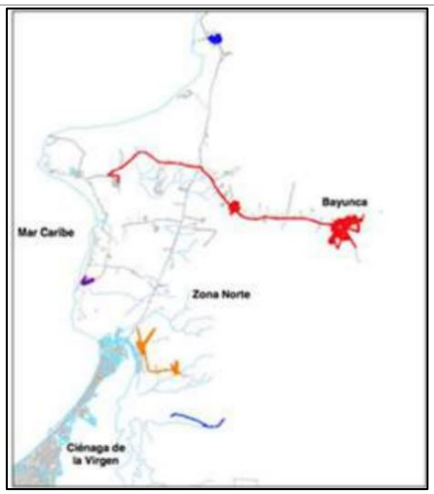
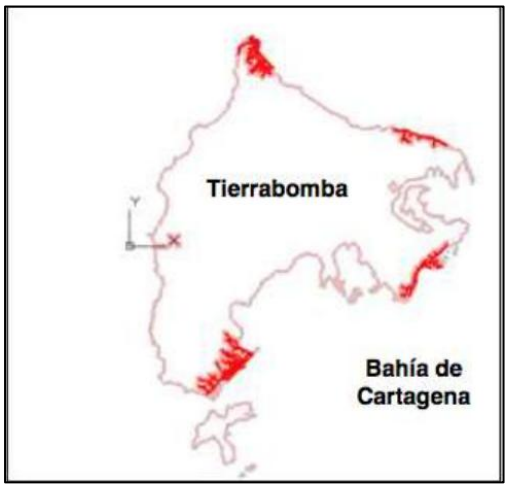
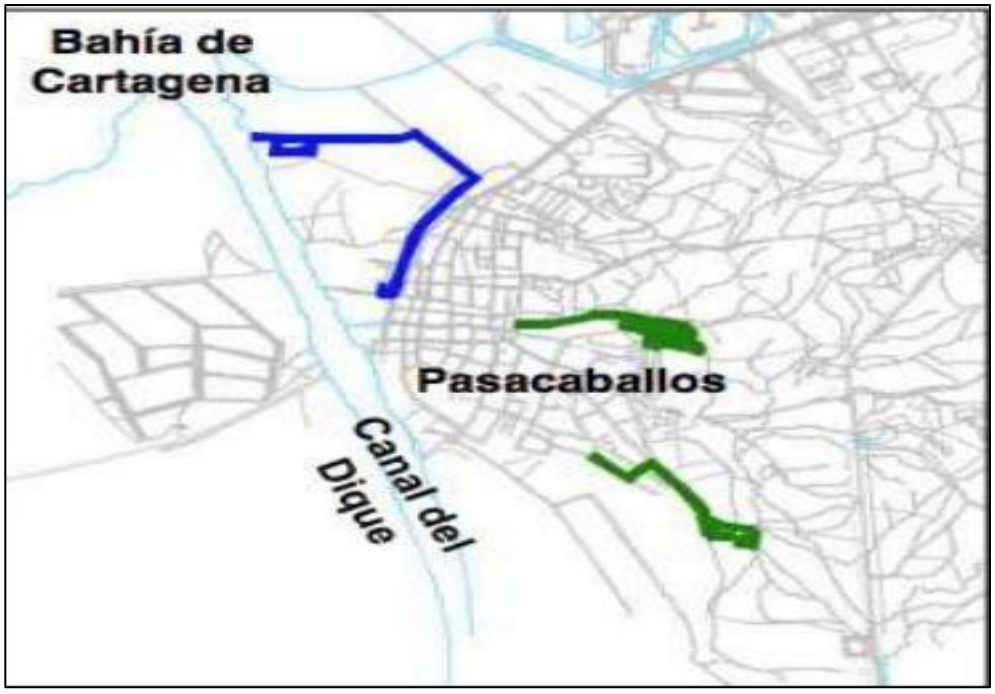
Figura 80. Zona Norte sin infraestructura de alcantarillado en el Distrito	Figura 81. Isla de Tierra Bomba sin infraestructura de alcantarillado en el Distrito
	
Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2017	Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2017

Figura 82. Zona Sur sin infraestructura de alcantarillado



Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2017

En las zonas insulares y continentales que no cuentan con cobertura del servicio de alcantarillado, las excretas suelen disponerse en pozas sépticas, mientras que las aguas residuales son vertidas directamente a las calles sin ningún tipo de control, lo que genera focos de contaminación con riesgos para la salud pública. En el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario, el 50 % de las viviendas dispone de letrinas secas, el 17,1 % utiliza letrinas tradicionales y el 11 % carece de baños, lo que obliga a realizar las necesidades fisiológicas a campo abierto. Esta infraestructura, además de ser precaria, presenta filtraciones y malos olores que agravan los problemas de contaminación. En Santa Cruz del Islote, las deposiciones se hacen en campo abierto y los desagües son descargados directamente al mar. Según información suministrada por ACUACAR, actualmente se contemplan proyectos orientados a incrementar la cobertura del servicio de alcantarillado en estas áreas (Alcaldía de Cartagena, 2017).

Figura 83. Localización general de las obras del plan maestro de drenaje pluvial en el Distrito



Fuente: tomado de Alcaldía de Cartagena de Indias, 2017

En el Distrito de Cartagena, las aguas provenientes del drenaje pluvial o de lluvias son conducidas por las calles y canales hasta desembocar en el mar. Sin embargo, la ciudad carece de un sistema eficiente para el manejo de este recurso, lo cual se refleja en problemáticas recurrentes como inundaciones, condiciones de insalubridad, pérdidas materiales, deterioro de la infraestructura, colapso en la movilidad y afectaciones económicas durante las temporadas de lluvias torrenciales (Alcaldía de Cartagena, 2017).

En 2007, a través de un concurso de méritos, se contrató al Consorcio Consultores Cartageneros para la actualización del Plan Maestro de Drenajes Pluviales (PMDP), originalmente elaborado por HIDROTEC en 1982, con el propósito de regular y ordenar el sistema de drenajes en el área urbana y en las zonas de expansión definidas en esa época. Posteriormente, mediante el Acuerdo 016 del 10 de septiembre de 2008, el Concejo Distrital autorizó la ejecución de obras contempladas en el PMDP, algunas de ellas bajo la modalidad de contribución por valorización de beneficio general, aunque dichas acciones no lograron resolver de manera integral la problemática del drenaje pluvial en la ciudad. Frente a esta situación y dada la gravedad de los impactos ocasionados por el manejo inadecuado de las aguas lluvias, el Concejo Distrital aprobó el Acuerdo 023 del 27 de diciembre de 2016, mediante el cual se destinaron recursos del Sistema General de Participaciones de Agua Potable y Saneamiento Básico para garantizar la ejecución de las obras del PMDP.

El Plan de Desarrollo Distrital de Cartagena 2024–2027, titulado *"Cartagena, Ciudad de Derechos"*, establece como una de sus prioridades la ejecución del Plan Maestro de Drenajes Pluviales, con el objetivo de mitigar las recurrentes inundaciones que afectan a la ciudad. Dentro de los objetivos y acciones clave están: (i) Ejecución del Plan Maestro de Drenajes Pluviales: El Distrito reafirma su compromiso de implementar este plan durante el cuatrienio, priorizando zonas vulnerables como Membrillal, San José de los Campanos, La Carolina y el Cabildo Indígena Zenú. (ii) Recuperación de canales y cauces: Se contempla la rehabilitación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura de drenaje pluvial en la Localidad Histórica y del Caribe Norte, como parte de un programa integral de obras viales y estructuras de paso. (iii) Metas de infraestructura: El plan establece indicadores específicos, como la cantidad de kilómetros de drenajes pluviales diseñados y ejecutados, con el fin de medir el progreso y asegurar el cumplimiento de los objetivos propuestos. (iv) Contribución por valorización: El proyecto tiene un costo estimado de 268 mil

millones de pesos, que se financiarán mediante un sistema de contribución por valorización general. Los pagos estarán distribuidos en 60 cuotas a lo largo de cinco años, con montos variables según el estrato socioeconómico de los contribuyentes. (v) Apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): El Distrito busca apoyo financiero y técnico del BID para la ejecución del plan, aprovechando un cupo de endeudamiento aprobado y la solidez de las finanzas distritales. (vi) Seguimiento y control: Debate en el Concejo Distrital: El Concejo de Cartagena ha debatido sobre la implementación y avances del Plan de Drenajes Pluviales, destacando la necesidad de socializar y precisar la planeación y ejecución de este, especialmente en barrios que han sufrido inundaciones.

En resumen, el Plan de Desarrollo 2024–2027 de Cartagena prioriza la implementación del Plan Maestro de Drenajes Pluviales, con acciones concretas en infraestructura, financiamiento y seguimiento, para abordar de manera integral los desafíos relacionados con el drenaje pluvial y las inundaciones en la ciudad.

1.3.4.2.3. Calidad del Agua

Se define como “calidad del agua aquellas condiciones que deben darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado y cumpla unos determinados objetivos de calidad y está definida por las características físicas, químicas, biológicas y ecológicas”. (IDEAM, 2019).

El objetivo de esta ficha técnica Nº TR-CG-01 es: Determinar los criterios y objetivos de calidad del agua para los cuerpos de agua estudiados en la jurisdicción de CARDIQUE, aplicables para los usos actuales y potenciales del recurso hídrico; indicando los tramos en los cuales se puede realizar el uso y aprovechamiento del agua superficial, con base en sus condiciones de calidad y asegurando la sostenibilidad de las fuentes de agua y su compatibilidad con las actividades socioeconómicas. (CARDIQUE, 2020). Así mismo, en esta ficha no se identifican propiamente áreas, sino tramos de cuerpos de agua que discurren dentro de los límites de los entes territoriales de la jurisdicción de CARDIQUE, correspondientes a los tramos identificados, estudiados y definidos dentro de la resolución. Se incluyen también, a pesar de constituir áreas no continentales, el Mar Caribe y la Bahía de Cartagena.

Para efectos de determinar los objetivos de calidad del agua se tuvo en cuenta además de los criterios relacionados, los usos actuales del recurso hídrico. (CARDIQUE, 2020).(Tabla 87):

Preservación de fauna y flora. Agrícola. Recreativo primario. Recreativo secundario. Industrial. Estético. Receptor y transporte de vertimientos cumpliendo normas ambientales vigentes.

Tabla 87. Usos del agua de los cuerpos de agua jurisdicción de CARDIQUE en Cartagena de Indias. Ficha Nº TR-CG-01

Cuerpo de agua	Tramo	Objetivo de calidad	Objetivo de calidad
Canal del Dique	Todo el Canal del Dique	Los establecidos en el Decreto 1594 de 1984.	Consumo humano y doméstico
Arroyo Matute	Desde el nacimiento Hasta la salida del municipio	OD: ≥ 2 mg/l DBO_5: < 5 mg/l SST: < 1.000 mg/l (no perceptibles a los sentidos) pH: 5- 9 Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana. Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. Ausencia de sustancias que produzcan olor.	Uso estético
Bahía de Cartagena		Clorofenoles Clorofenol 0,5 0,5 0,5. Difenil concentración de agente activo 0,0001 0,0001 0,0001. Oxígeno disuelto 5,0 4,0 4,0. pH Unidades 6,5 – 9,0 4,5 – 9,0 6,5 – 8,5. Sulfuro de Hidrógeno ionizado H2S 0,0002 0,0002 0,0002. Amoníaco NH3 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650. Arsénico As 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1, CL9650. Bario Ba 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650. Berilio Be 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650. Cadmio Cd 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01, CL9650. Cianuro libre CN- 0,05 CL9650 0,05 CL9650 0,05 CL9650. Cinc Zn 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0m01 CL9650. Cloro total residual Cl2 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0m1 CL9650 Cobre Cu 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Cromo Hexavalente Cr+6 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650. Fenoles monohídricos Fenoles 1,0 CL9650 1,0 CL9650 1,0 CL9650 Grasas y aceites Grasas como porcentaje de sólidos secos 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650. Hierro Fe 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Manganeso Mn 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Mercurio Hg 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01.CL9650	Conservación de Flora y Fauna

		Niquel Ni 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Plaguicidas organoclorados Concentración de (cada variedad) agente activo 0,001 CL9650 0,001 CL9650 0,001 CL9650. Plaguicidas organofosforados Concentración de (cada variedad) agente activo 0,05 CL9650 0,05 CL9650 0,05 CL9650 Plata Ag 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Plomo Pb 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Selenio Se 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Tensoactivos Sustancias activas Al azul de metileno 0,143 CL9650 0,143 CL9650 0,143 CL9650	
Mar Caribe	Ruta monitoreo emisario Submarino	Clorofenoles Clorofenol 0,5 0,5 0,5 Difenil concentración de agente activo 0,0001 0,0001 0,0001 Oxígeno disuelto 5,0 4,0 4,0 pH Unidades 6,5 – 9,0 4,5 – 9,0 6,5 – 8,5 Sulfuro de Hidrógeno ionizado H2S 0,0002 0,0002 0,0002 Amoníaco NH3 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Arsénico As 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650. Bario Ba 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Berilio Be 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Cadmio Cd 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Cianuro libre CN- 0,05 CL9650 0,05 CL9650 0,05 CL9650 Cinc Zn 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0m01 CL9650 Cloro total residual Cl2 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0m1 CL9650 Cobre Cu 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL96 Cromo Hexavalente Cr+6 0,01 CL9650 0,01CL9650 0,01 CL9650 Fenoles monohídricos Fenoles 1,0 CL9650 CL9650 1,0 CL9650 Grasas y aceites Grasas como porcentaje de sólidos secos 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,0CL9650 Hierro Fe 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Manganeso Mn 0,1 CL9650 0,1 CL9650 0,1 CL9650 Mercurio Hg 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Niquel Ni 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Plaguicidas organoclorados Concentración de (cada variedad) agente activo 0,001 CL9650 0,001 CL9650 0,001 CL9650. Plaguicidas organofosforados Concentración de (cada variedad) agente activo 0,05 CL9650 - 0,05 CL9650 0,05 CL9650	Preservación de flora y fauna

		Plata Ag 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Plomo Pb 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Selenio Se 0,01 CL9650 0,01 CL9650 0,01 CL9650 Tensoactivos Sustancias activas Al azul de metileno 0,143 CL9650 0,143 CL9650 0,143 CL9650	

Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica NºTR-CG-01 de las determinantes ambientales CARDIQUE, 2020

De igual forma, los parámetros sugeridos son los que están considerados en el Artículo 2.2.3.3.1.7. Del Decreto 1076 de 2015, los cuales se definen para cada uno de los cuerpos de agua identificados: DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco días. DQO. Demanda química de oxígeno. SS: Sólidos suspendidos. pH: Potencial del ión hidronio, H. T: Temperatura. OD: Oxígeno disuelto. Q: Caudal. Datos hidrobiológicos. Coliformes fecales.

Para el Distrito de Cartagena esta determinante tiene incidencia específicamente sobre el Arroyo Matute, Canal del Dique (9,5 Km), Bahía de Cartagena (51,0 Km) y Mar Caribe (181,8 Km). (CARDIQUE, 2020).

Marco Normativo: En la Tabla 88 se relacionan el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del medio transformado de calidad del agua.

Tabla 88. Normas de la calidad del agua medio transformado

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Sistema Nacional Ambiental
Decreto - Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Artículo 134. Calidad del agua para consumo humano y en general para las demás actividades en que su uso sea necesario.
Decreto 1594 de 1984	Uso del agua y residuos líquidos
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Artículos 2.2.3.3.1.4 - 2.2.3.3.1.8 Ordenamiento del recurso hídrico.

Estado de la Calidad del Agua en Cartagena de Indias Suelo Rural: Con el fin de conocer el estado actual de los ecosistemas marinos, estuarios y calidad del agua asociados al área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), esta entidad implementó un sistema de vigilancia inteligente para el monitoreo y seguimiento de la calidad del agua en los principales cuerpos de agua de la región, ubicados en: dos puntos de agua

cálida dulce sobre la Ciénaga Juan Gómez y sobre la Ciénaga de la Virgen, y cuatro puntos de agua marina y/o estuarinas denominados: Bocagrande, El laguito, Puente Bazurto y Juan Angola.

La comparación de los resultados de los parámetros monitoreados se realizó siguiendo los estándares permisibles del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015. (MINAMBIENTE,2015).

Calidad de aguas marinas y costeras: El análisis de los resultados se efectuó mediante la interpretación de las concentraciones obtenidas, teniendo en cuenta las exigencias establecidas en el Decreto 1076 del 2015 a través de los artículos Artículo 2.2.3.3.9.7, 2.2.3.3.9.8 y artículo 2.2.3.3.9.10 que establecen criterios de calidad según el uso del recurso (recreación mediante contacto primario, secundario y preservación de flora y fauna). (Minambiente, 2015).

Entre el 01 y 30 de junio de 2022 se realizó monitoreo continuo en las estaciones: CAR-AG1 Ciénaga de la Virgen, CAR-AG2 Juan Gómez, CAR-AG3 Bocagrande, CAR-AG4 El Laguito, CAR-AG5 Puente Bazurto y CAR-AG6 Juan Angola.

Cálculo del $ICAM_{FF}$: Teniendo en cuenta los resultados de los parámetros mencionados anteriormente, se calculó el índice de calidad ambiental de agua (ICAM) es un indicador de estado que facilita la interpretación de las condiciones naturales y el impacto antropogénico de las actividades humanas sobre el recurso hídrico marino y costero, con un enfoque para la preservación de "Flora y fauna (ICAMPFF). La formulación tiene una escala de cinco categorías de calidad definidas entre 0 y 100 (Tabla 89) y permite resumir la información de ocho variables (oxígeno disuelto, pH, nitratos, orto fosfatos, sólidos suspendidos, hidrocarburos disueltos y dispersos, y Coliformes termo tolerantes). (Vivas-Aguas, 2014). Estas variables representan según sus valores de aceptación o rechazo una calidad o condición del agua en función de los valores de referencias de normas nacionales o internacionales considerados aptos para proteger el hábitat de una especie o una comunidad en los ecosistemas costeros (Tabla 90).

Tabla 89. Escala de valoración del índice de calidad de aguas marinas y costeras (ICAM)

Escala de calidad	Color	Categorías	Descripción
Óptima	Azul	100-90	Calidad excelente del agua
Adecuada	Verde	90-70	Agua con buenas condiciones para la vida acuática
Aceptable	Amarillo	70-50	Agua que conserva buenas condiciones y pocas restricciones de uso
Inadecuada	Naranja	50-25	Agua que presenta muchas restricciones de uso
Pésima	Rojo	25-0	Aguas con muchas restricciones que no permiten un uso adecuado

Fuente: tomado de CARDIQUE, 2022

Tabla 90. Clasificación del ICAMFF para todos los puntos de interés

ICAM$_{FF}$								
Fecha	Boca Grande		El Laguito		Puente Bazurto		Juan Angola	
1/06/2022	93.02	Adecuada	69.38	Adecuada	85.53	Aceptable	12.14	Pésima
2/06/2022	93.46	Adecuada	64.47	Adecuada	85.03	Aceptable	11.66	Pésima
3/06/2022	92.33	Adecuada	66.61	Adecuada	88.54	Aceptable	11.75	Pésima
4/06/2022	92.33	Adecuada	60.99	Adecuada	82.63	Inadecuada	9.33	Pésima
5/06/2022	91.34	Adecuada	60.17	Adecuada	82.75	Aceptable	8.97	Pésima
6/06/2022	93.10	Adecuada	70.90	Adecuada	85.24	Aceptable	7.58	Pésima
7/06/2022	93.02	Adecuada	64.87	Adecuada	84.54	Aceptable	6.94	Pésima
8/06/2022	93.46	Adecuada	74.04	Adecuada	88.35	Aceptable	8.97	Pésima
9/06/2022	92.33	Adecuada	61.61	Adecuada	87.59	Aceptable	7.13	Pésima
10/06/2022	92.33	Adecuada	64.57	Adecuada	88.58	Aceptable	7.08	Pésima
11/06/2022	91.34	Adecuada	64.89	Adecuada	86.63	Aceptable	10.53	Pésima
12/06/2022	90.81	Adecuada	60.35	Adecuada	83.57	Aceptable	11.87	Pésima
13/06/2022	92.37	Adecuada	65.93	Adecuada	86.08	Inadecuada	11.93	Pésima
14/06/2022	93.69	Adecuada	67.71	Adecuada	84.99	Aceptable	11.98	Pésima
15/06/2022	93.42	Adecuada	65.80	Adecuada	85.92	Aceptable	12.10	Pésima
16/06/2022	93.61	Adecuada	72.20	Adecuada	87.51	Aceptable	12.07	Pésima
17/06/2022	92.96	Adecuada	66.27	Adecuada	85.47	Aceptable	12.08	Pésima
18/06/2022	92.33	Adecuada	68.38	Adecuada	84.01	Aceptable	12.13	Pésima
19/06/2022	92.29	Adecuada	66.69	Adecuada	86.13	Aceptable	12.02	Pésima
20/06/2022	92.04	Adecuada	74.94	Adecuada	86.87	Aceptable	12.11	Pésima
21/06/2022	91.20	Adecuada	75.46	Adecuada	85.65	Aceptable	12.06	Pésima
22/06/2022	92.01	Adecuada	74.75	Adecuada	80.53	Aceptable	11.43	Pésima
23/06/2022	92.50	Adecuada	71.53	Adecuada	79.94	Aceptable	11.21	Pésima
24/06/2022	93.18	Adecuada	63.58	Adecuada	84.54	Inadecuada	11.41	Pésima
25/06/2022	93.81	Adecuada	63.82	Adecuada	82.57	Aceptable	11.02	Pésima
26/06/2022	93.81	Adecuada	63.11	Adecuada	83.96	Aceptable	10.73	Pésima
27/06/2022	93.54	Adecuada	54.04	Adecuada	82.08	Aceptable	10.92	Pésima
28/06/2022	92.81	Adecuada	60.65	Adecuada	74.77	Aceptable	11.05	Pésima
29/06/2022	92.43	Adecuada	69.77	Adecuada	71.41	Aceptable	10.41	Pésima
30/06/2022	91.76	Adecuada	60.78	Aceptable		Aceptable	10.49	Pésima

Fuente: tomado de CARDIQUE, 2022

Calidad del agua dulce: Así mismo, se tienen parámetros para determinar la calidad del agua cálida dulce, los cuales fueron analizados teniendo en cuenta los estándares permisibles contempladas en el Artículo 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 del 2015 del MINAMBIENTE.

La evaluación de la calidad del agua cruda requiere el análisis de indicadores representativos que permitan una visión integral del recurso hídrico y faciliten la definición de acciones para su manejo y control, especialmente en los procesos de potabilización. Una de las herramientas más utilizadas para este propósito es el Índice de Calidad del Agua (ICA), cuyo uso se ha extendido ampliamente como mecanismo para identificar tendencias asociadas a cambios en la calidad del recurso, caracterizar condiciones ambientales, orientar la toma de decisiones gubernamentales y evaluar la eficacia de programas de control y gestión (Torres, Cruz, Patiño, Escobar & Pérez, 2010).

Índices de Contaminación del Agua (ICOs): "Los índices de contaminación (ICO) constituyen una herramienta poderosa de fácil determinación, que prestan gran utilidad en la caracterización de la calidad de las aguas continentales, tarea que realizan con mayor objetividad y claridad que los tradicionales índices de calidad (ICA)". (Ramirez, Restrepo, & Viña, 1997). Su empleo cobra mayor relevancia que los componentes principales cuando se estudia un reducido número de cursos y se complementa con éste cuando se caracterizan numerosas estaciones.

Durante el periodo analizado del mes de junio de 2022, la estación Juan Gómez reportó valores de contaminación por pH (ICOpH), en los niveles medio. En las figuras se evidencian los niveles de contaminación presentados durante el mes evaluado, lo cual denota que la contaminación se mantiene típicamente y de forma estable en valor medio, lo cual es consecuente con la mínima variabilidad del pH reportado en la estación.

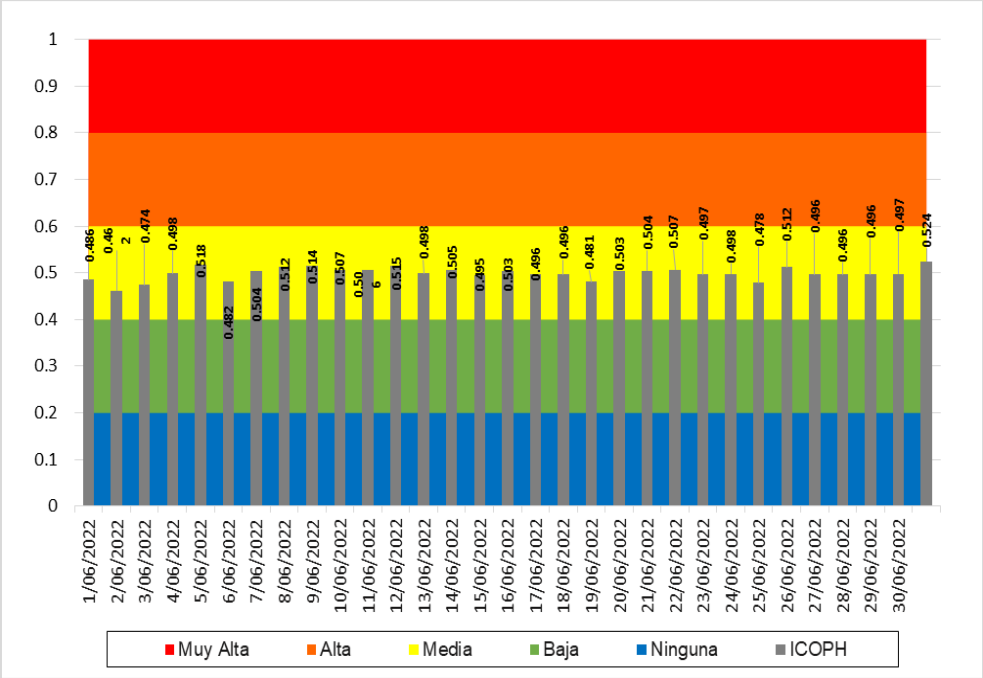
En la estación Ciénaga de la virgen (Descarga), se obtuvieron cálculos del índice de contaminación por pH diarios, de lo cual se destaca que para todos los días evaluados el índice denotó que no existe contaminación por pH (ICOpH). En la Tabla 91 se evidencia cada uno de los valores obtenidos del cálculo del (ICOpH) para las estaciones evaluadas durante el mes de junio de 2022 (Tabla 91).

Tabla 91. Índice de Calidad del Agua (ICOpH) en el Distrito

Fecha	ICOPH			
	CAR-AG1		CAR-AG2	
ID	Ciénaga de la Virgen (Descarga)		Juan Gómez	
1/06/2022	0.0064	Ninguna	0.486	Media
2/06/2022	0.0081	Ninguna	0.462	Media
3/06/2022	0.0045	Ninguna	0.474	Alta
4/06/2022	0.0022	Ninguna	0.498	Media
5/06/2022	0.0015	Ninguna	0.518	Baja
6/06/2022	0.0012	Ninguna	0.482	Ninguna
7/06/2022	0.0012	Ninguna	0.504	Baja
8/06/2022	0.0022	Ninguna	0.512	Baja
9/06/2022	0.0012	Ninguna	0.514	Baja
10/06/2022	0.0014	Ninguna	0.507	Media
11/06/2022	0.0012	Ninguna	0.506	Baja
12/06/2022	0.0011	Ninguna	0.515	Baja
13/06/2022	0.0019	Ninguna	0.498	Media
14/06/2022	0.0010	Ninguna	0.505	Media
15/06/2022	0.0010	Ninguna	0.495	Baja
16/06/2022	0.0021	Ninguna	0.503	Baja
17/06/2022	0.0013	Ninguna	0.496	Media
18/06/2022	0.0013	Ninguna	0.496	Media
19/06/2022	0.0015	Ninguna	0.481	Media
20/06/2022	0.0014	Ninguna	0.503	Media
21/06/2022	0.0014	Ninguna	0.504	Media
22/06/2022	0.0012	Ninguna	0.507	Media
23/06/2022	0.0010	Ninguna	0.497	Media
24/06/2022	0.0864	Ninguna	0.498	Media
25/06/2022	0.1070	Ninguna	0.478	Media
26/06/2022	0.1021	Ninguna	0.512	Media
27/06/2022	0.0543	Ninguna	0.496	Alta
28/06/2022	0.0712	Ninguna	0.496	Media
29/06/2022	0.0479	Ninguna	0.496	Media
30/06/2022	0.0190	Ninguna	0.497	Media
NM- Parámetro no medido. NA - No aplica.				

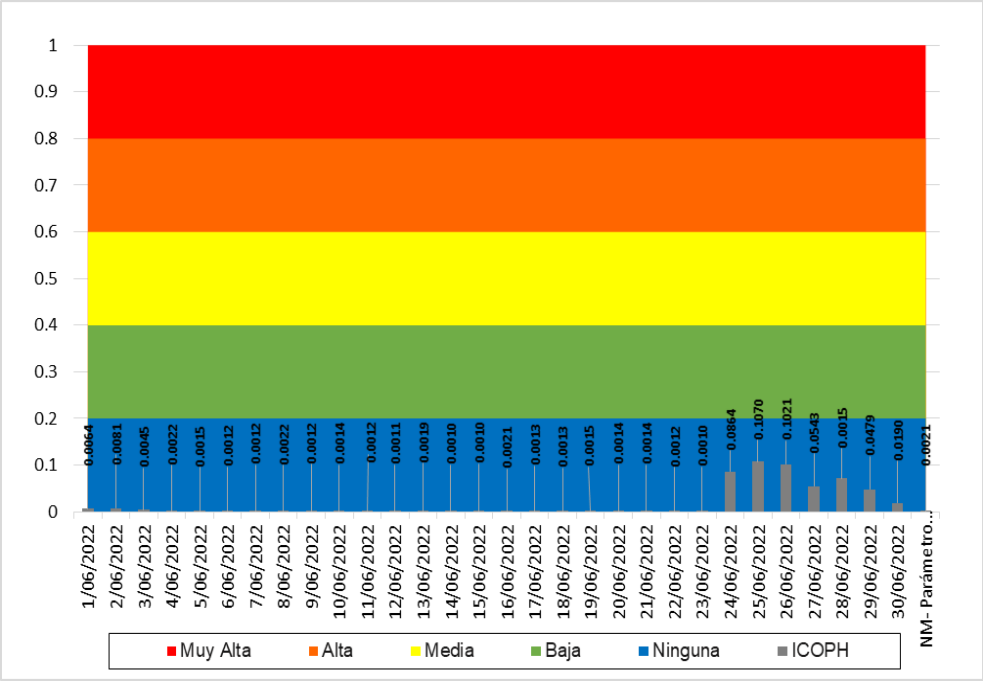
Fuente: tomado de K2 Ingeniería S.A.S, 2022

Figura 84. ICAMFF Índice de contaminación Estación Juan Gómez



Fuente: tomado de K2 Ingeniería S.A.S, 2022

Figura 85. ICAMFF Índice de contaminación Estación Ciénaga de la Virgen (Descarga)



Fuente: tomado de K2 Ingeniería S.A.S, 2022

1.3.4.2.4. Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA

La Ley 373 de 1997 establece en su artículo 1 que los programas de uso eficiente y ahorro del agua corresponden al conjunto de proyectos y acciones que deben formular y adoptar tanto las entidades prestadoras de servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, como los sectores de producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico (Minambiente, 1997). En concordancia, la ficha técnica TR-AA-01, incorporada por CARDIQUE dentro de las determinantes ambientales del medio transformado, plantea como objetivo promover prácticas orientadas al uso racional del recurso, de manera que se garantice la conservación de la cantidad y calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, asegurando la oferta hídrica para la población (CARDIQUE, 2020).

En cuanto a su alcance, se determina que las zonas de páramo, bosques de niebla, áreas de influencia de nacimientos acuíferos y estrellas fluviales deben ser objeto de adquisición o protección prioritaria por parte de las autoridades ambientales y de las entidades territoriales y administrativas competentes. Para ello, dichas instituciones están llamadas a desarrollar estudios técnicos que permitan establecer la capacidad real de oferta de bienes y servicios ecosistémicos, como base para implementar procesos de recuperación, protección y conservación (Congreso de Colombia, 1997, art. 16; Ley 373 de 1997).En este sentido, el modelo de ocupación territorial debe zonificar dichas áreas, incluyendo las fuentes abastecedoras de acueductos, de manera que el ente territorial asegure su conservación, recuperación y preservación. Esto permitirá garantizar la oferta hídrica mediante un uso y aprovechamiento sostenible definido para cada zona.

Por lo anterior, resulta fundamental promover un trabajo articulado entre la autoridad ambiental y el ente territorial, dado que el ordenamiento del territorio requiere integrar todos estos componentes para asegurar la protección de las fuentes de agua (CARDIQUE, 2020).

Marco Normativo: En la Tabla 92 se relaciona el conjunto de normas, leyes, decretos, entre otras disposiciones, que se tienen en cuenta para la determinante ambiental del medio transformado del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA.

Tabla 92. Normas del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Sistema Nacional Ambiental
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Resolución 0631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones

Estado del Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA en Cartagena de indias: para el Distrito de Cartagena, se identifican tres (3) zonas de recarga de acuíferos estratégicas para la conservación del recurso hídrico, las cuales son: (i) Zona de recarga del Canal del Dique (5.332,76 ha). (ii) Zona de recarga de acuífero de Turbaco (115,53 ha). (iii) Acuífero de Arroyo Grande (2.392,35 ha) (Tabla 93).

Tabla 93. Zonas de recarga de acuíferos

Nombre	Zona	SUM hectáreas	Porcentaje Relativo
Recarga Dique	Rural	5.332,76	97,2
Recarga Dique	Urbano	38,00	0,7
Recarga Turbaco	Rural	115,53	2,1

Fuente: tomado de CARDIQUE, 2021

El sistema de abastecimiento de agua de Cartagena de Indias opera a través de dos sistemas principales: Dolores y Gambote. Desde el sistema Gambote, el recurso hídrico se transporta directamente desde la Estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC) Gambote hacia la EBAC Albornoz, mientras que el sistema Dolores lo conduce desde la EBAC Dolores hasta la EBAC Piedrecitas y de allí a la EBAC Albornoz. Posteriormente, el agua cruda es enviada a la Planta de Tratamiento de Agua Potable, desde donde se distribuye por gravedad a los usuarios (Superservicios, 2018, p. 23). En cuanto al marco legal, mediante la Resolución 332 de junio de 1998, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) otorgó una concesión de aguas superficiales del Canal del Dique, específicamente de las ciénagas de Juan Gómez y Bohórquez, por un período de cincuenta años. El caudal autorizado corresponde a 405.000 m³/día, frente a los 320.760 m³/días utilizados en 2020 (ACUACAR, 2020). Ese mismo año, el sistema

lagunar Juan Gómez–Dolores presentó un índice de calidad del 79,33 %, dentro del rango que lo clasifica como humedal en buenas condiciones de acuerdo con los criterios del NSF.

Respecto a las zonas que no son abastecidas por ACUACAR, no se dispone de información suficiente sobre la calidad de las fuentes hídricas utilizadas. Sin embargo, el informe de *Calidad de Vida* (2017) señala una marcada desigualdad entre el área urbana y la rural: mientras que el 95 % de los habitantes urbanos acceden a agua potable y el 91 % a alcantarillado, en la zona rural estas coberturas apenas alcanzan el 4,6 % y 2 %, respectivamente. En algunos casos, la ausencia de redes de acueducto se suple con piletas públicas y el abastecimiento mediante carro tanques a más de 20 mil hogares; no obstante, estas alternativas resultan ineficientes y poco dignas, pues no siempre aseguran calidad ni continuidad en el servicio. En comunidades como las de Tierra Bomba, el suministro transportado en bongos o lanchas con tanques de agua se contamina con facilidad debido a las precarias condiciones de salubridad (Cartagena Cómo Vamos, 2017).

Actualmente, se ejecuta el Plan Maestro de Acueducto, que proyecta el crecimiento de la demanda del recurso hídrico en los próximos 30 años, considerando factores como el acelerado proceso de urbanización. La primera fase, implementada entre 2017 y 2018, incluyó la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable El Cerro. A partir de esta etapa, se han priorizado nuevas obras como la instalación de tuberías matrices de distribución hacia zonas de expansión urbana (viviendas de interés social, Zona Norte, Mamonal, Pasacaballos y Barú), la optimización del sistema de captación y aducción Dolores, el suministro de agua potable a Tierra Bomba y la ampliación de este servicio hacia Barú, además de un sistema de bombeo e impulsión entre Piedrecitas y la PTAP El Bosque, en el lote El Cerro.

1.3.4.2.5. Degradación del Suelo por Erosión y Salinización

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) define la degradación de suelos como la disminución o pérdida de la capacidad biológica y económica de la tierra, atribuida tanto a los sistemas de uso implementados como a los procesos derivados de actividades humanas y patrones de ocupación. Este fenómeno abarca la erosión ocasionada por el agua o el viento, el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, así como la pérdida prolongada de la cobertura de vegetación natural (CARDIQUE, 2020).

El objetivo de este determinante, establecido en la Ficha Técnica TR-DS-01, es identificar las zonas dentro de la jurisdicción de CARDIQUE que presentan procesos de degradación de suelos por erosión y salinización, con el fin de orientar acciones de mejoramiento y recuperación. Para ello se plantean lineamientos dirigidos al manejo sostenible del recurso suelo, que contribuyan a prevenir y reducir los procesos de degradación (CARDIQUE, 2020).

Esta ficha también establece que el área de incidencia corresponde a todo el territorio del Distrito, independientemente del rango de degradación identificado. No obstante, se resalta que la atención prioritaria debe dirigirse hacia las áreas con degradación severa o muy severa, dada la magnitud de sus impactos.

En la jurisdicción de CARDIQUE, los procesos más relevantes son la erosión hídrica, la erosión eólica y la salinización. Por ello, resulta fundamental conocer con detalle el estado y la incidencia de estos procesos, en tanto constituyen una determinante ambiental clave para orientar las decisiones de ordenamiento y manejo del territorio. Adicionalmente, su análisis permite identificar zonas críticas de pérdida de suelos agrícolas, afectación de ecosistemas estratégicos y riesgos para la infraestructura, lo que resalta la necesidad de articular medidas de conservación, restauración y manejo sostenible con los instrumentos de planificación territorial y sectorial.

Marco normativo. La determinante ambiental asociada a la degradación de suelos por erosión y salinización se encuentra respaldada en un conjunto de normas, leyes, decretos y disposiciones reglamentarias que orientan su prevención, control y manejo en el ordenamiento territorial. En la Tabla 94 se presenta la compilación de este marco normativo, el cual constituye la base jurídica para la adopción de medidas de conservación y recuperación en la jurisdicción de CARDIQUE.

Tabla 94 Normas sobre degradación de suelos por erosión y salinización

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Sistema Nacional Ambiental
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales.	
Política para la gestión sostenible del suelo	

Estado de la degradación del Suelo por Erosión y Salinización: Para el Distrito de Cartagena, en la ficha técnica TR-DS-01 se referencia las áreas degradadas por erosión y por salinización, en donde 56.460,02 ha presentan degradación por salinización (Tabla 95 y Figura 86) y 56.460, 02 ha del Distrito presenta degradación por erosión (Tabla 96 y Figura 87).

Tabla 95. Áreas degradadas por salinización ficha TR-DS-01

Eco-región	Área total (ha)	Áreas degradadas por salinización (ha)					
		Muy severa	Moderada	Ligera	Muy ligera	Cuerpos de agua	S.urb
Zona Costera y Ciénaga de la Virgen	56.460,02	12. 730,38	11.257,25	3.014,65	19.655,98	2.890,16	6.811,59970

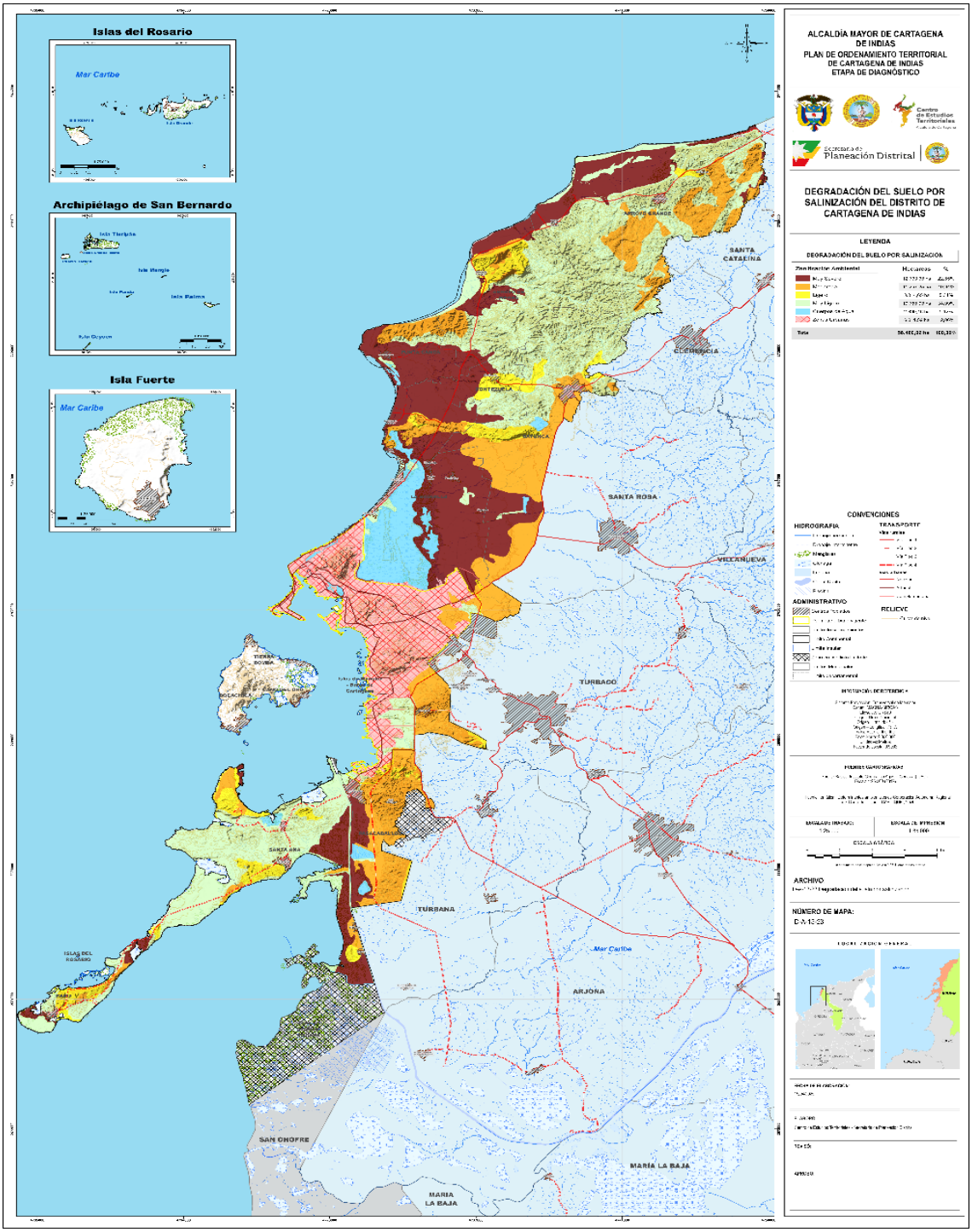
Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica TR-DS-01 CARDIQUE, 2020

Tabla 96. Áreas degradadas por erosión ficha TR-DS-01

Eco-región	Área total (ha)	Áreas degradadas por erosión (ha)					
		Severa	Moderada	Ligera	Cuerpos de agua	Sin evidencia	Zn.urb
Zona Costera y Ciénaga de la Virgen	56.460, 02	3.376,14	9.718,4	22.472,5	188,34	10.986,21	9.718,43

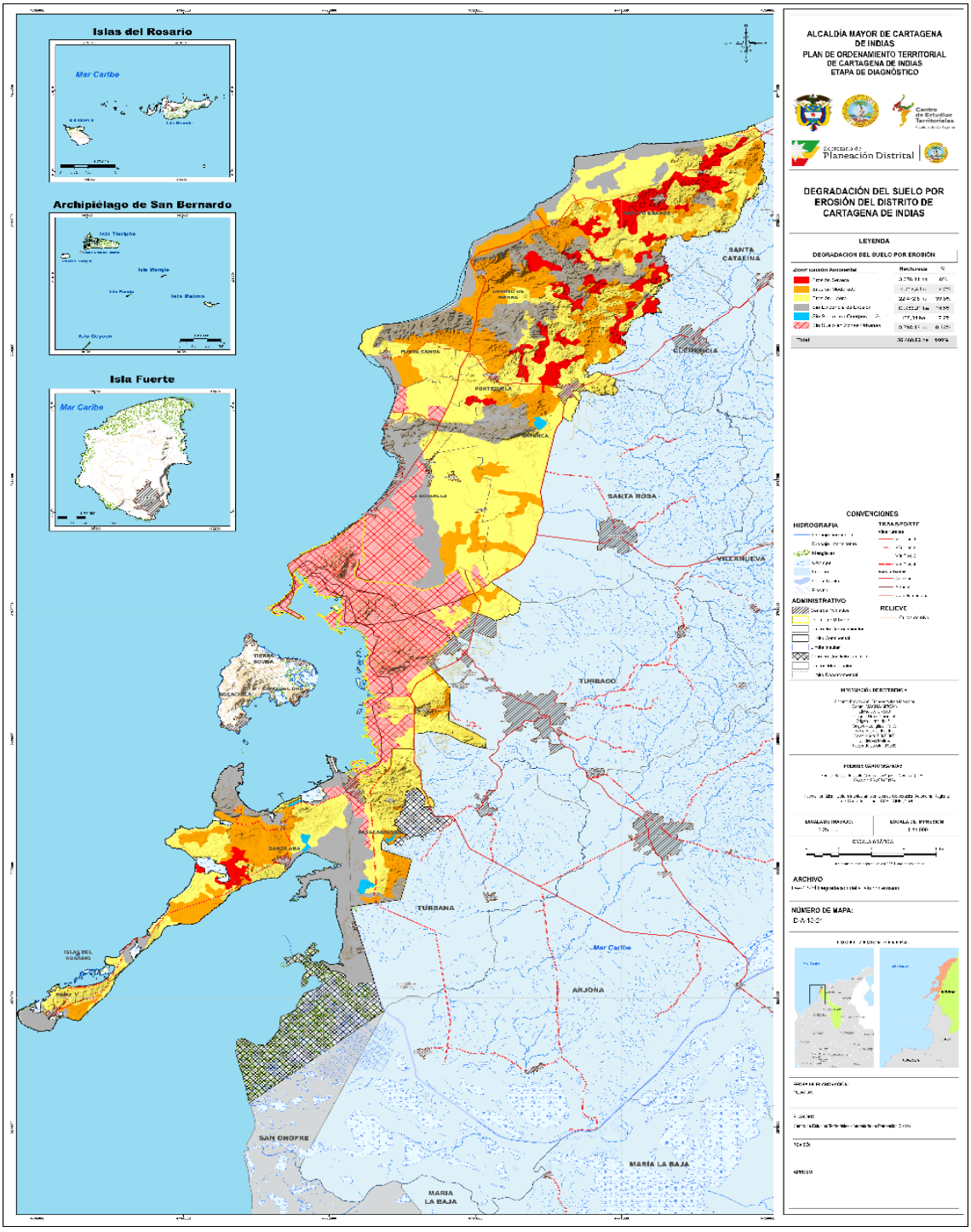
Fuente: adaptado a partir de la Ficha técnica TR-DS-01 CARDIQUE, 2020

Figura 86. Localización de las áreas degradadas por salinización en el Distrito. Mapa D-A-13-23



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

Figura 87. Localización de las Áreas Degradadas por Erosión en el Distrito. Mapa D-A-13-24



Fuente: adaptado a partir de CARDIQUE, 2020

1.4. La caracterización de la cobertura y uso actual del suelo, la aptitud potencial de uso, la identificación y análisis de los factores y áreas de degradación ambiental y la determinación de los conflictos de uso del suelo

En este título, se describen aspectos relacionados a dinámica ambiental del Distrito de Cartagena de Indias, relacionadas a la caracterización de la cobertura y uso actual del suelo, capacidad y potencial de uso y la determinación de los conflictos de uso del suelo, en concordancia con lo establecido en el literal D, numeral 1, del artículo 2.2.2.1.2.1.2 del Decreto 1232 de 2020 incorporado en el Decreto 1077 de 2015.

1.4.1. Caracterización de la Cobertura

Según IGAC (2024) la cobertura hace referencia a "los diferentes rasgos que cubren la tierra, tales como agua, bosques, tipos de vegetación, rocas desnudas o arenas, estructuras hechas por el hombre, etc. Estos rasgos pueden ser detectados directamente o por sensores remotos" (p. 1); para determinar la cobertura del suelo del Distrito, se empleó el estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023), en el capítulo referente a cobertura, por lo que, para el caso del Distrito de Cartagena de Indias, se presentan las coberturas definidas en la Figura 88 y Tabla 97.

Tabla 97. Valores numéricos de la cobertura de la tierra en el Distrito de Cartagena de Indias

Tipo de cobertura	Cantidad de polígonos	Área (ha)	Área (%)
Arbustales	25	6917,39	11,40
Área para la extracción minera	1	89,70	0,15
Bosques	4	4516,43	7,44
Ciénagas	13	581,61	0,96
Manglares	15	2642,20	4,35
Misceláneos de bosques y pastizales	22	19588,50	32,28
Otros cuerpos de agua	20	4970,53	8,19
Pastizales	19	14075,07	23,19
Reservorios	5	200,47	0,33
Urbanizado	7	6798,70	11,20
Zona de vegetación escasa y suelo desnudo	5	297,52	0,49
Total		**60,678,10**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

En lo que respecta a la cobertura del suelo del Distrito de Cartagena, el resultado el estudio realizado por EDURBE S.A. (2023), evidencia que no hay presencia de vegetación o bosque primario.

Así mismo, según el estudio realizado por EDURBE S.A. (2023) y la Tabla 97, que tratan sobre las coberturas del suelo, las categorías naturales y seminaturales más representativas son la de Misceláneas de bosques y pastizales el 32,28% del territorio continental litoral e insular; y le sigue la de Arbustales con el 11,4%, las cuales en conjunto constituyen el 43,68% (26.505,89 ha); estas coberturas seminaturales de pastos arbolados y coberturas mixtas de rastrojos bajos presentan un nivel medio y alto de intervención. Estos 47 parches se ubican principalmente en las Islas de Tierra bomba y Barú, en la zona rural del norte, del sur paisaje fluvio-deltaico del Canal del Dique y litoral de la bahía de Barbacoas y al centro hacia el sector de Membrillal (EDURBE S.A.,2023).

Las coberturas naturales de bosques (secos tropicales Bs-T e inundables) representan el 7,44% (4.516,43 ha) y lo configuran 4 parches significativos hacia la zona norte de arroyos que tributan directamente al Caribe y 15 parches de manglares, que representan el 4,35% (2.642,2 ha) localizados principalmente en las rondas del Humedal Ciénaga de la Virgen; en el delta fluvial del Canal del Dique sobre la bahía de Barbacoas, en el sistema de Lagos Internos y en los litorales y ciénagas insulares de Tierra Bomba y Barú. Esos 19 parches que en conjunto representan el 11,8% (7.158,63 ha) son las coberturas más naturales del territorio litoral e insular, de ciénagas y humedales, aunque fragmentadas y de medianamente a muy transformadas (EDURBE S.A., 2023).

Según el estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023) los cuerpos de agua litorales y espejos o humedales, ciénagas, lagos y deltas fluviales, representan en conjunto 33 polígonos, el 9,14% (5.552,14 ha) de las coberturas terrestres continentales e insulares; en la categoría de reservorios o pequeñas charcas o pantanales son 5 polígonos más que suman 200,47 ha. Por otro lado, aproximadamente una quinta parte del territorio continental (24,5%) presenta coberturas predominantemente de pastizales (23%), suelos denudados y de extracción minera; y un 11,2% son áreas urbanizadas (EDURBE S.A., 2023).

Ahora bien, al realizarse el ajuste de coberturas al perímetro Distrital de Cartagena de Indias, se obtiene la información consignada en la Tabla 98, tal como se presentan a continuación:

Tabla 98. Cobertura de la tierra ajustada al perímetro del Distrito de Cartagena de Indias

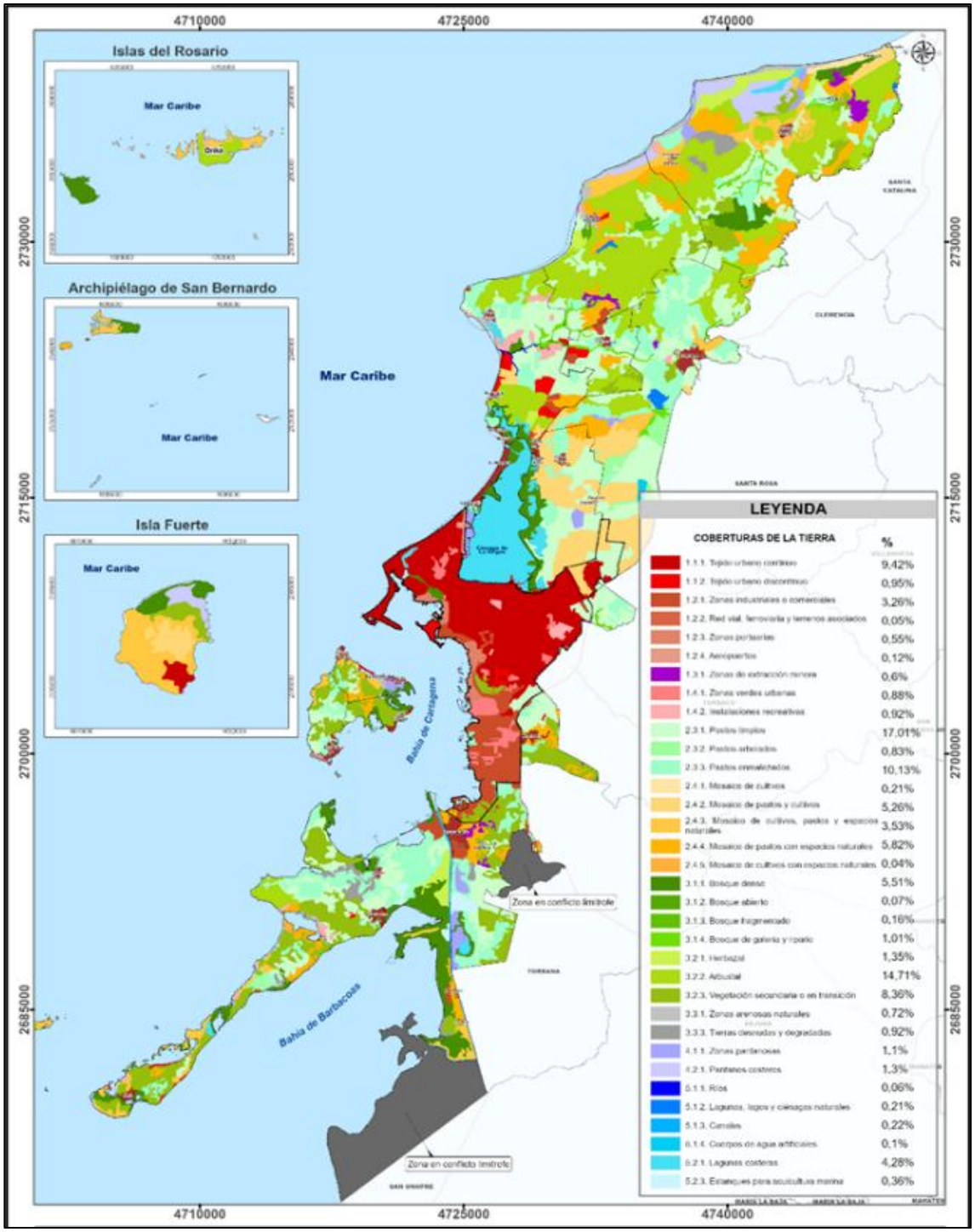
Cobertura	Área (ha)	Área (%)
2.3.1. Pastos limpios	10.084,20	17,01%
3.2.2. Arbustal	8.718,40	14,71%
2.3.3. Pastos enmalezados	6.005,30	10,13%
1.1.1. Tejido urbano continuo	5.583,00	9,42%
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	4.955,20	8,36%
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	3.447,10	5,82%
3.1.1. Bosque denso	3.263,40	5,51%
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	3.116,00	5,26%
5.2.1. Lagunas costeras	2.536,10	4,28%
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2.091,90	3,53%
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.930,70	3,26%
3.2.1. Herbazal	801,4	1,35%
4.2.1. Pantanos costeros	769,4	1,30%
4.1.1. Zonas pantanosas	653,9	1,10%
3.1.4. Bosque de galería y ripario	596	1,01%
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	563,3	0,95%
1.4.2. Instalaciones recreativas	546,5	0,92%
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	543,7	0,92%
1.4.1. Zonas verdes urbanas	522,5	0,88%
2.3.2. Pastos arbolados	490,4	0,83%
3.3.1. Zonas arenosas naturales	425,6	0,72%
1.3.1. Zonas de extracción minera	357	0,60%
1.2.3. Zonas portuarias	325,3	0,55%
5.2.3. Estanques para acuicultura marina	213,9	0,36%
5.1.3. Canales	129,5	0,22%
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	127,4	0,21%
2.4.1. Mosaico de cultivos	127,3	0,21%
3.1.3. Bosque fragmentado	92,7	0,16%
1.2.4. Aeropuertos	69,8	0,12%
5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	59,8	0,10%
3.1.2. Bosque abierto	39,6	0,07%
5.1.1. Ríos	32,7	0,06%
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	30,4	0,05%
2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	24,5	0,04%
Total	**59.273,90**	**100%**

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Esto implica que las cinco principales coberturas del Distrito de Cartagena de Indias son Pastos limpios con 10.084,20 que representan el 17,01%, Arbustal con 8.718,40 ha (14,71%), seguida de Pastos enmalezados que cuenta con 6.005,30 ha (10,13%), el Tejido urbano continuo que cuenta con 5.583,00 ha y representa el 9,42% y la Vegetación secundaria o en transición que abarca 4.955,20 ha y representa el 8,36% del área del Distrito de Cartagena.

Con estos datos, se presenta en la Figura 88, en la cual se presenta la cobertura del suelo para el Distrito de Cartagena de Indias:

Figura 88. Cobertura de la tierra para todo el Distrito de Cartagena de Indias.



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

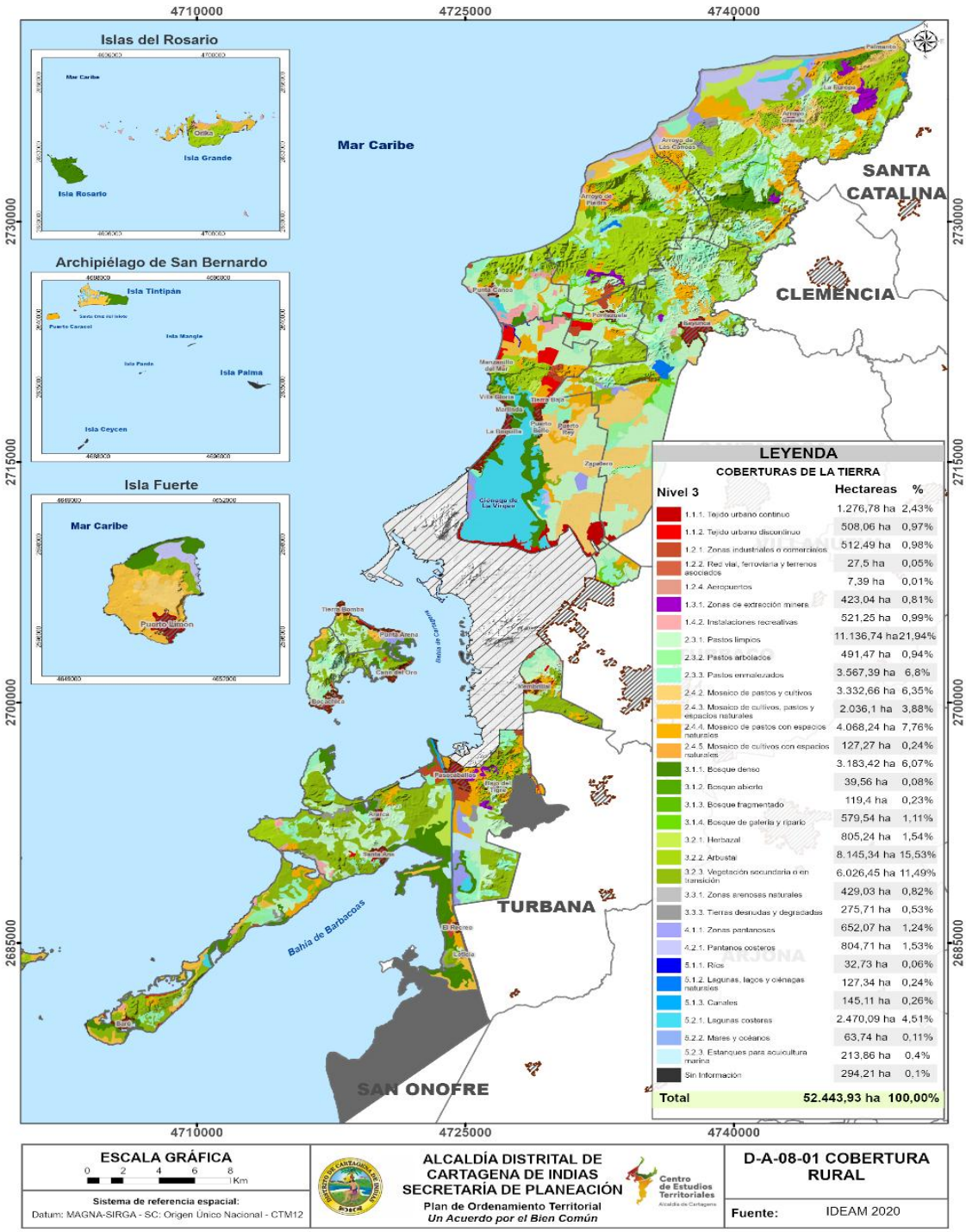
Por otro lado, en lo relacionado a la cobertura del suelo rural, tal como lo establece el Decreto 1232 de 2020, por medio del mapa D-A-08-01 (Figura 89), se presenta la cobertura del suelo rural para el Distrito de Cartagena de indias, cuyos datos se relacionan en la Tabla 99, mostradas a continuación:

Tabla 99. Cobertura de la tierra ajustadas para perímetro y suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias

No.	Cobertura (nivel 3)	Frecuencia	Área (ha)	Área (%)
1	1.1.1. Tejido urbano continuo	20	1276,780391	2,43
2	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	20	508,056923	0,97
3	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	18	512,4891991	0,98
4	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	27,49800647	0,05
5	1.2.4. Aeropuertos	1	7,391593578	0,01
6	1.3.1. Zonas de extracción minera	11	423,0401626	0,81
7	1.4.2. Instalaciones recreativas	37	521,2493748	0,99
8	2.3.1. Pastos limpios	71	11136,74079	21,94
9	2.3.2. Pastos arbolados	5	491,4653067	0,94
10	2.3.3. Pastos enmalezados	57	3567,391252	6,8
11	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	8	3332,66037	6,35
12	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	24	2036,096113	3,88
13	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	53	4068,241959	7,76
14	2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	1	127,2681345	0,24
15	3.1.1. Bosque denso	22	3183,419646	6,07
16	3.1.2. Bosque abierto	1	39,56278684	0,08
17	3.1.3. Bosque fragmentado	2	119,3993804	0,23
18	3.1.4. Bosque de galería y ripario	10	579,5378166	1,11
19	3.2.1. Herbazal	5	805,2426703	1,54
20	3.2.2. Arbustal	28	8145,338562	15,53
21	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	50	6026,453864	11,49
22	3.3.1. Zonas arenosas naturales	6	429,0272869	0,82
23	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	7	275,713936	0,53
24	4.1.1. Zonas pantanosas	9	652,068288	1,24
25	4.2.1. Pantanos costeros	5	804,7074114	1,53
26	5.1.1. Ríos	1	32,72792746	0,06
27	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	3	127,3447249	0,24
28	5.1.3. Canales	1	145,1070889	0,26
29	5.2.1. Lagunas costeras	12	2470,093573	4,51
30	5.2.2. Mares y océanos	1	63,74354148	0,11
31	5.2.3. Estanques para acuicultura marina	3	213,8606097	0,4
32	Sin Información	1	294,208157	0,1
Total			**52443,92685**	**100**

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 89. Cobertura de la tierra para el suelo rural en el Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-01



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.1. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena

En la Tabla 100 se presenta el resumen de las estadísticas por nivel 3 de la leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena, según el estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023), ajustado para el perímetro Distrital y la clasificación del suelo. En esta tabla, se evidencia que, en la mayor parte del área rural del Distrito, predominan Pastos limpios con 11.136,74 ha que representan el 21,94% del área rural del Distrito de Cartagena, Arbustal con 8.145,34 ha (15,53%), seguida Vegetación secundaria o en transición que cuenta con 6.026,45 ha (11,49%), los Mosaico de pastos con espacios naturales que cuentan con 4.068,24 ha y representa el 7,76%, los Pastos enmalezados que abarcan 3.567,39 ha (6,8%), el Mosaico de pastos y cultivos con 3.332,66 ha (6,35%), el Bosque denso con 3.183,42 ha que representan el 6,07%, las Lagunas costeras que abarcan 2.470,09 ha (4,51%), los Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 2.036,10 ha (3,88%) y en el décimo lugar se observa el Tejido urbano continuo con 1.276,78, representando el 2,43% del área rural del Distrito de Cartagena.. Esta dinámica de una alta existencia de áreas agrícolas heterogéneas se debe a la intervención antrópica y ampliación de la frontera agrícola y pecuaria de la zona de estudio, en especial en las cercanías a la zona urbana de Cartagena. La intervención y presión hacia las áreas de bosque se evidencia de manera selectiva y también por cambio de uso por el establecimiento de sistemas de producción. Ver Figura 90, que representa el Mapa D-A-08-01.

A su vez, a través de la información contenida en la Tabla 100, se observan las 15 coberturas con mayor frecuencia sobre el Distrito, en las que se puede evidenciar que los espacios naturales son los que presentan una mayor representatividad con 2.3.1. Pastos limpios (71), 2.3.3. Pastos enmalezados (57), 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales (53) y 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición (50). Posteriormente se observa 1.4.2. Instalaciones recreativas (37), 3.2.2. Arbustal (28), 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (24), 3.1.1. Bosque denso (22), 1.1.1. Tejido urbano continuo (20), 1.1.2. Tejido urbano discontinuo (20), 1.2.1. Zonas industriales o comerciales (18), 5.2.1. Lagunas costeras (12), 1.3.1. Zonas de extracción minera (11), 3.1.4. Bosque de galería y ripario (10) y 4.1.1. Zonas pantanosas (9); ante lo cual se puede notar que las coberturas arbustal, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y bosque denso,

presentan una mayor frecuencia que las zonas de Tejido urbano continuo y tejido urbano discontinuo.

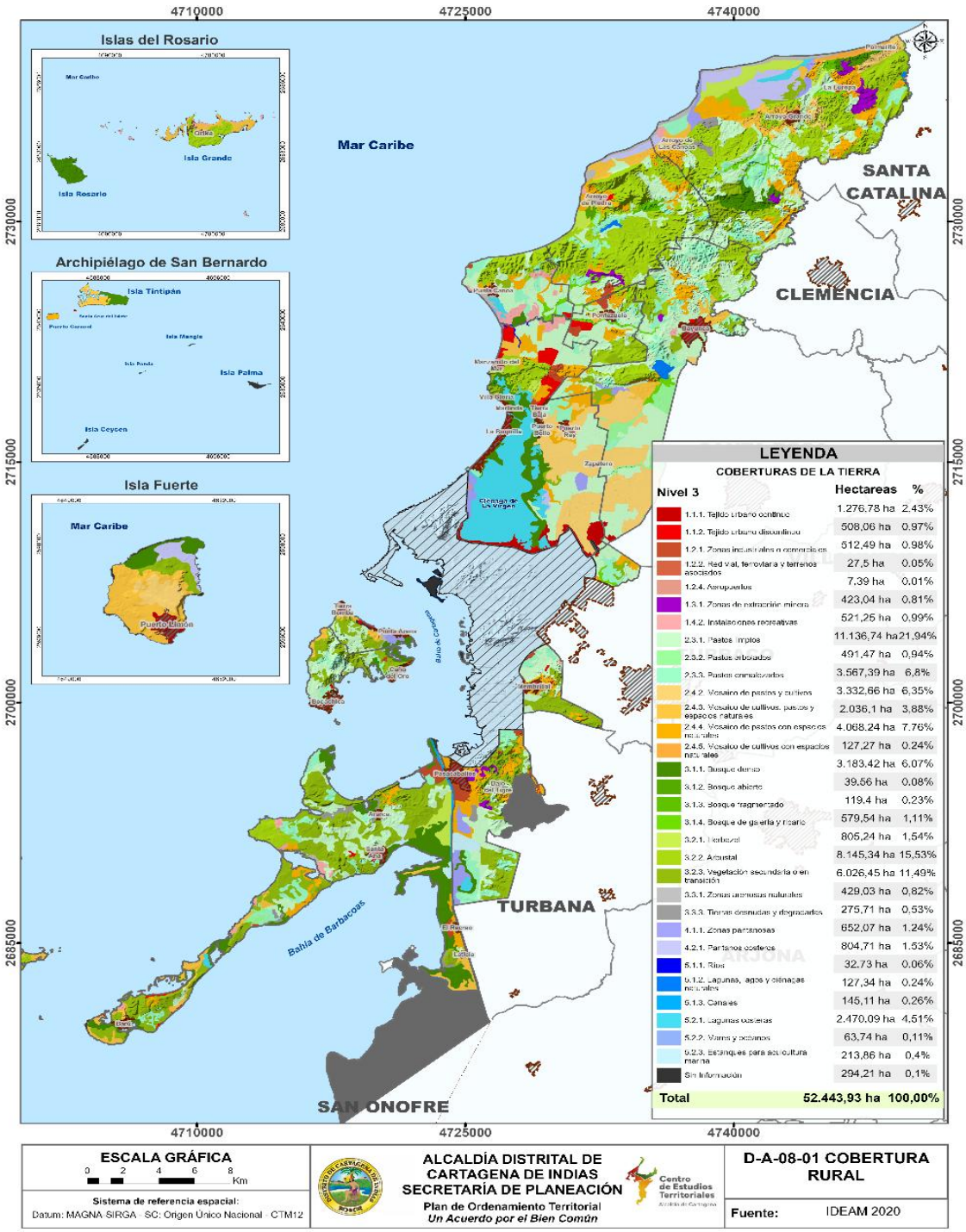
Tabla 100. Resumen de áreas de coberturas de la tierra del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover

Cobertura	Frecuencia	Área (ha)	(%)
2.3.1. Pastos limpios	71	11136,74	21,94
3.2.2. Arbustal	28	8145,34	15,53
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	50	6026,45	11,49
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	53	4068,24	7,76
2.3.3. Pastos enmalezados	57	3567,39	6,8
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	8	3332,66	6,35
3.1.1. Bosque denso	22	3183,42	6,07
5.2.1. Lagunas costeras	12	2470,09	4,51
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	24	2036,10	3,88
1.1.1. Tejido urbano continuo	20	1276,78	2,43
3.2.1. Herbazal	5	805,24	1,54
4.2.1. Pantanos costeros	5	804,71	1,53
4.1.1. Zonas pantanosas	9	652,07	1,24
3.1.4. Bosque de galería y ripario	10	579,54	1,11
1.4.2. Instalaciones recreativas	37	521,25	0,99
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	18	512,49	0,98
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	20	508,06	0,97
2.3.2. Pastos arbolados	5	491,47	0,94
3.3.1. Zonas arenosas naturales	6	429,03	0,82
1.3.1. Zonas de extracción minera	11	423,04	0,81
Sin Información	1	294,21	0,1
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	7	275,71	0,53
5.2.3. Estanques para acuicultura marina	3	213,86	0,4
5.1.3. Canales	1	145,11	0,26
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	3	127,34	0,24
2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	1	127,27	0,24
3.1.3. Bosque fragmentado	2	119,40	0,23
5.2.2. Mares y océanos	1	63,74	0,11
3.1.2. Bosque abierto	1	39,56	0,08
5.1.1. Ríos	1	32,73	0,06
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	27,50	0,05
1.2.4. Aeropuertos	1	7,39	0,01
Total		**52443,93**	**100**

Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

A continuación, mediante la Figura 90, que representa el Mapa D-A-08-01, se presenta de manera gráfica y espacial lo anteriormente expuesto.

Figura 90. Mapa de coberturas de la tierra por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-01 Cobertura rural



Fuente: adaptado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.2. Resumen de Coberturas de la Tierra de Territorios Agrícolas Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena

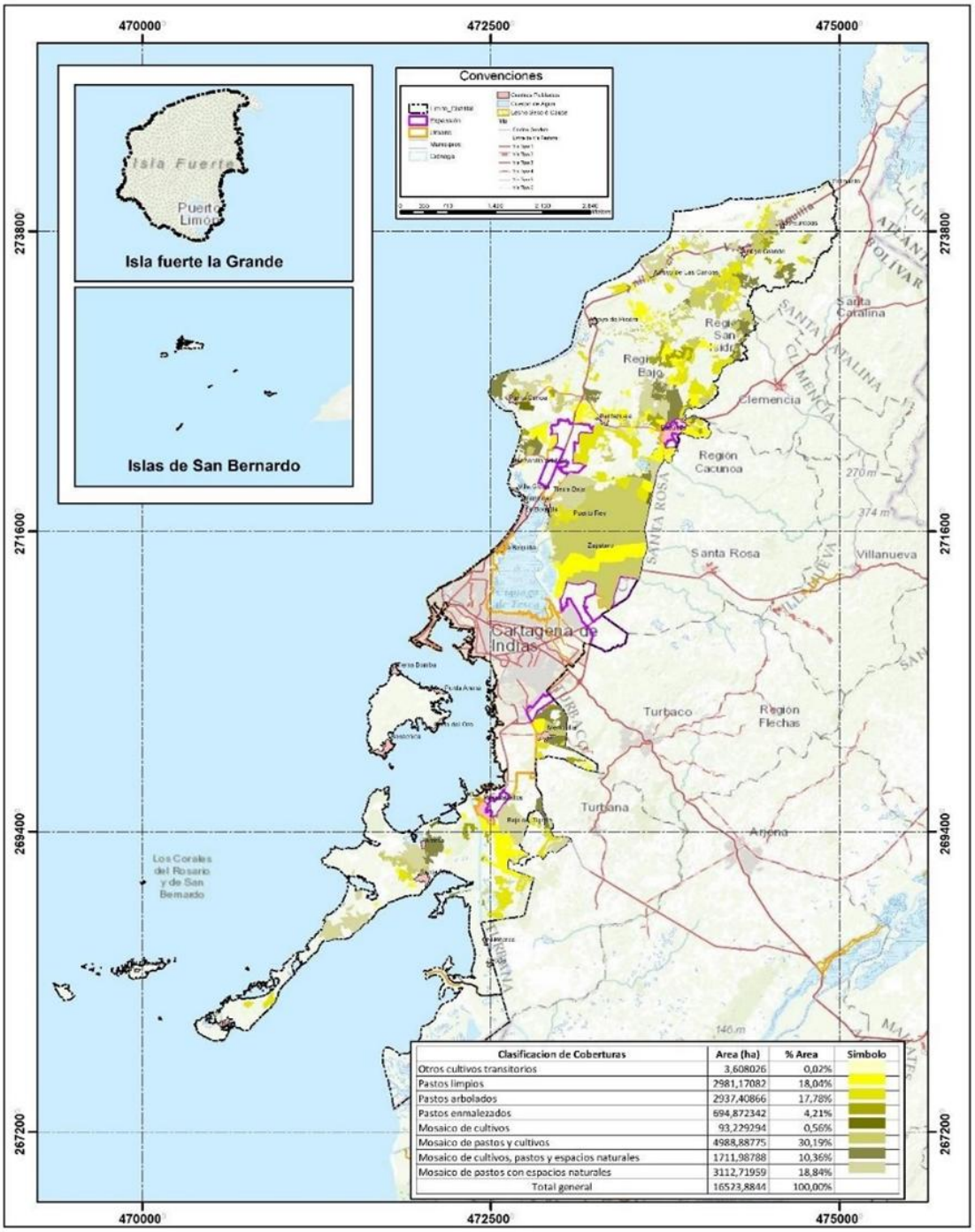
En la Tabla 101, se presenta el resumen de las estadísticas por nivel 3 de la leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena referente a territorios agrícolas, según el estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023). En esta tabla, se evidencia que el total de áreas en territorios agrícolas es de 16523,88 ha, de las cuales predominan el mosaico de pastos y cultivos con 30,19%, mosaicos de pastos con espacios Naturales con un 18.84% y pastos limpios y Arbolados con un 18% y 17% aproximadamente. Esta dinámica se da por una alta intervención antrópica y ampliación de la frontera agrícola y pecuaria de la zona de estudio, en especial en las cercanías a la zona urbana de Cartagena. Las áreas cultivadas predominantemente son de especies como Yuca y plátano además de otros cultivos que se integran a la matriz de bosques y áreas naturales altamente intervenidos (ver Figura 91).

Tabla 101. Resumen de territorios agrícolas del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Otros cultivos transitorios	3,60	0,02
Pastos limpios	2981,17	18,04
Pastos arbolados	2937,40	17,78
Pastos enmalezados	694,87	4,21
Mosaico de cultivos	93,22	0,56
Mosaico de pastos y cultivos	4988,88	30,19
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1711,98	10,36
Mosaico de pastos con espacios naturales	3112,71	18,84
Total	**16523,88**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias (2023) – EDURBE S.A., 2023

Figura 91. Mapa de coberturas de territorios agrícolas por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.3. Resumen de Coberturas de Bosques y Áreas Seminaturales Según la Leyenda Corine Land Cover para la Zona Rural del Distrito de Cartagena

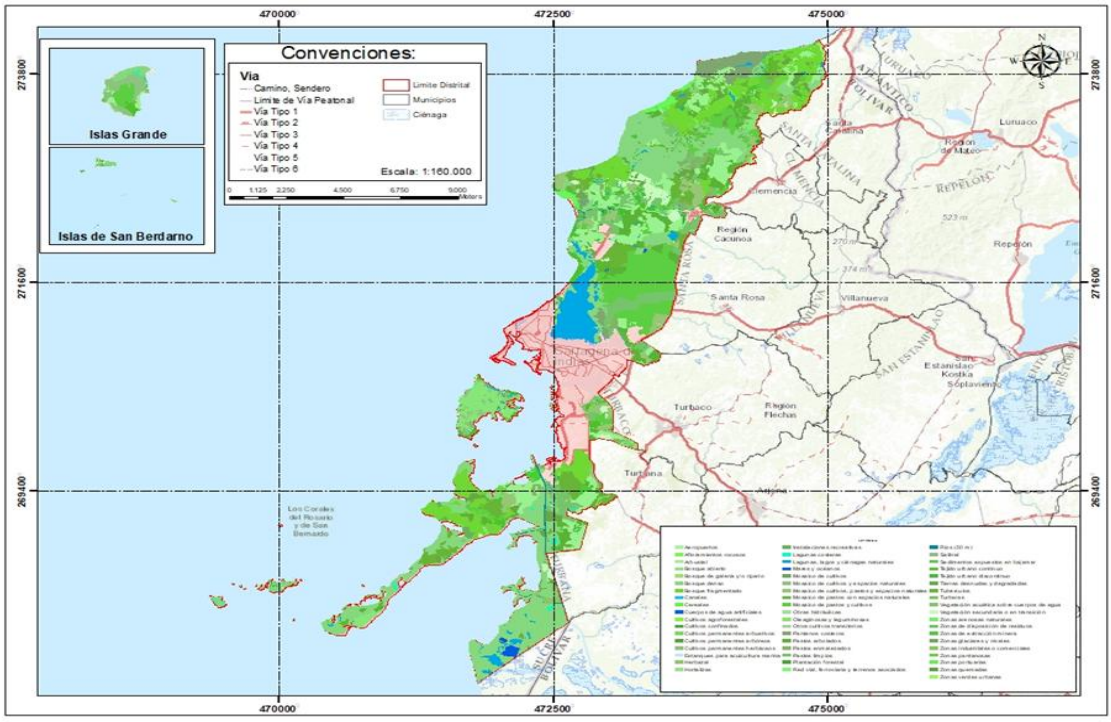
En la Tabla 102 y Figura 92, se presenta el resumen de las coberturas de los niveles 3,4, 5 y 6 según lo establecido en la metodología Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena, según el estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023). En esta tabla, se evidencia que, en la mayor parte de cobertura de tipo boscoso del área rural del Distrito, predominan los bosques densos y bosques fragmentados, equivalentes a un 45.60% y 22.58% respectivamente. En el área rural del Distrito de Cartagena, se encuentran otras coberturas naturales que incluyen bosques abiertos, plantación forestal, vegetación secundaria o en transición con diferentes grados de intervención antrópica, así como también algunas zonas arenosas. El tipo de bosque con mayor representatividad en el área es el bosque denso bajo de tierra firme con la presencia de las especies de árboles como el Gusanero (*Astronium graveolens*), el Dividivi (*Caesalpinia coriaria*), Hobo (*Spondias mombin* L.), Vara de humo (*Cordia alliodora*) entre otras. Le sigue el bosque denso alto inundable, en el cual se evidencia la presencia de varias especies como el Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle rojo (*Rizophora mangle*), Mangle Piñuelo (*Pelliceria rizophorae*), Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Estas coberturas, presentan alta variabilidad y riqueza de especies forestales maderables que han sido sometidas a procesos de extracción selectiva.

Tabla 102. Resumen de coberturas de bosques y áreas seminaturales del Distrito de Cartagena por nivel 3 de Corine Land Cover

Nivel 3	Área	Área (%)
Bosque denso	13685,51559	44,16%
Bosque abierto	1650,678113	5,33%
Bosque fragmentado	6425,803716	20,73%
Bosque de galería y ripario	60,382513	0,19%
Plantación forestal	52,477333	0,17%
Herbazal	278,430247	0,90%
Arbustal	5626,756862	18,16%
Vegetación Secundaria o en transición	1008,796092	3,26%
Zonas arenosas naturales	513,384225	1,66%
Tierras desnudas y degradadas	1688,024606	5,45%
Total	**30990,24929**	**100,00%**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 92. Mapa de coberturas de bosques y áreas seminaturales por nivel 3 leyenda Corine Land Cover para el área rural del Distrito de Cartagena de Indias



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.4. Análisis de Coberturas de la Tierra 1:25.000 para la Zona Insular del Distrito de Cartagena

A continuación, se presenta el resumen de coberturas de la tierra por nivel 3 por complejo insular, del estudio realizado por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023), de la siguiente manera:

1.4.1.4.1. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para Isla Fuerte

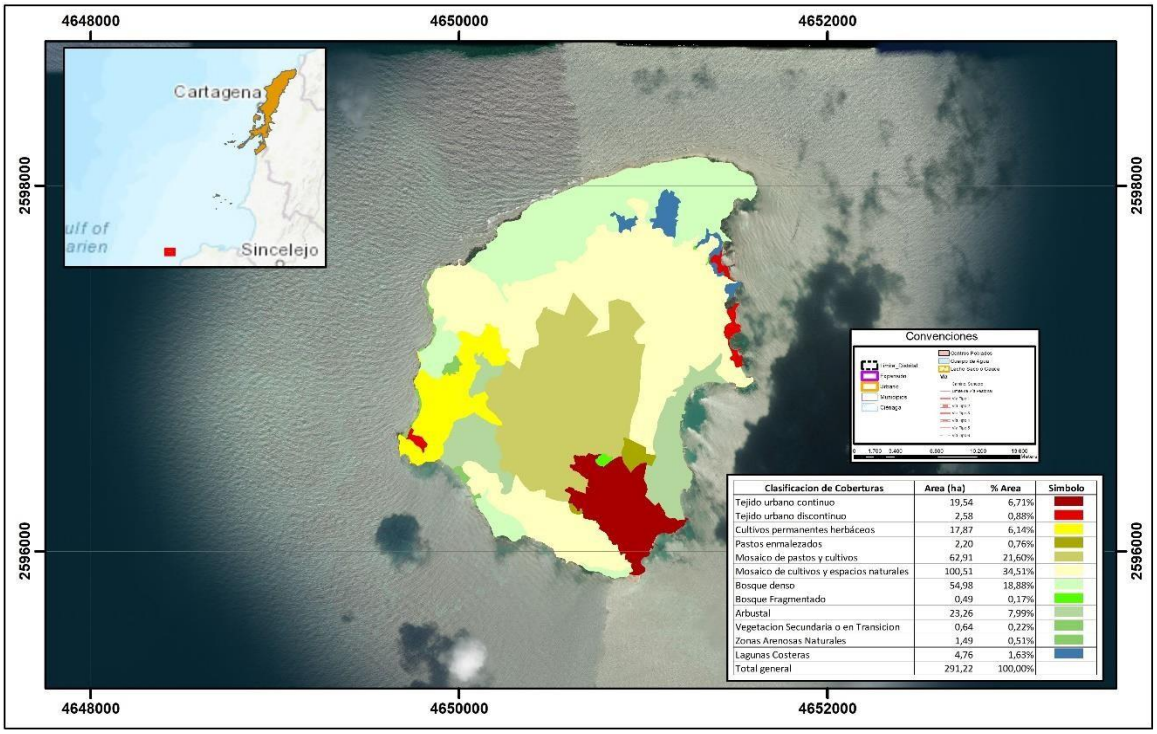
En la Tabla 103 y Figura 93 se presenta el resumen de las estadísticas por nivel 3 de la leyenda Corine Land Cover para Isla Fuerte. En esta tabla, se evidencia que predominan los mosaicos de pastos con espacios naturales con el 34,51% del área total de la isla, le siguen los mosaicos de pastos y cultivos con un 21,60%. En cuanto a coberturas naturales predomina el bosque denso con un 18.88%, seguido de herbazal con un 7.9%. Sin embargo, se evidencia que la vocación de la isla es agrícola en su mayoría.

Tabla 103. Resumen de coberturas nivel 3 de Corine Land Cover para Isla del fuerte

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo	19,539	6,71
Tejido urbano discontinuo	2,577	0,88
Cultivos permanente Herbáceos	17,873	6,14
Cultivos permanente Arbóreos	2,200	0,76
Mosaico de pastos y cultivos	62,908	21,60
Mosaico de pastos con espacios naturales	100,505	34,51
Bosque denso	54,982	18,88
Bosque fragmentado	0,489	0,17
Herbazal	23,262	7,99
Arbustal	0,641	0,22
Zonas Arenosas Naturales	1,489	0,51
Lagunas costeras	4,760	1,63
Total	**291,224**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 93. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para Isla Fuerte



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.4.2. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para el Complejo Insular de San Bernardo

Este complejo está integrado por las islas que se mencionan en la Tabla 104 y Tabla 105, las cuales se agrupan por cercanía. En el primer grupo Tabla 104, se encuentran cuatro islas y en la Tabla 105 se encuentran otras tres islas. Bajo esta forma de agrupación se realizaron los planos correspondientes.

Tabla 104. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de San Bernardo organizadas por cercanía (grupo1)

Ubicación insular	Área (ha)	Área (%)
Isla Ceycén	11.29	25.04
Isla Mangle	3.19	7.09
Isla Panda	2.40	5.33
Isla Palma	28.20	62.54
Total	**45.10**	**100.00**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Tabla 105. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de San Bernardo organizadas por cercanía (grupo 2)

Ubicación insular	Área ha	Área (%)
Isla Múcura	30.22	10.19
Santa Cruz Del Islote	1.45	0.49
Isla Tintipán	264.85	89.32
Total	**296.53**	**100.00**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

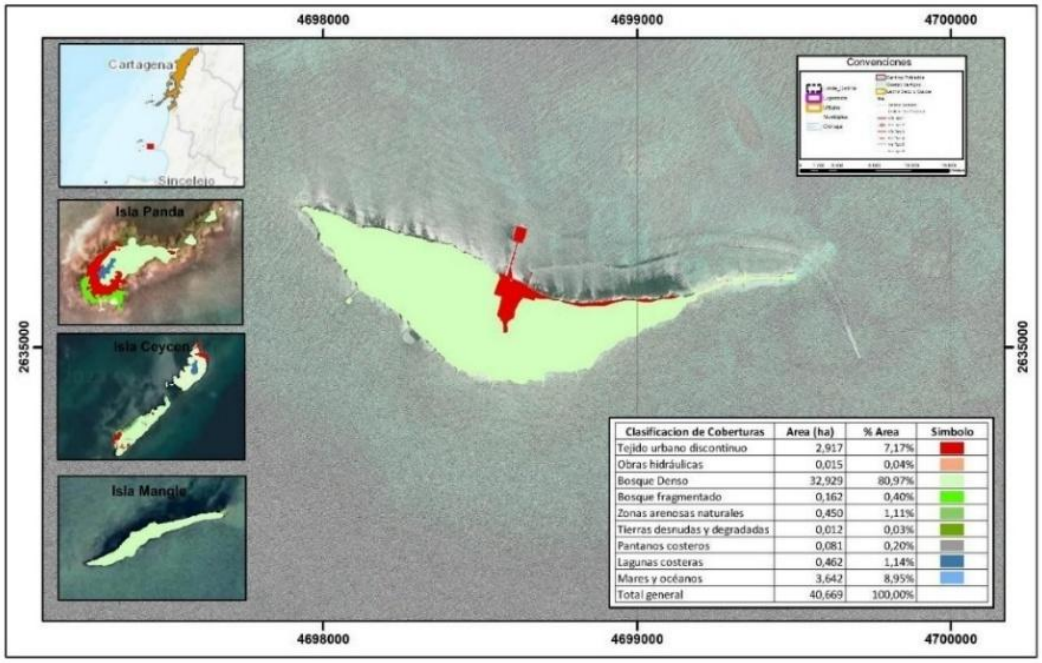
En la Tabla 106 se presenta el resumen de coberturas de la tierra por nivel 3 para el primer grupo, correspondiente a Isla Ceycén, Isla Mangle, Isla Panda e Isla Palma. Como se observa, en estas islas predomina la cobertura de Bosques densos con un 80,97%, y el Tejido Urbano Discontinuo con un 7,17%. Estas islas cuentan con una gran parte de área inundable por la subida de la marea, teniendo en cuenta los límites establecidos oficiales, aproximadamente es de 9.84%, adicionalmente presentan lagunas costeras y lagos naturales. (Ver Figura 94)

Tabla 106. Resumen de coberturas para las islas grupo 1 de San Bernardo por nivel 3 de Corine Land Cover

Clasificación de coberturas	Área (Ha)	Área (%)
Tejido urbano discontinuo	2,917	7,17
Obras hidráulicas	0,015	0,04
Bosque Denso	32,929	80,97
Bosque fragmentado	0,162	0,40
Zonas arenosas naturales	0,450	1,11
Tierras desnudas y degradadas	0,012	0,03
Pantanos costeros	0,081	0,20
Lagunas costeras	0,462	1,14
Mares y océanos	3,642	8,95
Total	**40,669**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 94. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para las islas de grupo 1 de san Bernardo



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

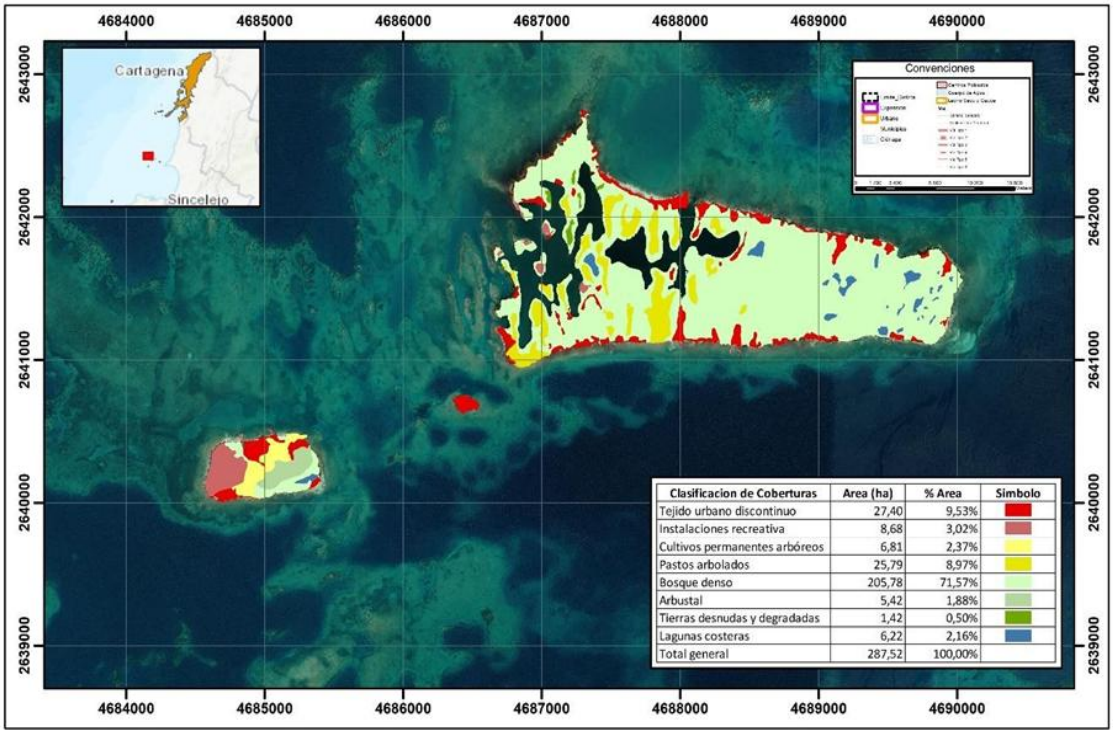
En la Tabla 107, se presenta el resumen de coberturas para las islas del grupo 2 correspondientes a isla Múcura, Santa Cruz del Islote e isla Tintipán. Como se observa, en esta agrupación se presenta un 71,57% de área en cobertura de bosque denso, seguido de un 9,53% de áreas urbanizadas y un 8,97% en áreas de pastos Arbolados. (Ver Figura 95).

Tabla 107. Resumen de coberturas para las islas grupo 2 de San Bernardo por nivel 3 de Corine Land Cover

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano discontinuo	27,40	9,53
Instalaciones recreativas	8,68	3,02
Cultivos permanentes arbóreos	6,81	2,37
Pastos arbolados	25,79	8,97
Bosque denso	205,78	71,57
Arbustal	5,42	1,88
Tierras desnudas y degradadas	1,42	0,50
Lagunas costeras	6,22	2,16
Total	**287,52**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 95. Mapa de coberturas nivel 3 leyenda Corine Land Cover para las islas de grupo 2 de san Bernardo



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.4.3. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para el Complejo Insular de Islas del Rosario

Este complejo está integrado por las islas que se mencionan en la Tabla 108, las cuales se agrupan por cercanía.

Tabla 108. Relación de islas que pertenecen al complejo insular de islas del Rosario

Nombre de Isla	Área (ha)	Área (%)
Isla Arena	1.48	0.45
Isla Caribarú	17.14	5.19
Isla Gigi	0.81	0.25
Isla Grande	200.13	60.56
Isla Macavi	1.07	0.32
Isla Naval	5.49	1.66
Isla Pavitos	1.29	0.39
Isla Periquito	2.15	0.65
Isla Pirata	1.77	0.53
Isla Rosario	92.87	28.10
Isla San Martín de pajarales	1.26	0.38
Isla Tesoro	5.00	1.51
Total	**330.47**	**100.00**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

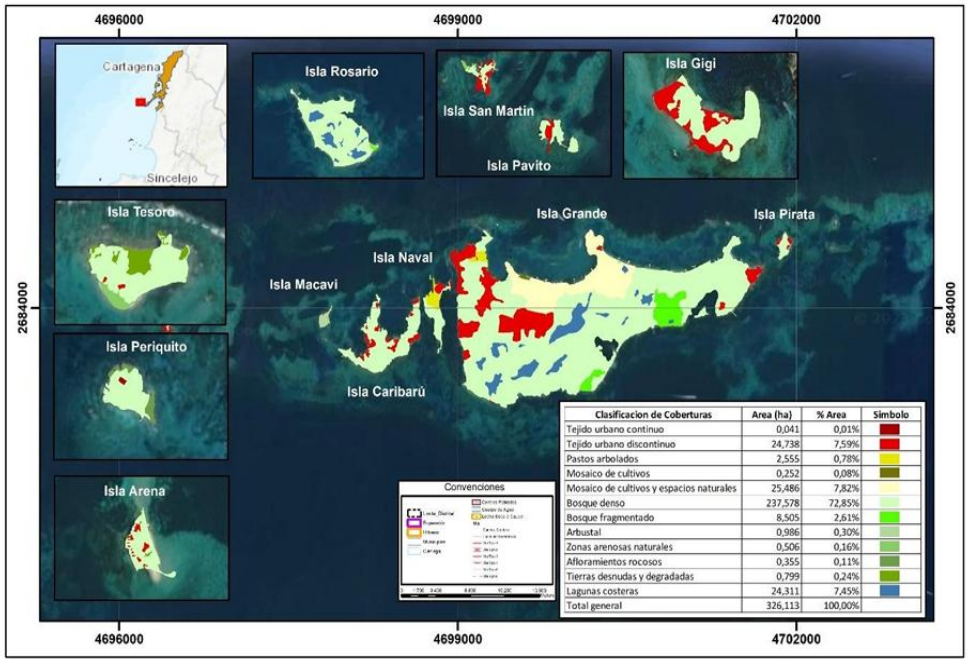
Teniendo en cuenta el listado de islas relacionado en la Tabla 108, se presenta el resumen de coberturas por nivel 3 de la leyenda corine Land Cover para Islas del Rosario, tal como se indica en la Tabla 109. Se evidencia que la mayor parte de las islas se encuentran con cobertura de bosque denso de un 72,85%, le sigue un 7,82% en mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y un 7,59% en Tejido Urbano Discontinuo. En general se observa cierto grado de conservación de las coberturas naturales, intervenidas de alguna manera por la presencia de infraestructura sobre todo turística. (Ver Figura 96).

Tabla 109. Resumen de coberturas para las islas del Rosario por nivel 3 de Corine Land Cover

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo	0,041	0,01
Tejido urbano discontinuo	24,738	7,59
Pastos arbolados	2,555	0,78
Mosaico de cultivos	0,252	0,08
Mosaico de cultivos y espacios naturales	25,486	7,82
Bosque denso	237,578	72,85
Bosque fragmentado	8,505	2,61
Arbustal	0,986	0,30
Zonas arenosas naturales	0,506	0,16
Afloramientos rocosos	0,355	0,11
Tierras desnudas y degradadas	0,799	0,24
Lagunas costeras	24,311	7,45
Total	**326,113**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 96. Mapa de coberturas para islas del Rosario por nivel 3 leyenda Corine Land Cover



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.4.4. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para la Isla de Tierra Bomba

La isla de Tierra Bomba cuenta con un área de 1973.78 ha. A continuación, se presenta el resumen de coberturas de la tierra agrupadas por nivel 3 de la leyenda corine Land Cover.

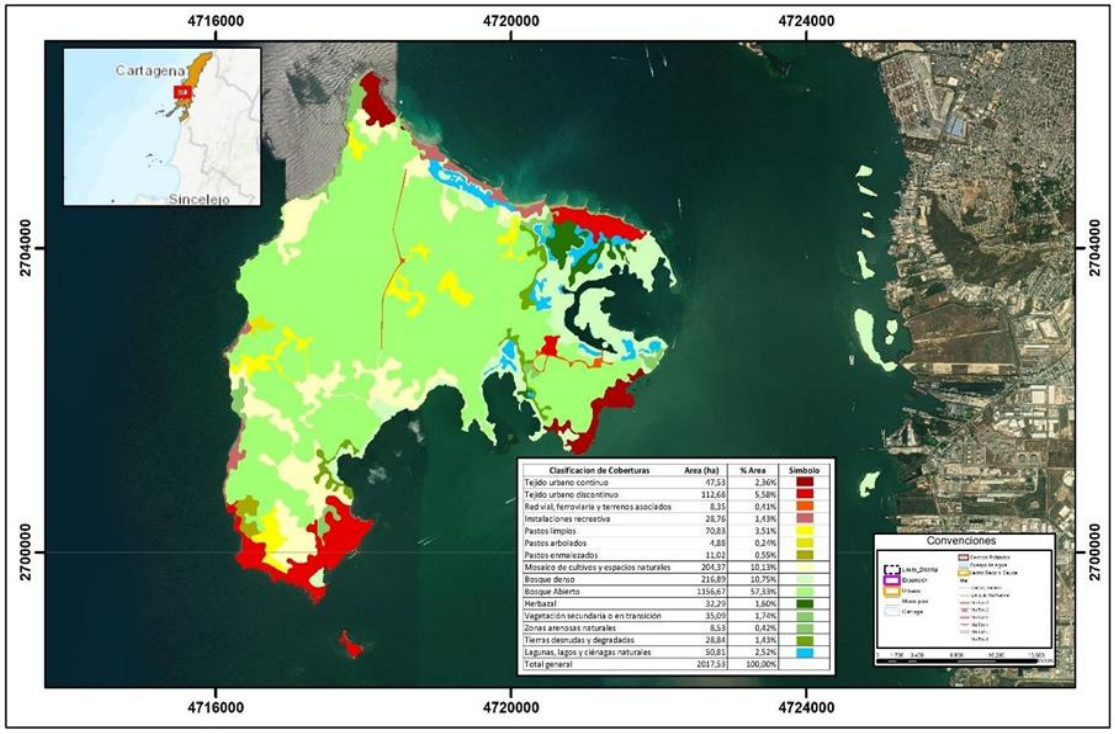
En la Tabla 110, se presenta el resumen de coberturas por nivel 3, para la Isla de Tierra Bomba, como se observa, la mayor parte del área se encuentra con cobertura de bosque abierto (57,33%), le sigue un 10,75% en bosques densos y un 10,13% en mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Esta última cobertura indica una fuerte intervención sobre el bosque denso para el establecimiento de sistemas agrícolas y pecuarios, dejando solo un rezago de espacio natural no intervenido. (Ver Figura 97).

Tabla 110. Resumen de coberturas por nivel 3 de Corine Land Cover para la isla de Tierra Bomba

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo	47,53	2,36
Tejido urbano discontinuo	112,68	5,58
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	8,35	0,41
Instalaciones recreativas	28,76	1,43
Pastos limpios	70,83	3,51
Pastos arbolados	4,88	0,24
Pastos enmalezados	11,02	0,55
Mosaico de cultivos y espacios naturales	204,37	10,13
Bosque denso	216,89	10,75
Bosque abierto	1156,67	57,33
Herbazal	32,29	1,60
Vegetación secundaria o en transición	35,09	1,74
Zonas arenosas naturales	8,53	0,42
Tierras desnudas y degradadas	28,84	1,43
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	50,81	2,52
Total	**2017,53**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 97. Mapa de coberturas para la isla Tierra Bomba por nivel 3 de leyenda Corine Land Cover



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

1.4.1.4.5. Resumen de Coberturas de la Tierra Agrupadas por Nivel 3 Leyenda Corine Land Cover para el Área Insular Asociado a Barú y Otras Islas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario

Este complejo está integrado por las islas que se mencionan en la Tabla 111 las cuales se encuentran dentro del área del proyecto, de la siguiente manera:

Tabla 111. Nombre de las islas para el área insular asociado a Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario

Nombre Isla	Área (ha)	Área (%)
Isla Bohío	0,583	1,04
Isla Bonaire	0,182	0,32
Isla Caguamo	0,204	0,36
Isla Fiesta	0,217	0,39
Isla Gloria	0,120	0,21
Isla Kala	0,791	1,41
Isla Kaloha	0,135	0,24
Isla La Isleta	42,404	75,58
Isla Latifundio	0,064	0,11
Isla Los Pajarales	0,211	0,38
Isla Majayura	0,148	0,26
Isla Mirador	2,233	3,98
Isla No Te Vendo	0,093	0,17
Isla Panda	0,134	0,24
Isla Peleo	0,088	0,16
Isla San Quintin	0,108	0,19
Isla Santa Lucía	0,042	0,08
Isla Tambito	0,090	0,16
Isla Venado	0,824	1,47
Isla Yacare	0,997	1,78
Isla Yomarah	0,029	0,05
Otras Islas	6,404	11,42
Total	**56,104**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

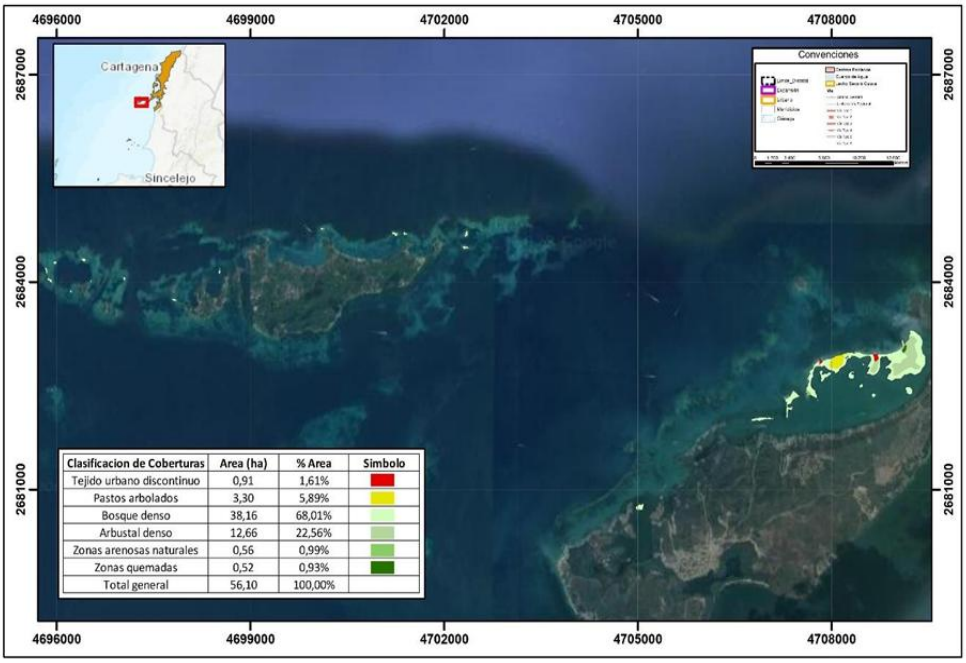
En la Tabla 112, se presenta el resumen de coberturas por nivel 3, para el complejo de islas, como se observa, la mayor parte del área se encuentra con cobertura de bosque denso (68,01%), le sigue un 22,56% Arbustal Denso y un 5,89% en Pastos Arbolados.

Tabla 112. Resumen de coberturas por nivel 3 de Corine Land Cover para el área insular asociado a la península de Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario

Clasificación de Coberturas	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano discontinuo	0,91	1,61
Pastos arbolados	3,30	5,89
Bosque denso	38,16	68,01
Arbustal denso	12,66	22,56
Zonas arenosas naturales	0,56	0,99
Zonas quemadas	0,52	0,93
Total	**56,10**	**100**

Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Figura 98. Mapa de coberturas del área insular asociado a la península de Barú y otras islas del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario por nivel 3 de leyenda Corine Land Cover



Fuente: tomado de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

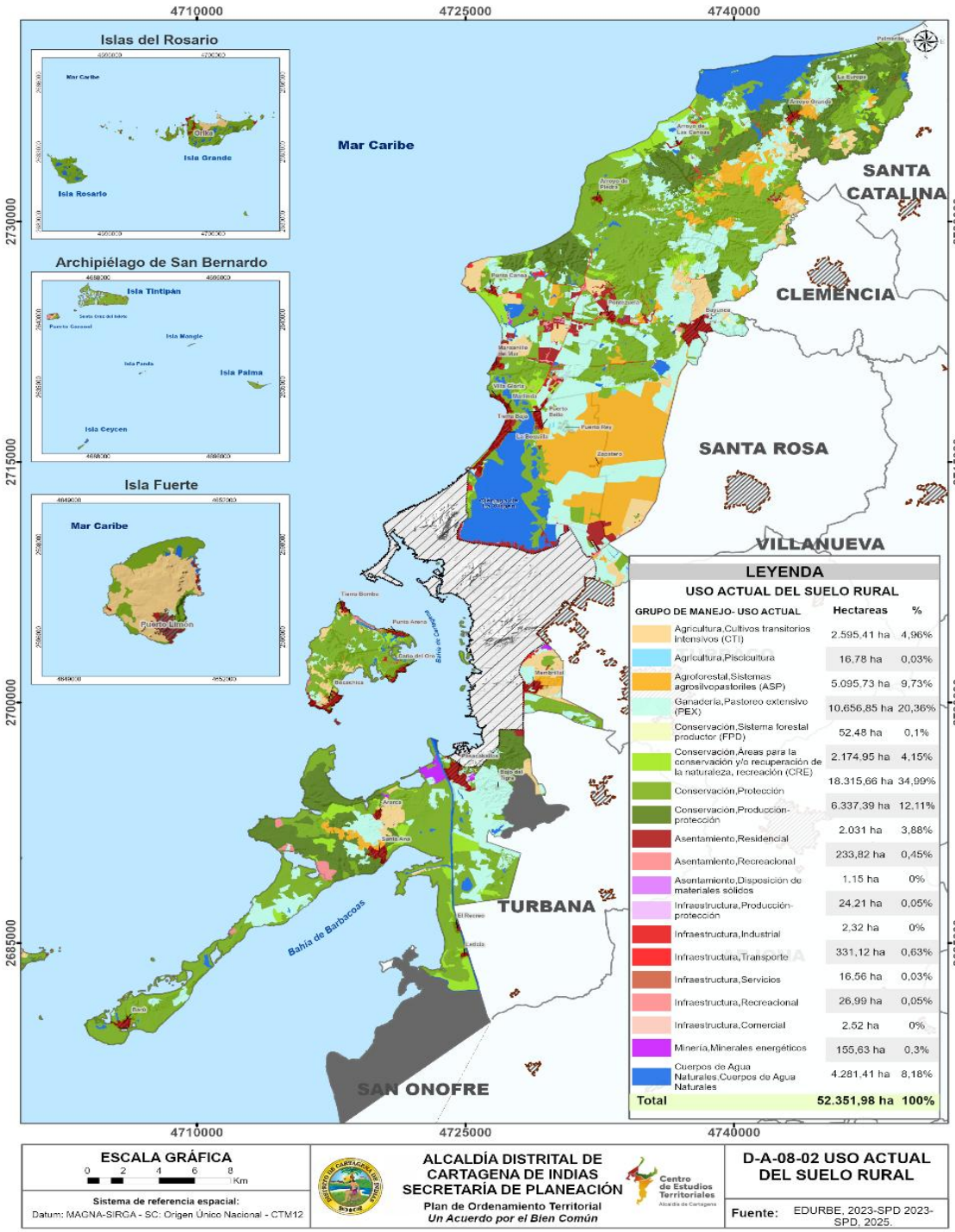
1.4.2. Uso Actual del Suelo

El Uso Actual del Suelo Rural se retoma de (2) fuentes, por un lado, el Fondo de Adaptación y Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, CARDIQUE (2019) y, por otra parte, Rodríguez et al (2015) desarrollada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

En lo que respecta al suelo rural del Distrito, para el uso actual se tiene que los cinco principales usos actuales del suelo rural son la Conservación – Protección con 18.315,70 ha (34,986%), seguido de la Ganadería Pastoreo extensivo (PEX) con 10.656,90 (20,356%), seguido de la Conservación Producción – protección con 6.337,40 ha (12,105%), el uso Agroforestal Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) con 5.095,70 ha (9,734%) y los Cuerpos de Agua Naturales con 4.281,40 (8,178%), tal como se puede observar en la Tabla 113. Esto demuestra que se puede indicar que predominan las áreas dedicadas principalmente al pastoreo de ganado, actividad asociada con coberturas de pastizales naturalizados con o sin algún grado de manejo; se incluyen también grandes extensiones de asociaciones de pastos con rastrojos y matorrales, los cuales han reemplazado casi por completo la vegetación natural preexistente, de la cual solo se cuenta con relictos de los cuales hacen extracción para aprovechamiento como madera y carbón. La extensión parcialmente intervenida está representada por tierras con vegetación xerofítica, pantanos, ciénagas y bosques fragmentados.

En lo que respecta al uso del suelo rural del Distrito de Cartagena, el resultado puede ser consultado en el mapa “D-A-08-02 Uso actual del suelo rural” el cual se presenta en la Figura 99, relacionada a continuación:

Figura 99. Cobertura de la tierra en el suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-08-02 Uso actual del suelo rural



Fuente: Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias, 2023

Tabla 113. Uso actual del suelo rural del Distrito de Cartagena

Uso	Frecuencia	Área (ha)	%
Conservación Protección	396	18315,70	34,986
Ganadería Pastoreo extensivo (PEX)	428	10656,90	20,356
Conservación Producción-protección	48	6337,40	12,105
Agroforestal Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	69	5095,70	9,734
Cuerpos de Agua Naturales	205	4281,40	8,178
Agricultura Cultivos transitorios intensivos (CTI)	80	2595,40	4,958
Conservación Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	149	2175,00	4,155
Asentamiento Residencial	324	2031,00	3,880
Infraestructura Transporte	72	331,10	0,632
Asentamiento Recreacional	39	233,80	0,447
Minería Minerales energéticos	11	155,60	0,297
Conservación Sistema forestal productor (FPD)	3	52,50	0,100
Infraestructura Recreacional	8	27,00	0,052
Infraestructura Producción-protección	11	24,20	0,046
Agricultura Piscicultura	2	16,80	0,032
Infraestructura Servicios	5	16,60	0,032
Infraestructura Comercial	1	2,50	0,005
Infraestructura Industrial	4	2,30	0,004
Asentamiento Disposición de materiales sólidos	1	1,10	0,002
Total		**52.352,00**	**100**

Fuente: Procesado a partir de Estudios Básicos de Riesgo, POT D.T. y C. de Cartagena de Indias – EDURBE S.A., 2023

Así mismo, se puede observar que los usos que presentan una mayor frecuencia en su orden son Ganadería Pastoreo extensivo (PEX), Conservación – Protección, Asentamiento Residencial, Cuerpos de Agua Naturales y Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) y Agricultura Cultivos transitorios intensivos (CTI), tal como se puede observar en la Tabla 113. Estas áreas concentran 40.055,40, que corresponden al 76,512% del uso del suelo rural del Distrito de Cartagena.

1.4.2.1. Áreas de Protección y Conservación, Así como el Suelo de Protección Según el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001 en el Distrito de Cartagena

1.4.2.1.1. Áreas de Protección y Conservación Según el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001 en el Distrito de Cartagena

El Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de noviembre de 2001, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, estableció

en el artículo 13 la descripción del modelo de ocupación territorial de Cartagena de Indias, indicando en el numeral 1, que trata sobre "El Sistema Natural" en dicho modelo:

Los paisajes estratégicos del entorno natural de Cartagena se constituyen en los elementos dominantes de la morfología distrital: el mar Caribe, que conforma el borde de la ciudad; la Ciénaga de la Virgen; la Bahía de Cartagena, y los caños internos que comunican estos dos cuerpos de agua; el Parque Natural Corales del Rosario y San Bernardo; la Bahía de Barbacoas y el Canal del Dique; el Cerro de Púa; el Cerro de la Popa y las Lomas de Marión, Zaragocilla y Albornoz; la isla de Tierra Bomba y Barú. Ellos, en su conjunto le dan a la ciudad su carácter e identidad (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 13, p. 17).

La finalidad del sistema natural en el modelo es la conservación, recuperación, permanencia y adecuada utilización de los recursos naturales, la biodiversidad, la preservación del agua y de un ambiente sano y saludable para la población (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 13, p. 17).

En este marco, el modelo de ciudad contenido en el presente Plan de Ordenamiento Territorial se basa en una concepción integral del territorio distrital, que parte de sus determinantes ambientales, cuyas características geográficas, vocación y oportunidad permiten las diferentes actividades, formas e intensidades de ocupación para un desarrollo humano sostenible y determinan las clases de suelos: urbano, de expansión urbana, rural, suburbano y suelo de protección(Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 13, p. 17).

El modelo pretende crear un nuevo tejido institucional, empresarial y físico espacial que permita, a partir de las acciones y actuaciones urbanísticas, dar respuesta a los objetivos estratégicos concebidos en este Plan de Ordenamiento Territorial (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 13, p. 17).

Por lo tanto, se puede indicar que dentro de las finalidades del modelo de ocupación se consideraron la conservación, recuperación, permanencia y uso adecuado de los recursos naturales en el Distrito, para distintas zonas, promoviendo la preservación de las determinantes ambientales del territorio y la conservación de un ambiente sano y los recursos hídricos. En relación, se puede observar cómo en la segunda parte del Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de noviembre de 2001 se

establecen los contenidos estructurales del Plan de Ordenamiento Territorial, indicándose en el Capítulo II el sistema de las áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y sus medidas de manejo, definiendo en su artículo 22 a dicho sistema como:

> El sistema de las áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito de Cartagena de Indias se compone del conjunto de las zonas que aquí se delimitan como tales y de las medidas que se adoptan para su protección y defensa. Estas se integran a los distintos suelos, según la clasificación que de ellos se hace en este Decreto y entran a formar parte del Sistema de Espacio Público del Distrito, como uno de sus elementos constitutivos (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 22, p. 22-23).

> Hacen parte del sistema de las áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito, las áreas protegidas que resulten de la aplicación de las normas ambientales del orden nacional y regional, localizadas dentro de su territorio, las cuales se incorporan a este, bajo la categoría, reglamentación y denominación que dicha legislación les asigna (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 22, pp. 22-23).

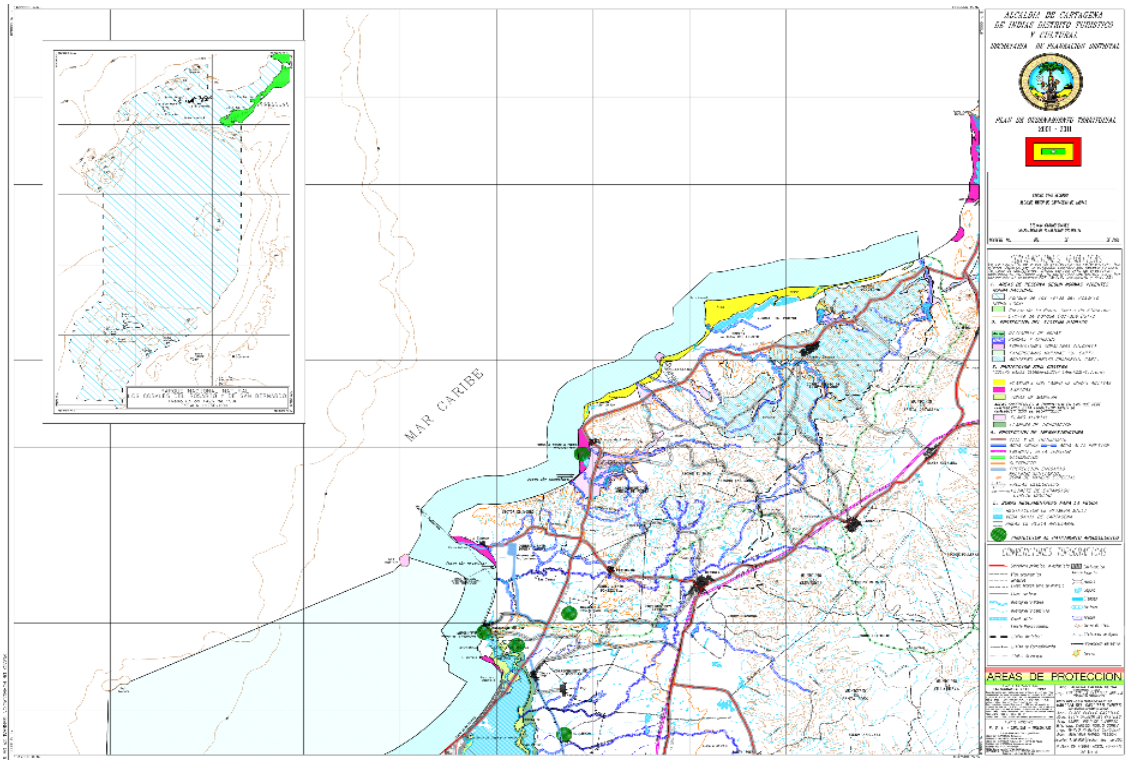
Por esta razón, el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de noviembre de 2001 establece en el artículo 23 como objeto del sistema:

> El sistema de áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito de Cartagena de Indias tiene por objeto incorporar al régimen normativo, dispuesto por este Decreto, la protección de las áreas señaladas como de importancia ambiental por razones ecológicas; o de satisfacción de necesidades a la población, como agua, aire, alimentos, energía y recreación; o por estar sometidas a amenazas y riesgos debido a su fragilidad y deterioro; o por la probabilidad de ocurrencia de emergencia como consecuencia de fenómenos naturales. Igualmente se incluyen las medidas para su protección en el largo plazo, entendidas como aquellas que asegurarán su protección, de acuerdo con el principio de desarrollo sostenible, fundamento de la ley del medio ambiente, y bajo los principios de concurrencia, subsidiaridad y coordinación de competencias establecidos por la misma, en consonancia con las determinaciones de carácter estructural

dispuestas por la Ley 388 de 1997 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 23, p. 23).

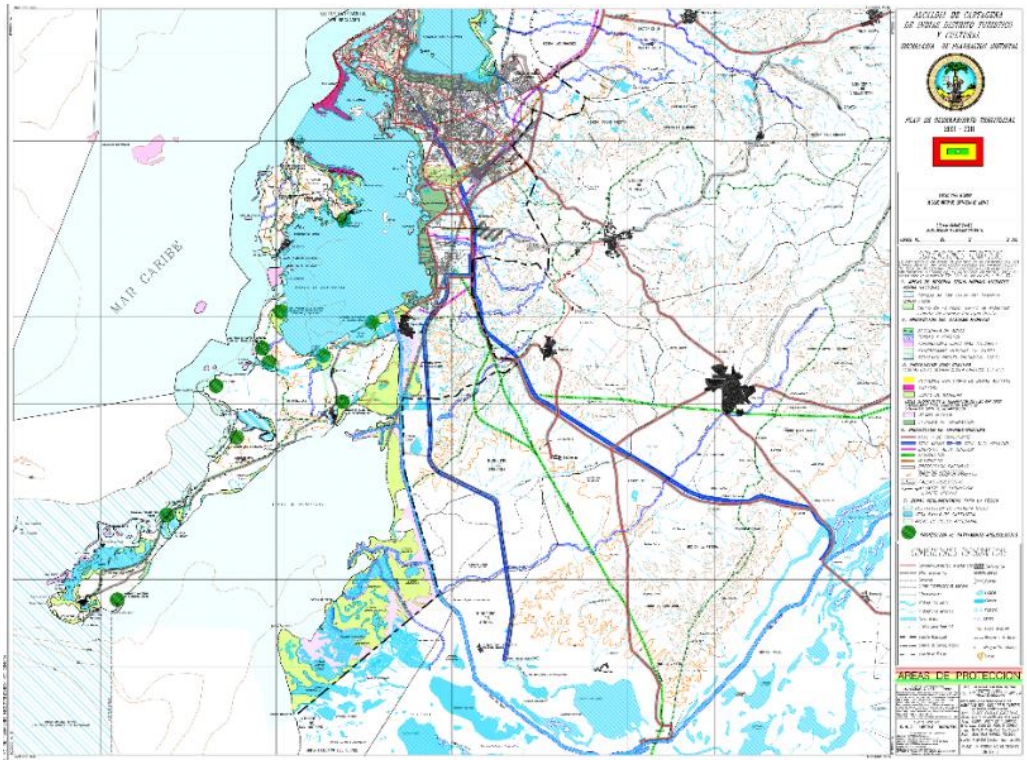
De lo anterior se puede concluir que el sistema buscó incluir en el marco normativo de dicho Decreto la salvaguarda de las zonas consideradas de relevancia ambiental, ya sea por su valor ecológico (agua, aire, alimentos, energía y recreación), por su importancia para el bienestar de la población, o debido a su vulnerabilidad frente a amenazas y riesgos derivados de su fragilidad o deterioro, así como la posibilidad de que se generen emergencias ocasionadas por fenómenos naturales. Asimismo, se contemplan medidas para garantizar su preservación a largo plazo, alineadas con el principio de desarrollo sostenible establecido por la ley ambiental, y aplicando los principios de concurrencia, subsidiariedad y coordinación de competencias, tal como lo estipula la Ley 388 de 1997. Por ello, en el artículo 24 del Decreto ibidem se establecieron los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101), denominados Plano de Áreas de Protección (Decreto No. 0977 de 2001, p. 23).

Figura 100. Plano de Formulación General PFG 2A/5 Plano de Áreas de Protección, del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



Fuente: tomado del Decreto No. 0977 de 2001

Figura 101. Plano de Formulación General PFG 2B/5 Plano de Áreas de Protección, del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



Fuente: tomado del Decreto No. 0977 de 2001

En este sentido, en lo que respecta a la identificación y localización de las áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito, el artículo 25 del Decreto No. 0977 de 2001 (pp. 23-27) establece como áreas de protección y conservación, conforme a los planos anteriormente citados, al Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, el Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio, el Cerro de la Popa, las Lomas de Albornoz y Cospique, el Parque de Henequén, el Parque Distrital Ciénaga de la Virgen, la bahía de Cartagena, el Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores, las áreas protectoras del Sistema Hídrico, las Zonas de manglar y la Franja de Playa Marítima. La reglamentación de dichas áreas es presentada a continuación, en la Tabla 114:

Tabla 114. Áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y medidas de manejo de las áreas de protección

Área de protección y conservación	Medidas de manejo
Parque Nacional Natural – Corales del Rosario y San Bernardo	Área de reserva declarada por la Resolución 1425 de 1996, del Ministerio del Medio Ambiente. El parque comprende la zona submarina en donde se encuentran los corales que rodean las Islas del Rosario y las Islas de San Bernardo (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). De acuerdo con el Código de los Recursos Naturales Renovables el área de un Parque Nacional Natural se reserva con la finalidad de destinarse a la protección, conservación, y preservación para la perpetuación en su estado natural mediante un régimen de manejo adecuado, consignado en el Decreto 622 de 1977 y desarrollado para este Parque en la Resolución 165 de 1977 y Acuerdo 66 de 1985 de Inderena, la Resolución 1425 de 1996, el Acuerdo 66 de 1985 del Ministerio del Medio Ambiente y el Plan de Manejo del Parque. Las Islas del Rosario y San Bernardo se consideran baldíos reservados a la nación (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). De acuerdo con la Resolución 1425 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente, en el Parque quedan prohibidas las actividades diferentes a las de conservación, educación, recreación, cultura, recuperación, control e investigación. Esta reserva es administrada por el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Unidad Especial Administradora de Parques Nacionales Naturales o por quien haga sus veces (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). Aunque el parque es submarino, las actividades en los globos de tierra que conforman los archipiélagos de las Islas del Rosario y las de San Bernardo están controladas por la Resolución 1424 de 1996, que prohibió cualquier tipo de obras civiles, submarinas y de superficie y señaló que cualquier tipo de adecuación, reposición o mejora de las construcciones existentes deberá ser autorizada por el Ministerio del Medio Ambiente, quien podría imponer la presentación de un Plan de Manejo Ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23).
Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio	Área de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito ubicada en la margen izquierda del Canal del Dique, en el extremo noreste de la Isla de Barú, entre el Caño Lequerica y el corregimiento de Santa Ana, con una extensión de cuatrocientas veinte hectáreas identificadas con la referencia catastral No. 01-37-001-0530-000, inscrita en la oficina delegada de Bolívar del IGAC. Este Parque fue creado mediante Acuerdo 15 de 1994, del Concejo Distrital de Cartagena de Indias (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). Se destina a proteger la flora, fauna y suelo, como elementos de estabilización ambiental. Por lo tanto, en esta zona está prohibido el desmonte, destrucción y deterioro de la vegetación natural y de carácter marino, así como levantar viviendas, terraplenar, nivelar o adelantar aprovechamientos de los recursos naturales renovables (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). Todo lo anterior sin perjuicio de la protección a que queda sometida la franja de manglar colindante con la Bahía de Barbacoas en virtud de la zonificación realizada por la autoridad ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23).
Cerro de la Popa	Comprende el área del mismo, que aparece delimitada en el Plano de Área de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Esta área de protección deberá

	ser recuperada ecológica y paisajísticamente y destinar el sostenimiento de la biodiversidad, captación de dióxido de carbono, la recreación, educación y al mantenimiento de su valor paisajístico (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23). Para su recuperación será objeto de un Macroproyecto, cuyos objetivos y componentes forman parte del presente Decreto. Se prioriza su manejo ambiental y el de la zona de riesgo. Una vez recuperada se mantendrá un control para evitar su deterioro y tendrá una administración dedicada a la atención de su manejo y la prestación de servicios a los visitantes; para tal efecto el Distrito deberá elaborar y adoptar por decreto un reglamento específico (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23).
Lomas de Albornoz y Cospique	Comprende toda el área de las mismas delimitada en el Plano de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Su recuperación geomorfológica y de cobertura vegetal se requiere para el sostenimiento de la biodiversidad, captación de dióxido de carbono y su mantenimiento como aislamiento natural entre las áreas de actividad residencial de la ciudad y su zona industrial (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24). Se requerirá a los usuarios de los aprovechamientos realizados la restitución geomorfológica y de cobertura vegetal, para destinarlo a su protección como zona ecológica para que sirva como aislamiento natural de la ciudad y su zona industrial. No se permitirán nuevos aprovechamientos de materiales (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24).
Parque de Henequén	Área comprendida entre el antiguo botadero y el relleno sanitario de Henequén y su respectiva zona de amortiguamiento o aislamiento, cuyo radio de extensión deberá ser certificado por la autoridad ambiental. El objetivo de la protección de esta área es la prevención de problemas sanitarios a la población y la restitución del paisaje de la zona urbana del Distrito denominada como Zona Verde o Sur-occidental, mediante la recuperación ambiental, de los sitios ocupados por el botadero y el relleno, una vez este sea clausurado (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24). Para la recuperación de la zona se reglamentará un aislamiento, o zona de amortiguación, una vez sea clausurado el actual relleno; la amplitud de dicho aislamiento deberá ser certificada por la autoridad ambiental. Abarca el actual relleno y el antiguo botadero. Estos sitios se destinarán a su sellamiento siguiendo las técnicas exigidas para estos fines y los requerimientos de la autoridad ambiental. Se verificará la impermeabilización, el adecuado funcionamiento y seguridad de los sistemas de manejo de gases y líquidos lixiviados, los taludes, la impermeabilización superior y finalmente a la empradización superficial. No se permitirá en estos sitios la siembra de árboles o arbustos con raíces que se profundicen. El operador asumirá la responsabilidad que la ley le asigna (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24). La zona de amortiguación será arborizada con especies locales y se dejará protegida como parque paisajístico (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24).
Parque Distrital Ciénaga de la Virgen	Comprende toda el área de la Ciénaga de la Virgen o de Tesca, incluidas las porciones lagunar y de los humedales localizados más allá de los manglares, sobre su orilla oriental. El área completa aparece detallada en el Plano de Áreas de Protección, que hace parte integrante de este Decreto. Área señalada para su recuperación ambiental y destinarla posteriormente para el aprovechamiento sostenible de usos múltiples y como componente paisajístico privilegiando el cuerpo de agua, los mangles y la cuenca visual circundante. Lo anterior sin perjuicio de la protección a los manglares en cada sitio, de acuerdo con la zonificación definida por la autoridad ambiental

	(Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 24-25). Para el logro de los objetivos es objeto de un Macroproyecto que permitirá desarrollar un parque que será el paisaje estratégico alrededor del cual se desarrollará la nueva ciudad, en el que además se logrará un aprovechamiento bajo el criterio del uso múltiple de los recursos de la oferta ambiental de este ecosistema, en el que la pesca y el turismo deben volver a ser expresión de la vida del mismo. También será centro de actividades institucionales, recreativas y deportivas y su administración se hará mediante aplicación de un reglamento (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 24-25). Todo lo anterior sin perjuicio de la protección a que queda sometida la franja de manglar colindante, en virtud de la zonificación realizada por la autoridad ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 24-25).
Bahía de Cartagena	Comprende toda el área de la misma, incluidas la Bahía de las Ánimas, la interna, la externa, las ciénagas de Honda, Coquitos y las existentes en el litoral de la Isla de Tierra Bomba. Área señalada para su recuperación ambiental y destinarla al aprovechamiento sostenible de usos múltiples y como componente paisajístico privilegiando el cuerpo de agua, las playas, los mangles y la cuenca visual circundante (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25). Será objeto de un Macroproyecto, conectado con el Canal del Dique para lograr su recuperación ecológica y un manejo integral de las actividades que se desarrollan en contacto con el medio marino, en consonancia con la protección ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores	Comprende todos los cuerpos de agua internos que comunican a los anteriores y que fueron declarados por la Ley 62 de 1937 y el Decreto 07 de 1984 como áreas sometidas a recuperación, mediante obras de limpieza y canalización por dragado. Deberán mantenerse protegidos para mantener su valor ecológico y paisajístico. El acotamiento de estos y la recuperación de algunos de los trayectos de sus orillas permitirá delimitar adecuadamente toda la zona objeto de protección, señalada en el Plano de Áreas de Protección (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25). Conforme a lo anterior, también se incluyen: La recuperación de los caños y lagunas interiores de la ciudad responden a un proyecto estructurante que tiene como objetivo recuperar los cuerpos de agua y sus orillas, como elemento paisajístico y soporte de la biodiversidad local (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25). La entidad distrital a cargo de la ejecución y la administración de este proyecto es EDURBE o quien haga sus veces. Una vez recuperado será protegido para evitar su degradación, impidiendo que los factores que la propiciaron se repitan, mediante un control de las actividades a su alrededor (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25). Lo anterior sin perjuicio de la protección de los manglares de acuerdo con la zonificación aprobada por la autoridad ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
	El Caño de Juan de Angola, desde el aeropuerto de Crespo hasta Marbella, en el puente Benjamín Herrera. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
	La Laguna del Cabrero, desde el puente Benjamín Herrera hasta el puente de Chambacú (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).

	La Laguna de Chambacú, desde el puente del mismo nombre hasta el puente Heredia (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
	La Laguna de San Lázaro, desde el puente Heredia, hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Román (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
	El Caño de Bazurto, desde la laguna de San Lázaro, en el puente Las Palmas hasta el puente Jiménez (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
	La Ciénaga de las Quintas, desde el puente Jiménez hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Bazurto (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25).
Áreas protectoras del Sistema Hídrico	Acuífero de Arroyo Grande. Localizado alrededor del corregimiento de Arroyo Grande. Se define como área de protección con la finalidad de mantener las reservas de agua y la calidad de la misma, como fuente de agua de los pobladores de la zona, caracterizada por su déficit hídrico (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26). Se efectuará el control de la extracción de agua del acuífero. El Distrito en concurrencia con la autoridad ambiental realizará dicho control. Así mismo exigirán a los usuarios de los pozos la instalación de contadores de caudal o volumétricos y conformarán una red de usuarios para obtener datos sistemáticos de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos de monitoreo y de bombeo (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26). El Distrito solicitará a las instituciones correspondientes la instalación y operación de una estación climatológica-ambiental en la parte central del acuífero, que registre los parámetros meteorológicos para caracterizar y monitorear con mayor precisión los posibles cambios climatológicos-ambientales en el futuro (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26). No se podrán explotar las reservas estáticas por la cercanía a la línea de costa, ya que esto ocasionaría un cambio en el gradiente hidráulico, que induciría el avance de la cuña marina y la salinización del acuífero (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26). El acuífero será protegido de toda infiltración que pueda causar su contaminación, así como de daños de su cubierta que puedan afectar las zonas de recarga. Por lo tanto, se prohíbe la instalación de actividades que puedan generar aguas residuales. La construcción de pozos sépticos deberá hacerse en forma estanca evitando filtraciones hacia el subsuelo, aunque podrán instalar campos de infiltración en el suelo superficial (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26). Se prohíbe la explotación de canteras sobre el acuífero, así como los rellenos sanitarios (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26).
	Las rondas de los cuerpos de agua. Franja adyacente a las corrientes, ciénagas, lagos y lagunas, con un ancho hasta de 30 metros, a definir por la autoridad ambiental según las características específicas en cada caso (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 26). En el ámbito de la zona norte del Distrito, en suelo rural del mismo: Las rondas de los arroyos Bonga, Grande, Carabajal y Guayepo; Las rondas en las Ciénagas de La Peña, del Puerto (La Venta), del Medio y la Salada; Barranquito (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 26). En el ámbito de la Ciénaga de La Virgen, en suelo rural del Distrito: Las rondas de los arroyos Ternera, Limón, Chiricoco, Hormiga, La Tablas, Tabacal, Palenquillo y Mesa. En el ámbito de la Bahía de Cartagena: Las rondas de los arroyos, arroyos Arroz Barato, Cospique, Casimiro y Grande. En el ámbito de la Bahía de Barbacoas y

	Canal del Dique: La ronda del Canal del Dique a cada lado de su cauce (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 26). Estas son áreas cuya protección la decreta el Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente, que las declara bien inalienable e imprescriptible del Estado. Conformadas por una franja paralela a cada lado de los cauces que se toma como la zona para protección de los cuerpos de agua y cauces existentes. Esta franja, con fundamento en el artículo 83 del Código será hasta de treinta (30) metros de ancho, paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce en cada orilla de corrientes y lagos (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 26). Las rondas de los cuerpos de agua quedan excluidas del manejo libre por parte de los usuarios y quedan protegidas como todos los bienes públicos ante las apropiaciones y usos sin permiso de la autoridad competente (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 26).
Zonas de manglar	Corresponde a las áreas ocupadas por manglar existentes a lo largo del litoral del Distrito, referenciadas en el estudio de zonificación realizado por Cardique en 1998, y aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente. En el ámbito de la zona norte del Distrito, en suelo rural y de expansión: Algunos sectores entre los Morros, Arroyo Grande y Palmarito, especialmente alrededor de los cuerpos de agua, como la Ciénaga de las Ventas. En el ámbito de la Ciénaga de la Virgen: Todo el borde de la Ciénaga de la Virgen (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 26-27). En el ámbito de la Bahía de Cartagena: El borde este de la Bahía de Cartagena, Zona de Mamonal y Manzanillo, Islas en la Bahía de Cartagena frente a Mamonal, Ciénaga de Coquito a la Carbonera, El Varadero, El borde Este de la Isla de Tierra Bomba, Los bordes del sistema de caños internos conectados a la Bahía de Cartagena, La orilla norte de Barú especialmente alrededor de las Ciénagas de la Isla de Barú; Cholón, Mohán, Portonaito y Vasquez (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 26-27). En el ámbito de la Bahía de Barbacoas y Canal del Dique: Todo el borde de la Bahía de Barbacoas, desde Flamenquito, incluyendo el delta del Canal del Dique hasta los Caños de Matunilla y Lequerica, incluyendo las Ciénagas de Arroyo Hondo y Arroyo de Plata. Continúa por la costa sur de la Isla de Barú, que asoma a la Bahía de Barbacoas. En el ámbito de los territorios insulares: Los bordes de las islas de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, especialmente Islas del Rosario (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 26-27).
Franja de Playa Marítima	Corresponde a la franja de las playas a lo largo del litoral del Distrito, adyacente al mar, conformada por material no consolidado, de ancho variable y cuya divisoria con los terrenos consolidados debe ser determinada, en cada caso, por estudios técnicos y peritazgos de acuerdo con lo reglamentado por la DIMAR o quien haga sus veces. Su condición de paisaje natural y espacio público abierto le imprime el valor ambiental del disfrute visual desde los escenarios marinos y de la ciudad construida (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). Estas áreas protegidas, incluyen las diferentes geoformas que se encuentren en esta franja, por tratarse de bien público y por corresponder a un elemento esencial del paisaje marino del territorio. Por tratarse de zonas no consolidadas, no debe ser ocupada por infraestructura permanente (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). La franja de playa marítima, por tratarse de una zona no consolidada, no debe ser

	ocupada por infraestructura permanente, pueden darse los usos de recreación, turismo, educación y los servicios complementarios o conexos con estos, así como labores de pesca artesanal y recreativa con artes menores (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). Se prohíbe la ocupación con estructuras permanentes, excepción hecha de las obras de defensa del frente costero, cuando así se requiera a juicio del Distrito, en acuerdo con DIMAR, la autoridad ambiental, y demás autoridades competentes. También se prohíbe la explotación de materiales de playa como arena y piedra china (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). Puede permitirse la ocupación con estructuras no permanentes para la prestación de servicios para los usos permitidos, que no demeriten el valor paisajístico ni impida el goce del espacio público a terceros, previo visto bueno de la Secretaría de Planeación Distrital (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). Para el manejo y distribución de los usos en la franja de playas marítimas el Distrito, conjuntamente con DIMAR, la autoridad ambiental y representantes de los usuarios podrán establecer una zonificación de las playas que será controlada por DIMAR a través de la Capitanía del Puerto, o por la entidad que haga sus veces (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27). La autorización de intervenciones y/o ocupaciones debe contar con el concepto de la Alcaldía de Cartagena, previo estudio de la Secretaría de Planeación Distrital y con la autorización de la autoridad ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27).

Fuente: tomado del artículo 25 del Decreto No. 0977 de 2001 (pp. 23-27)

Por otro lado, se puede observar que en el documento Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante el Decreto No. 0977 de 2001, se implementa una zonificación de las áreas de protección y sus medidas de manejo, que además de contener los elementos ya indicados en la Tabla 114, también contiene otros elementos listados a continuación (Tabla 115), que paralelamente también pueden ser apreciados en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101):

Tabla 115. Otras áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito y sus medidas de manejo de las áreas de protección, según el Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias

Área de protección y conservación	Medidas de manejo
Área de Manejo Especial Bahía de Cartagena y Canal del Dique	Creada por Decreto 1741 de 1978, para la administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, con el objeto de proteger el ambiente, planificar el uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna acuática y terrestre, con el objeto de reservar áreas para que formen parte del Sistema de Parques nacionales Naturales, desarrollar modelos de manejo integrado de recursos naturales renovables, Fomentar y proteger el desarrollo de la acuicultura en el Área (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 16). El área total abarca desde Punta Comisario en el Mar Caribe continuando por la divisoria de aguas al sur del canal del Dique cerrando en el Río Magdalena y luego continuando por el Río toma el Canal y por el límite entre Atlántico y Bolívar cierra en Galerazamba. Su extensión es aproximadamente de 730.000 ha (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 16).
Áreas de restricciones para la pesca	**Restricción en la primera milla.** Por Resolución 167 de 1966 el Ministerio de Agricultura estableció la prohibición de realizar pesca de arrastre dentro de una milla náutica (1.800 metros) medida desde la costa del continente, islas y cayos nacionales. En términos prácticos esto significa que ésta franja queda definida para las operaciones de pesca de subsistencia y artesanal (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 17).
	Veda Bahía de Cartagena. Por Resolución 683 de junio 2 de 1977. Esta veda se determinó en el marco de las acciones de atención a la problemática de contaminación generada por los vertimientos de la Planta de Alcalis de Colombia y por el Caño Casimiro de Mamonal. La alarma tuvo origen en la presunción de ingreso a las aguas de la Bahía de mercurio en cantidades suficientes para crear situaciones peligrosas para la población de pescadores y que este se distribuía radialmente por toda la Bahía, a partir del foco (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 17). La resolución deberá ser revisada con base en la realización de estudios de monitoreo, los cuales no se han realizado, para determinar su validez o su revocatoria. En la práctica durante los 24 años no ha sido cumplida (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 17).
	Áreas de pesca artesanal. La Resolución 683 de 1977 señala que en las áreas comprendidas por la Bahía de Barbacoas y la delimitada por la línea que saliendo de Punta Canoas hasta el Bajo Nokomis y de allí hasta los Bajos del Tesoro y la Isla del Tesoro (del archipiélago del Rosario) y cerrando en Punta Gigante, se prohíbe la pesca industrial y solo se puede realizar la pesca de subsistencia y artesanal (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 17). Posteriormente el INPA por Acuerdo 12 de noviembre 7 de 1995, del Consejo Directivo, entre otras áreas del litoral, determinó que a partir de la línea de más baja marea hasta las cinco (5) millas náuticas se prohíbe la pesca industrial en Isla Fuerte y Tortuguilla (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 17).
	Lomas de Marión y Zaragocilla. Lomas actualmente urbanizadas, ocupados por viviendas e infraestructura institucional. Zona de amenaza por remoción en masa, de

Las áreas de protección reglamentadas	acuerdo con los resultados de los estudios de Ingeominas. Se propone su declaración de Distrito para desarrollar actividades de monitoreo, previsión, prevención y preparación de respuesta ante eventos naturales, reubicación y recuperación de zonas de mayor vulnerabilidad. Debe prohibirse y evitarse nuevas construcciones (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 20).
	Cuerpos de Agua de la Ciudad. **Prohibiciones.** Se prohíbe el desmonte, destrucción y deterioro de la vegetación natural y de carácter marino, nacientes o en pleno desarrollo, así como levantar o construir viviendas, terraplenes, nivelar o trabajar de cualquier manera el suelo en las áreas incluidas en las zonas de reserva ecológica y manejo ambiental (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 21). Las tareas y obras de explotación de recursos del subsuelo en las zonas de reserva ecológica y manejo ambiental, autorizadas por el Ministerio de Minas y Energía, o la que haga sus veces, y las obras que no estén autorizadas requieren el permiso de CARDIQUE. Las violaciones y contravenciones a lo expresado serán sancionadas de conformidad con el Código de los Recursos Naturales Renovables (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 21).
Áreas de preservación y protección del sistema hídrico	Esta sección del Componente General adoptada mediante el Decreto 0977 de 2001, indica que considera en forma integral la normatividad sobre protección existente en el país, en materia a la preservación y protección del sistema hídrico.
	Protección de nacimientos de agua. La protección de los nacimientos de agua, a fin de procurar el cumplimiento de la ley. Se recomienda que sobre la línea divisoria de aguas de las cuencas se reforeste por los particulares una franja de 100 metros (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 21).
	Protección de corales y pastos marinos. Las áreas donde se encuentran corales y fanerógamas marinos han ido en decrecimiento en el territorio del Distrito de Cartagena. Las principales formaciones corresponden a las del Parque de los Corales del Rosario y San Bernardo, las cuales quedan cobijadas por el régimen de protección del parque (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, pp. 22-23). Pero otras formaciones identificadas por el Estudio que para CARDIQUE realizó la Universidad de Cartagena, se encuentran en otras áreas, hacia el norte. Para estas se recomienda establecer una protección específica, considerando su importancia dentro de la estructura trófica para los recursos hidrobiológicos y en razón de su valor paisajístico de especies, constitutivas de un ecosistema en desaparición del territorio, que amerita reservarla para actividades recreativas, principalmente través de buceo, así como la protección del medio ambiente (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, pp. 22-23). En ese orden de ideas se propone proteger estas especies para su conservación en el marco del decreto 1681 de 1978, para lo cual las áreas donde se encuentran deben ser protegidas (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, pp. 22-23).
Áreas de bosques	Se trata de las áreas de las rondas de las corrientes en cuyos suelos se desarrolla el bosque seco tropical propio de la región. Se propone reglamentar la protección de estas formaciones para su conservación por su valor ecosistémico en su interacción con el agua. No se trata de establecer reservas forestales, reglamentadas según el Código de Recursos Naturales (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23). En los sitios en los que existan derechos privados sobre estas áreas se buscará darle solución de continuidad al área de bosque promoviendo el establecimiento de

	Reservas de la Sociedad Civil (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
Protección de costas bajas	**Playones, con campos de dunas activas** **Playones antiguos:** Área extensa de material consolidado asociado a playas antiguas. En algunos casos pueden presentar una mezcla de material arenoso de composición litológica con fragmentos coralinos. Localmente desarrolla cordones litorales o crestas de playa (antiguas líneas de costa) dispuestas de manera paralela a línea de costa (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23). **La espiga o Flecha litoral:** Cuerpos arenosos algunas veces colonizados por manglar, elongado en dirección de la deriva litoral y unido a tierra firme por uno de sus extremos, mientras el otro se encuentra libre, tomando forma de gancho por efectos de refracción y difracción del oleaje. Su rasgo más importante es la presencia de cordones litorales, los cuales indican la evolución de esta geoforma (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
	Barra con campos de dunas activas. **Barra Litoral:** Cuerpo elongado de arenas o gravas construidos por la acción combinada de las olas y las corrientes litorales en aguas poco profundas. La característica principal es que limita cuerpos de agua interiores (generalmente salobres), con el mar abierto (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23). **Plano Aluvial:** Superficie plana horizontal a ligeramente inclinada en el mismo sentido de la corriente que la forma. Su génesis se asocia a la depositación fluvial continua o torrencial (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23). **Llanura de manglar (Zonas cenagosas con manglar):** Superficie cenagosa compuesta esencialmente de lodos y arenas, con abundante materia orgánica que constituye el sustrato apto para el desarrollo del manglar y otras especies halófitas (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23). **Salares y zonas de inundación (Llanura de Inundación):** Depresión somera susceptible a la inundación marina o fluvial, generalmente adyacente a la línea de costa. En condiciones típicas de climas áridos, el sustrato está constituido por arcillar ricas en materia orgánica y costras evaporíticas; en otros climas el sustrato está conformado por lodos y arenas (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
Áreas de protección y de reserva para la infraestructura estratégica	**Infraestructura actual:** Sistema vial nacional y distrital, redes maestras de acueducto y alcantarillado, redes de alta tensión de energía, gasoductos, oleoductos, y suelo de protección del actual relleno sanitario (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
	Infraestructura de nuevos proyectos: Nuevas vías del sistema principal, emisario submarino, y nuevas redes de servicios (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
Las áreas de protección del patrimonio arqueológico	**Parque arqueológico, histórico y cultural de Bocachica**. Ubicado en la isla de Tierra Bomba, conformado por yacimientos arqueológicos precolombinos y coloniales, fuertes, baterías, canteras, hornos, caminos militares y estructuras de topología residencial republicanas populares provenientes del proceso histórico urbanístico desde el Siglo XVII hasta el Siglo XIX. El perímetro del Parque queda definido gráficamente en los Planos Oficiales que acompañan el presente documento y que encierra un área de 158.77 Hectáreas (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 25).

	Se involucran los planteamientos hechos por INVIAS a través del estudio contratado con el consorcio CIVILCO y el arquitecto Alberto Samudio, principalmente en lo que a la zonificación del Parque y del poblado de Bocachica compete (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 25).
	Parque arqueológico, histórico y cultural de Caño del Oro. Ubicado en la isla de Tierra Bomba, está conformado por yacimientos arqueológicos precolombinos, caminos militares, lazareto, canteras, hornos, pozos y aljibe Siglos XVII y XVIII relacionados con el Casco Urbano del Corregimiento de Caño del oro y el medio ambiente circundante y estructuras de topología residencial republicanas populares provenientes del proceso histórico urbanístico desde el Siglo XVII hasta el siglo XIX (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 23).
	Áreas de conservación arquitectónica de la Zona Norte. Son áreas de conservación arquitectónica e histórica en el sector Zona Norte los siguientes sitios: - Conjunto Arqueológico de Hornos de Arroyo de Piedra. - Conjunto Arqueológico Manzanillo. Un Horno en el Playón de la vagabunda, dos Hornos en la Colina de Barragán y tres Hornos en la cuchilla de Canalete. - Conjunto arqueológico hornos hacienda el Albercón. - El área a protegen en cada sitio estará conformada por un área de defensa de 50 metros a la redonda, desde su centro y por un área de influencia de 100 metros a la redonda desde su centro (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 25).
	Isla de Barú. Son áreas de conservación arquitectónica e histórica en el sector de la Isla de Barú los siguientes sitios: del área de protección en cada sitio estará conformada por un área de defensa de 50 metros a la redonda, desde su centro y por un área de influencia de 100 metros a la redonda, desde su centro (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, pp. 25-26). - Yacimiento Arqueológico de Barú compuesto por hornos, albercas y represas, hacienda de Polanía. - Hacienda de Cocón o Herrera (Hornos casas y albercas). - Hornos de Santana - Hacienda de Puerto Pozo - Hornos y hacienda de Estancia vieja. - Hornos y Portonao. - Ciénaga de los Vásquez - Yacimientos Arqueológicos de asentamientos indígenas en la Isla d Barú y concheros en las orillas de las ciénagas y el actual Canal de Dique. - Casco Urbano del Corregimiento de Barú, el cual se desarrollará en el corto plazo en el Programa de Conservación Histórica y Arquitectónica. arquitectónica e histórica (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, pp. 25-26).
	Isla de Tierra Bomba. Se constituyen áreas de conservación arquitectónica e histórica en el sector Isla de Tierra Bomba, los siguientes sitios: - Yacimientos arqueológicos del denominado Tejar de San Bernabé, en el poblado de Tierra Bomba en la Isla del mismo al cual hay que desarrollar en el corto plazo del Plan de Ordenamiento Territorial, los estudios requeridos para identificar las áreas y estructuras con valor patrimonial, mediante la elaboración de un inventario detallado, a fin de poder definir el área que conformará el área de protección histórico arquitectónico cultural del área del Tejar de San Bernabé. - Yacimientos arqueológicos Precolombinos en la Isla de Tierra Bomba Poblado del Cacique Carex. - Plataforma Santangel. - Tejar de los Jesuitas. - Zona arqueológica de Canteras y Hornos, complementaria al tejar de los Jesuitas.

	- Zona arqueológica de los Hornos en Punta Arena - Yacimientos arqueológicos de los poblados de Gamboa. - Yacimientos arqueológicos de la Hacienda de Pueblo Nuevo. - Zona arqueológica del Campamento de Don Blas de Lezo en la Isla de Tierra Bomba. - Los caminos militares que se encuentra fuera del perímetro del área delimitada para el parque histórico cultural de Bocachica. - Batería de Punta Abanico. - El área a proteger, en cada sitio estará conformada por un área de defensa de 50 metros a la redonda, desde su centro y por un área de influencia de 100 metros a la redonda desde su centro (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 26).

Fuente: tomado del Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial - Decreto No. 0977 de 2001. (pp. 16-26)

Sobre el Área de restricciones para la pesca, en las Áreas de pesca artesanal, se debe considerar que la Resolución número 0683 de 2 de junio de 1977 del INDERENA, fue inaplicada por medio de la Resolución 2136 de 2022 del 9 de septiembre de 2022 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, permitiendo la pesca de subsistencia por ministerio de Ley en la Bahía de Cartagena, siempre y cuando sean realizadas de manera responsable y siguiendo los lineamientos establecidos en la Ley 13 de 1990, Decreto 1071 de 2015 y la Resolución de la AUNAP número 0649 de 2019; así mismo esta misma Resolución permite la pesca artesanal comercial, siempre y cuando se realice de manera responsable, condicionada a mapas resultado de. Finalmente, la Resolución 2136 de 2022 establece que en las áreas de Bocachica (coordenadas 10.320525, -75.575025) y Bocagrande (coordenadas 10.388051, -75.569505) es permitido ejercer la actividad de la pesca artesanal comercial.

Por otro lado, en lo relacionado a las Áreas de preservación y protección del sistema hídrico, cabe mencionar que el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011, determinó que las Corporaciones Autónomas Regionales y los Establecimientos Públicos Ambientales son responsables, dentro de su jurisdicción, de acotar la faja paralela a los cuerpos de agua mencionada en el literal d) del artículo 83 del Decreto-Ley 2811 de 1974, así como el área destinada a protección o conservación aferente.

Finalmente, en concordancia con lo anterior, es importante indicar que, para las áreas de protección del patrimonio arqueológico señadas en el Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, se indicó que para la localización y alinderamiento en el territorio

Todas las unidades anteriormente descritas se localizan en el Plano denominado Zonificación de Áreas de Conservación y Protección del Patrimonio Histórico y Cultural PFG 2/5 Y PDR 2/4, desarrollado a partir de diferentes fuentes de estudios elaborados en el Distrito. Algunos de los elementos de conservación arquitectónica es preciso ubicarlos posteriormente a la luz de estudios específicos que se adelanten (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, Componente General del POT, p. 26).

1.4.2.1.2. Suelo de Protección Según el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001 para el Distrito de Cartagena.

El Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de noviembre de 2001, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, estableció en el artículo 52 el suelo de protección localizado en el suelo urbano del Distrito de Cartagena, indicando:

Hacen parte del suelo urbano del Distrito las siguientes Áreas de Protección y Conservación de los recursos naturales y paisajísticos:

- Toda la franja de playas marítimas que se hallen incluidas dentro del perímetro correspondiente.

- Los cuerpos de agua de Caño de Juan de Angola, Laguna del Cabrero, Laguna de Chambacú, Laguna de San Lázaro, Caño de Bazurto y Ciénaga de Las Quintas, todos los cuales aparecen referidos por sus límites en el Plano de Formulación General PFG 5/5.

- Las rondas de los arroyos de Arroz Barato, Cospique, Casimiro Grande y Matute.

- Los bordes sur y occidental de la Ciénaga de Tesca o de la Virgen, de acuerdo con la delimitación que del Parque Distrital Ciénaga de la Virgen y señalados en el Plano de las áreas de protección.

- Las zonas de manglar ubicados dentro del perímetro urbano.

- La porción del territorio del cerro de la Popa señalada en el plano de áreas de protección.

- Cerro del Albornoz. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 52, p. 36).

Por otro lado, conforme al artículo 54 del Decreto 0977 de 2001, para el suelo de expansión, se estableció que el suelo de protección se encontraba localizado "en el borde oriental de la Ciénaga de la Virgen y la porción localizada en el borde sur de la misma, incluidas la Ciénaga de Juan Polo y la línea máxima de inundación de ambas Ciénagas" (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 54, p.37); así como en "las rondas de los arroyos Chiricoco, Hormiga, Las Tablas, Tabacal, Palenquillo y Meza" (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 54, p.37).

Para el caso del suelo suburbano, el Decreto 0977 de 2001 estableció en su artículo 57, que el suelo de protección localizado en estos espacios estaba conformado por las Áreas de Protección y Conservación de los recursos naturales y paisajísticos, así:

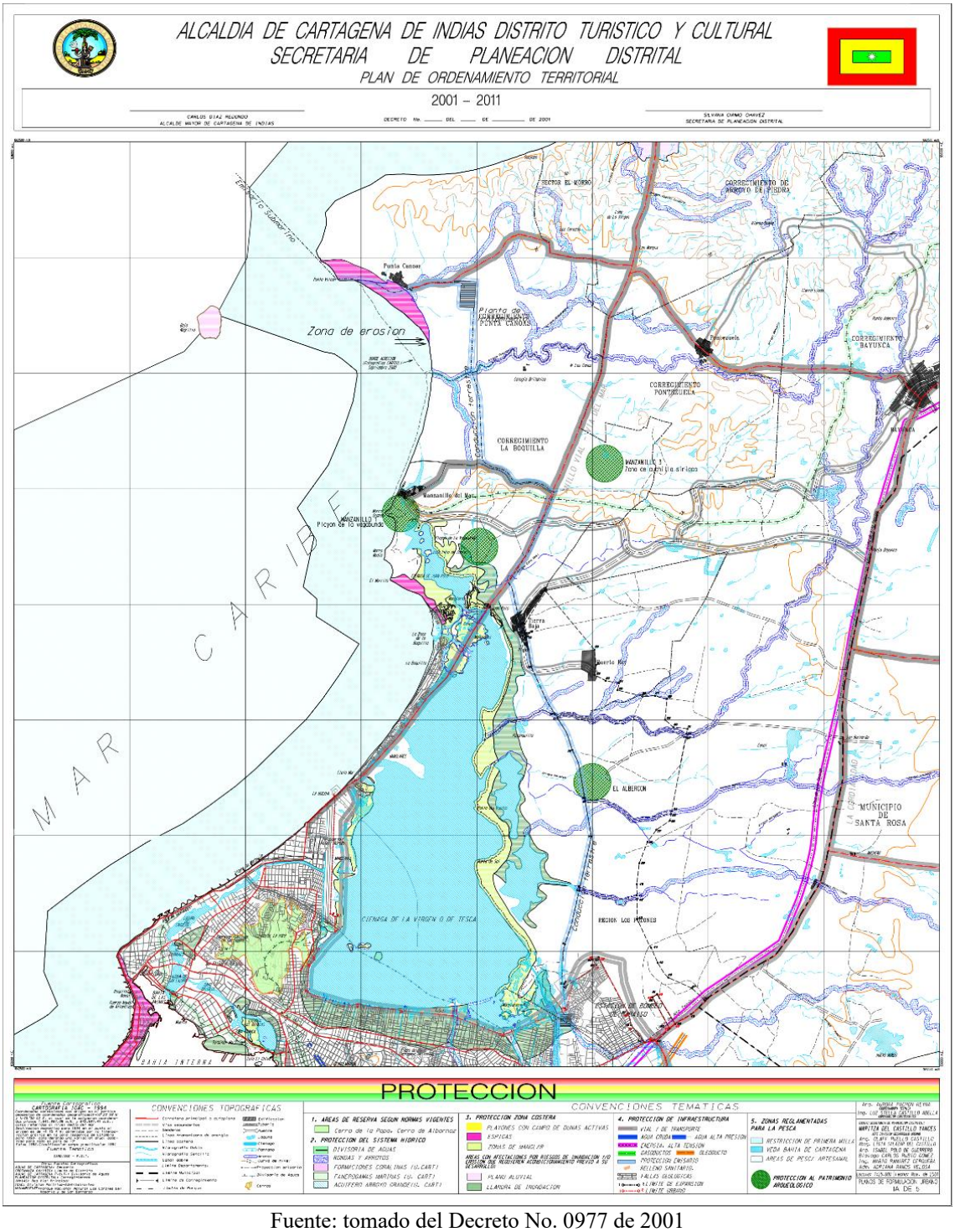
- La franja de playas marítimas ubicada dentro del perímetro de suelo suburbano.
- Las rondas de los arroyos Grande, Carabajal y Guayepo y de las Ciénagas de la peña, del Puerto /La Venta), del Medio, la Salada y Barranquitos.
- Parque forestal y zoológico Cacique Dulio.
- Las zonas de manglar localizada dentro del perímetro del suelo suburbano. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 57, p. 38).

El parágrafo único del artículo 58 del Decreto 0977 de 2001, establece que, en el caso del suelo rural, el suelo de protección se localiza en Las rondas de los arroyos Bonga, Grande, Caravajal y Guayepo; Zonas de manglar que rodea la Bahía de Barbacoas, Los arroyos de la vertiente de la Bahía de Cartagena en su trayecto por suelo Rural y El Parque Distrital del Cacique Dulio (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 58. P 39).

Conforme a lo anterior, como parte del Decreto 0977 de 2001 se establecieron los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103, donde se pueden apreciar las categorías de:

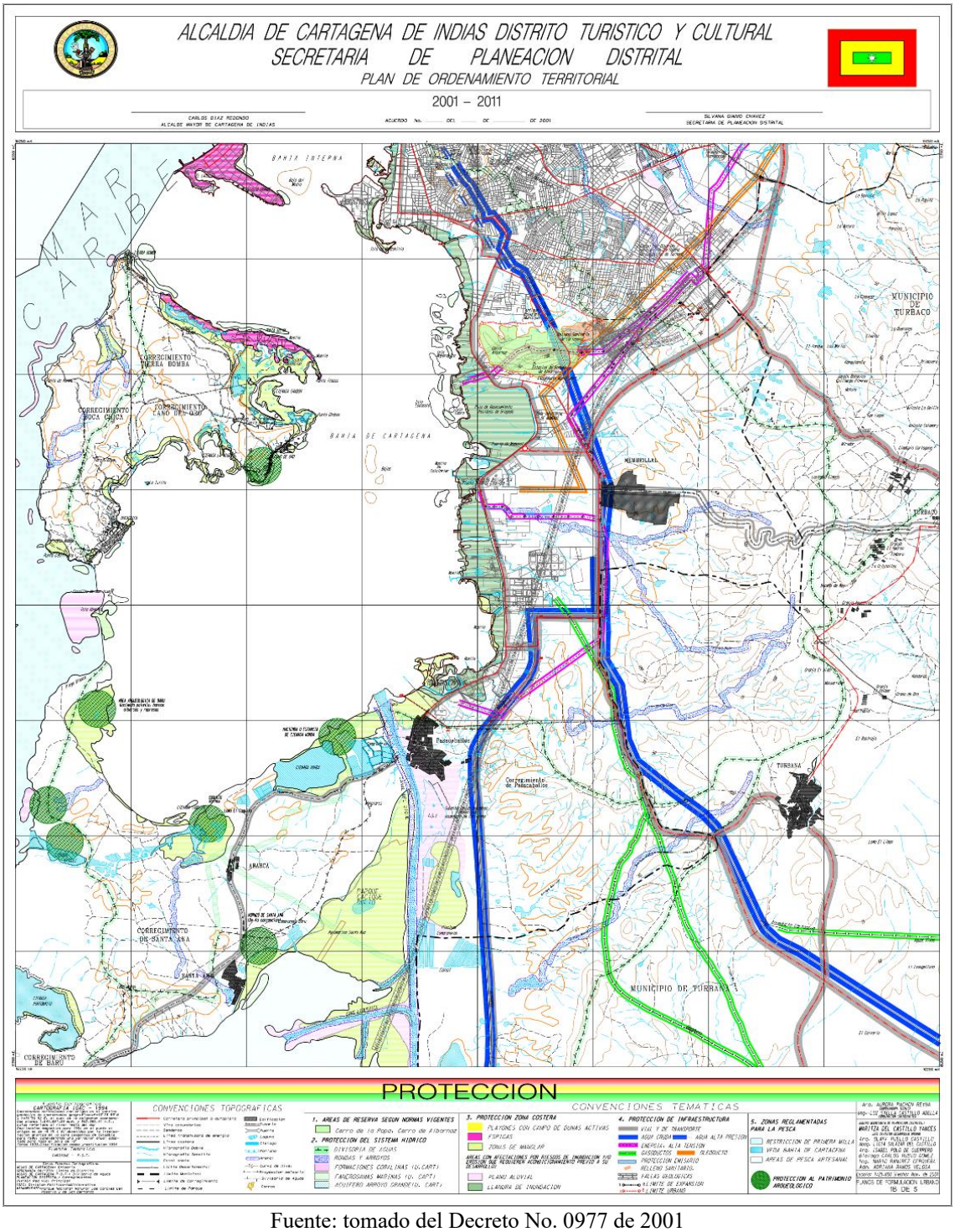
- Áreas de reserva según normas vigentes (cerro de la Popa, cerro de Albornoz-Cospique).
- Protección del Sistema Hídrico (divisoria de aguas, rondas y arroyos, formaciones coralinas, fanerógamas marinas, acuífero de Arroyo Grande).
- Protección zona costera (playones con campo de dunas activas, espigas, zonas de manglar).
- Por riesgo de inundación y o erosión que requieren acondicionamiento previo a su desarrollo (plano aluvial, llanura de inundación).
- Protección de infraestructura (vial y de transporte, agua cruda - agua alta presión, energía, alta presión, gasoductos - oleoductos, protección emisario, relleno sanitario, fallas geológicas, límite de expansión, límite urbano).
- Zonas reglamentadas para la pesca (restricción de primera milla, veda bahía de Cartagena, áreas de pesca artesanal).
- Protección al patrimonio arqueológico.

Figura 102. Plano de Formulación Urbano 1A de 5 - Protección del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



Fuente: tomado del Decreto No. 0977 de 2001

Figura 103. Plano de Formulación Urbano 1B de 5 - Protección del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



Fuente: tomado del Decreto No. 0977 de 2001

1.4.2.1.3. Cartografía Disponible de las Áreas de Protección y Conservación, así como del Suelo de Protección Según el Decreto No. 0977 de 2001 del 20 de Noviembre de 2001 para el Distrito de Cartagena

Al observar la información geográfica disponible sobre las áreas de protección y conservación, accesible por medio del portar del Mapa Interactivo Digital de Asuntos del Suelo MIDAS (2025), la cual recrea la información geográfica de los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101), denominados Plano de Áreas de Protección por el Decreto No. 0977 de 2001 (p. 23) y Plano de Formulación Urbano 1A de 5 (Figura 102) y 1B de 5 (Figura 103), denominados de Protección, se observa que en el sistema de coordenadas de origen es el sistema actualmente conocido como MAGNA-SIRGAS Cartagena – Bolívar (EPSG: 6250). Al momento de calcular las geometrías de los polígonos que conforman las áreas de protección y conservación puede contabilizar una sumatoria total de 806.486.797,73 m² (que representan 80.648,68 ha), los cuales calculados en el actual sistema MAGNA- SIRGAS Origen Nacional (EPSG:9377) se elevan a 806.737.745,54 m² (80.673,77 ha), existiendo una diferencia de 250.947,82 m² (25,09 ha); sin embargo, por efecto de lo determinado en Resolución No. 370 del 16 de junio de 2021 del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" IGAC que establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia, para efecto del subsiguiente análisis se tendrá en cuenta como sistema de coordenadas el sistema MAGNA- SIRGAS Origen Nacional (EPSG:9377).

Ahora bien, al realizar una revisión del área total de los 806.737.745,54 m² (80.673,77 ha), se puede observar que la abarcan zonas que exceden el límite Distrital o bien se encuentran sobre zonas con conflictos limítrofes, por lo que al depurar estas áreas se puede precisar que las Áreas de Conservación y Protección y el Suelo de Protección comprenden un total de aproximadamente 697.390.564,98 m² que equivalen a 69.739,06 ha, de los cuales aproximadamente 2.136.5249,18 (2.136,53 ha) se ubican sobre el suelo Urbano y aproximadamente 675.784.647,51 m² (67.578,47 ha) sobre el suelo rural.

En un ejercicio de categorización de la información geográfica disponible sobre las áreas de protección y conservación, accesible por medio del portar MIDAS (2025) la cual recrea la información geográfica de los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) y Plano de Formulación Urbano 1A de 5 (Figura 102) y 1B de 5 (Figura 103); se

puede observar que de las 69.739,06 ha catalogadas como áreas de protección y conservación o suelo de protección del Distrito, el 92,7% (64.617,60 ha) corresponden a características ambientales, el 6,4% corresponde a la característica de la utilidad pública (4.452,95 ha) y el 1% a características paisajísticas (668,51 ha). En el caso del suelo rural las proporciones se mantienen con un 92,8% para las áreas con característica ambiental (62.738,42 ha), un 6,2% para las características de utilidad pública (4.171,54 ha) y el 1% para características del paisaje (668,51 ha); por otro lado, en el suelo urbano también se muestra cercanía a esta misma proporción con el 86,8% de las áreas con característica ambiental (1.855,11 ha) y el 13,2% con característica de utilidad pública (281,42 ha).

Continuando con este ejercicio, se puede observar que las áreas que mayor extensión abarcan de protección y conservación del Distrito son principalmente el Área de Pesca Artesanal con 37.369,57 ha (53,58%) y la Restricción Primera Milla Pesca con 12.872,14 ha (18,46%), seguida del Acuífero de Arroyo Grande con 4.342,05 ha (6,23%), la Protección de Infraestructura Vial con 3.725,23 ha (5,34%), Arroyos con 2.852,73 ha (4,09%) y Manglares con 2.688,82 ha (3,86%), entre otros, tal como se puede observar en la Tabla 116.

Tabla 116. Agrupación de áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito, así como suelo de protección según información disponible en MIDAS

Área	(%)	Área (m²)	Área (ha)
Área de Pesca Artesanal	53,58%	373695740,42	37369,57
Restricción Primera Milla Pesca	18,46%	128721386,91	12872,14
Acuífero de Arroyo Grande	6,23%	43420547,49	4342,05
Protección de Infraestructura Vial	5,34%	37252315,21	3725,23
Arroyos	4,09%	28527257,86	2852,73
Manglares	3,86%	26888179,90	2688,82
Plano Aluvial	2,21%	15387100,80	1538,71
Llanura de Inundación	1,82%	12712917,69	1271,29
Playones con Campo de Dunas Activas	1,00%	6992429,30	699,24
Protección del patrimonio arqueológico - Hornos	0,96%	6685080,60	668,51
Protección de Infraestructura	0,59%	4095602,51	409,56
Espigas	0,53%	3666068,13	366,61
Emisario Submarino	0,43%	2998016,18	299,80
Cerro de Albornoz	0,38%	2680329,16	268,03
Divisoria de Aguas	0,30%	2061239,29	206,12
Cerro de la Popa	0,16%	1137051,44	113,71

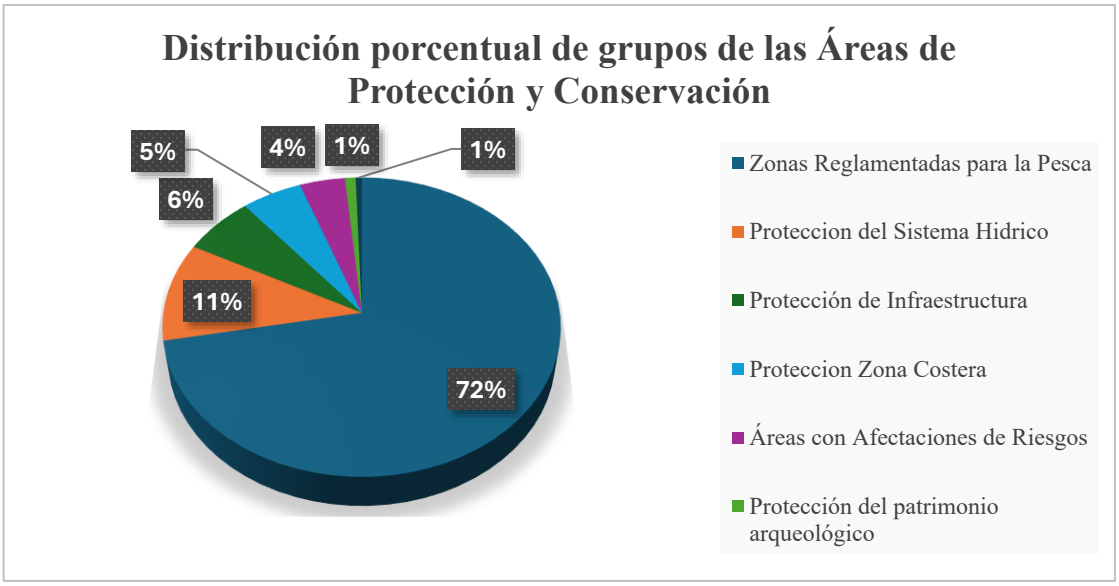
Fanerógamas Marinas	0,03%	231491,01	23,15
Planta de Tratamiento Emisario Submarino	0,03%	183597,51	18,36
Formaciones Coralinas	0,01%	54213,57	5,42
Total	**100,00%**	**697390565**	**69739,06**

Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS, 2025; que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001

Lo anteriormente expuesto en la Tabla 116, puede ser observado de manera visual en la Figura 106 y Figura 107 que proviene de los mapas D-A-11-01 denominado Áreas de conservación y protección ambiental urbano y D-A-11-02 denominado Áreas de conservación y protección ambiental rural.

Por otro lado, si se tienen en cuenta las categorías propuestas en la cartografía original contemplada en el Plano de Formulación Urbano 1A de 5 (Figura 102) y 1B de 5 (Figura 103), denominados Protección, en términos generales se puede observar que los grupos que abarcan mayor área son las Zonas Reglamentadas para la Pesca con 50.241,71 ha. Posteriormente se ubican en su orden la Protección del Sistema Hídrico con 7.429,47 ha, la Protección de Infraestructura con 4.452,95 ha, la protección Zona Costera con 3.754,67 ha, las Áreas con Afectaciones de Riesgos con 2.810,00 ha, la Protección del patrimonio arqueológico con 668,51 ha y las Áreas de Reserva con 381,74 ha, tal como se puede observar en la Figura 104.

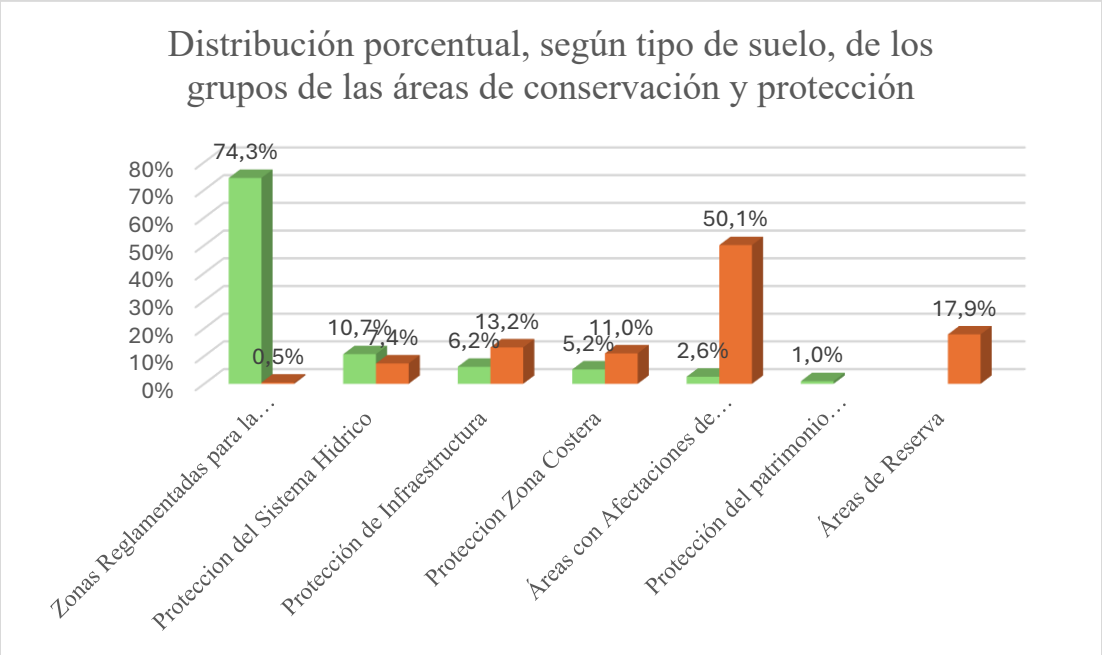
Figura 104. Distribución porcentual de los grupos de áreas de protección y conservación para el Distrito, según el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001



Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS, 2025; que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001

En cuanto al suelo urbano, sobre la base categorías propuestas en la cartografía original del Plano de Formulación Urbano 1A de 5 (Figura 102) y 1B de 5 (Figura 103), se tiene que el grupo que más representativo en dicho suelo es Áreas con Afectaciones de Riesgos con 1070,30 ha, seguida de Áreas de Reserva con 381,74 ha, Protección de Infraestructuracon 281,42 ha, Protección Zona Costera con 235,22, Protección del Sistema Hídrico con 157,42 ha y las Zonas Reglamentadas para la Pesca con 10,43 ha, tal como se observa en la Figura 105. En lo que respecta al suelo rural, la mayor representatividad se puede indicar para la Zonas Reglamentadas para la Pesca con 50.231,28 ha, la Protección del Sistema Hídrico con 7.247,99 ha, la Protección de Infraestructura con 4.171,54 ha, la Protección Zona Costera con 3.519,45 ha, las Áreas con Afectaciones de Riesgos con1.739,70 ha y la Protección del patrimonio arqueológico con 668,51 ha (ver Figura 105).

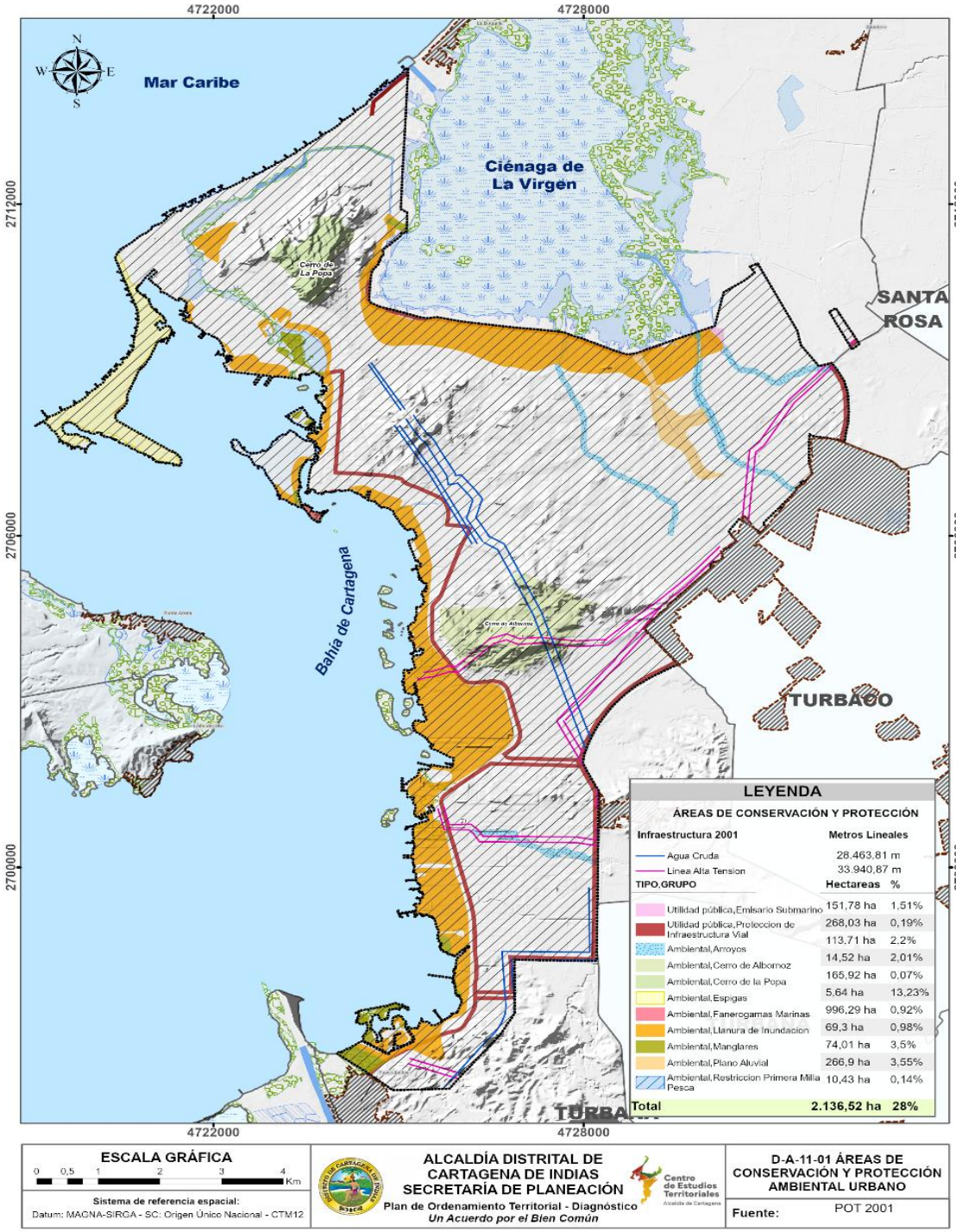
Figura 105. Distribución porcentual de los grupos de áreas de protección y conservación para el Distrito, según el tipo de suelo del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001



Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS, 2025; que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001

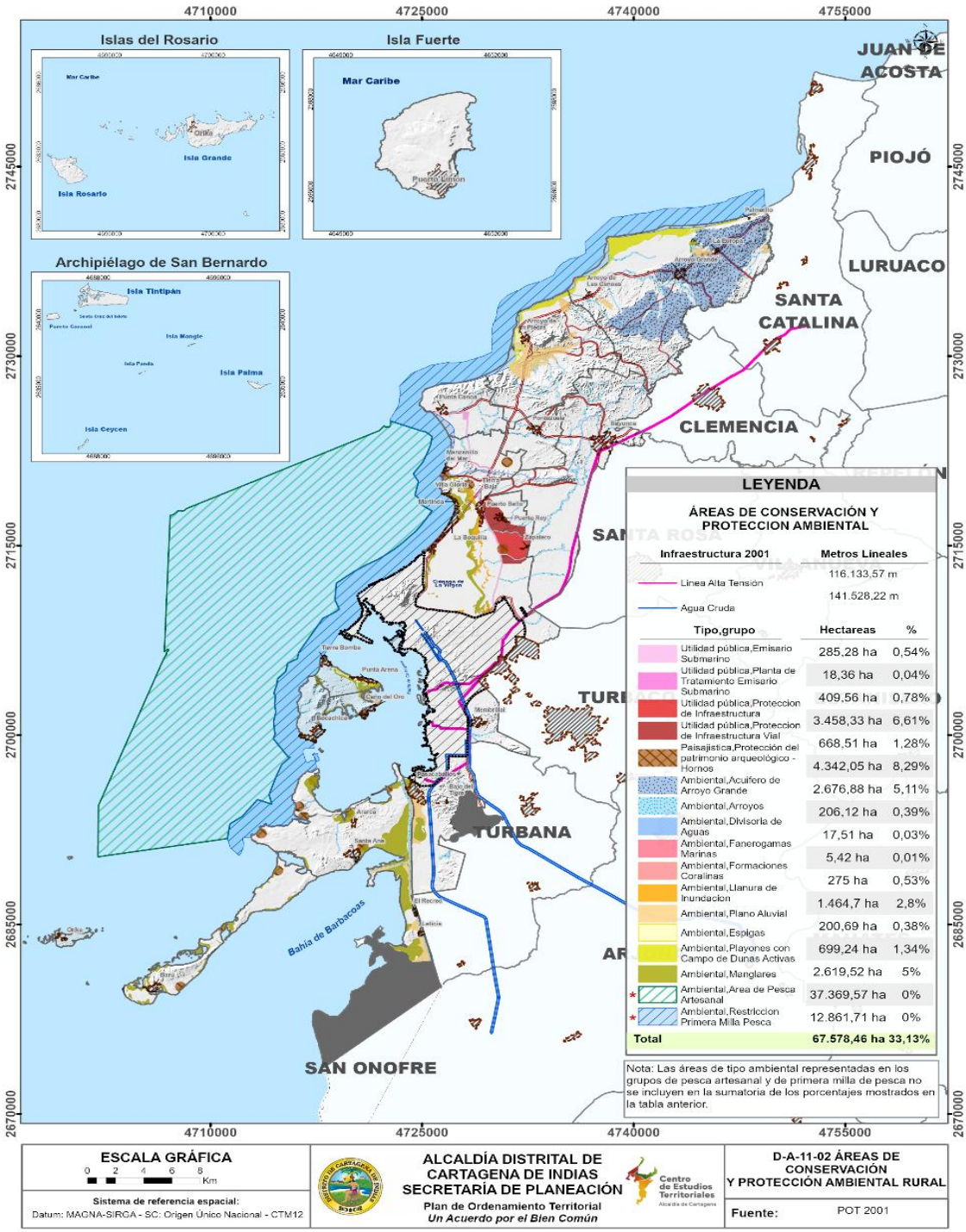
Al desagregar estas áreas en las categorías por característica Ambiental, Paisajística o Utilidad pública en los distintos grupos en los que se propuso su organización inicial, se obtiene para el caso de la categoría ambiental que, además de áreas con mayor extensión ya citadas que abarcan la protección y conservación del Distrito, como el Área de Pesca Artesanal con 37.369,57 ha (57,83%) y la Restricción Primera Milla Pesca con 12.872,14 ha (19,92%), las siguientes categorías aportantes de espacios de protección y conservación Distritales son Acuífero de Arroyo Grande con 4.342,05 ha (6,72%), los Arroyos con 2.852,73 ha (4,41%), los Manglares con 2.688,82 ha (4,16%), el Plano Aluvial con 1.538,71 ha (2,38%), la Llanura de Inundación con 1.271,29 ha (1,97%) y los Playones con Campo de Dunas Activas con 699,24 ha (1,08%). Con menos del 1% se ubican las Espigas con 366,61 ha (0,57%), el Cerro de Albornoz con 268,03 ha (0,41%), la Divisoria de Aguas con 206,12 ha (0,32%), el Cerro de la Popa con 113,71 ha (0,18%), las Fanerógamas Marinas con 23,15 ha (0,04%) y las Formaciones Coralinas con 5,42 ha (0,01%). Todo esto puede ser observado en la Figura 108.

Figura 106. Mapa D-A-11-01 - Áreas de conservación y protección ambiental urbano del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



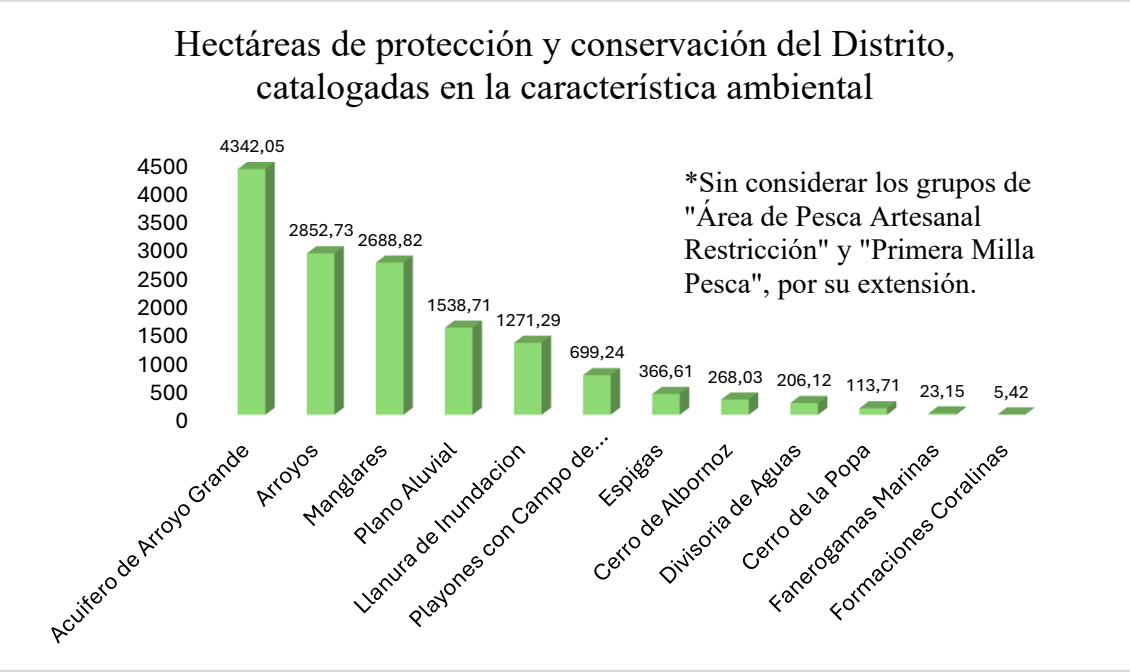
Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS, 2025; que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001

Figura 107. Mapa D-A-11-02 - Áreas de conservación y protección ambiental rural del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias



Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS (2025) que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001

Figura 108. Hectáreas de protección y conservación en la categoría ambiental para el Distrito, según el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001



Fuente: elaborado a partir de la capa de protección de MIDAS, 2025; que recrea la información del Decreto No. 0977 de 2001. En el gráfico no se consideran los grupos de "Área de Pesca Artesanal Restricción" y "Primera Milla Pesca", por su extensión

En el caso de la característica Paisajística, se tiene que en las áreas protección y conservación del Distrito, se pueden identificar un total de 16 espacios con forma circular, abarcando cada uno unos 6.685.080,605 m² (668,51 ha) y diámetros aproximados de 800 metros, lo que comprendería el 0,96% de las áreas de protección y conservación Distrital para cada uno. Las áreas identificadas son Hornos de Arroyo de Piedra, Zona de Cuchilla Siriaca, Playón de la Vagabunda, El Albercón, Área Arqueología de Barú, Hacienda o Estancia de Ciénaga Honda, Hornos Loma el Coquito, Hacienda de Cocon o Herrera, Porto Nao, Hornos de la Estancia, Hornos de Santa Ana (De la concepción), Hacienda Puerto Pozo y los Hornos y Hacienda de Estancia Vieja; al respecto cabe mencionar que existen tres de estas áreas que no cuentan con información de atributo de nombre, el primero se ubica entre los centros poblados de Manzanillo, Marlinda – Villa Gloria y Tierra Baja en las coordenadas planas 4.728.307,496 m Este y 2.719.823,347 m Norte, el segundo se ubica en el centro poblado de Caño del Oro en las coordenadas 4.720.961,798 m Este y 2.701.645,357 m Norte y el tercero se ubica en la península de Barú, al oeste del centro poblado de Ararca en las coordenadas 4.716.610,413 m Este y 2.693.536,571 m Norte.

En el caso de la característica de Utilidad Pública, se tiene que en las áreas protección y conservación del Distrito la Protección de Infraestructura Vial comprende 36 polígonos que suman 3.725,23 ha que corresponden al 83,66% de las áreas de protección y conservación del Distrito, mientras que la Protección de Infraestructura comprende 409,56 ha que corresponden al 9,20%, seguido del Emisario Submarino que abarca 299,80 ha que corresponde al 6,73% y la Planta de Tratamiento Emisario Submarino que abarca 18,36 ha que corresponden al 0,41% de las áreas protección y conservación del Distrito.

Sobre las áreas de protección y conservación del Distrito, indicadas específicamente en artículo 25 del Decreto No. 0977 de 2001 (pp. 23-27), se puede indicar:

- **Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo**, aunque se observa en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101), denominado Plano de Áreas de Protección del Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23) no se observan en los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103, por lo tanto su información geográfica no se encuentra incluida en la capa de Protección de MIDAS. Al respecto, es pertinente mencionar que este parque fue reservado, alinderado y declarado como Parque Nacional Natural por medio del Acuerdo No. 26 del 02 de mayo de 1977 del Instituto de Desarrollo de Recursos Naturales Renovables – INDERENA, aprobado mediante la Resolución No. 165 del 06 de junio de 1977 del Ministerio de Agricultura y sus límites fueron precisados mediante Resolución 2211 del 28 de diciembre de 2016, por medio de la cual se precisan los limites cartográficamente del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y San Bernardo. Con esto, se puede evidenciar claramente la necesidad de incluir estas áreas dentro de las áreas de protección y conservación del Distrito. Al respecto, también es importante considerar las consideraciones del fallo de Acción Popular impetrada por el ciudadano Reynaldo Muñoz con radicado 25000-23-25-000-2003-91193-01, que versa sobre el restablecimiento ambiental del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo.

- **Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio**, esta área puede ser observada en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101), denominados Plano de Áreas de Protección del Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23) y el Plano de Formulación Urbana 1 B de 5 (Figura 103), sin embargo, en la capa de protección de MIDAS se encuentra un área de similar ubicación denominada "Manglares", abarcando 485,12 ha. Al respecto, es sugerible la revisión de su ubicación y alinderamiento, dado que el Decreto 0977 de 2001 establece que tiene extensión de cuatrocientas veinte hectáreas identificadas con la referencia catastral No. 01-37-001-0530-000, inscrita en la oficina delegada de Bolívar del IGAC, siendo creado mediante Acuerdo 15 de 1994, del Concejo Distrital de Cartagena de Indias. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 23).

- **Cerro de la Popa**, es identificado en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101), denominado Plano de Áreas de Protección por el Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24) y el Plano de Formulación Urbana 1A de 5 (Figura 102). En la capa de MIDAS se observa el atributo de Cerro de la Popa con el 0,18% del área de protección y conservación del Distrito con 113,71 ha (Tabla 116). A la luz de la dinámica de ocupación de suelos que se ha dado en esta área protegida, así como de las acciones populares con radicado No. 13-001-33-31-012-2009-00002-00, No. 13001-33-33-004-2017-00087-00, No. 13001-33-33-002-2015-00306-00, No. 13001-33-33-012-2018-00259-00, No. 13001-33-33-007-2016-00053-00 y No. 13001-33-33-014-2017-00204-00, se requiere realizar las acciones establecidas en las respectivas órdenes judiciales, así como la realización de una adecuada delimitación y recuperación integral de esta área, acuerde a las determinantes ambientales.

- **Lomas de Albornoz y Cospique**, se identifica en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101), como Cerro Albornoz (Decreto No. 0977 de 2001, p. 24) y el Plano de Formulación Urbana 1 B de 5, (Figura 103). En la capa de MIDAS se observa el atributo de Cerro de Albornoz con el 0,41% del área de protección y conservación del Distrito que corresponde a 268,03 ha (Tabla 116). Al igual que como ocurre con el

Cerro de la Popa, existe una dinámica de ocupación de suelos que se ha dado en esta área protegida, así como la acción popular con radicado No. 13001-33-33-002-2013-00205-00, por lo que se requiere realizar una adecuada delimitación y recuperación integral de esta área, acuerde a las determinantes ambientales.

- **Parque de Henequén**, en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101), se identifica como "Relleno Sanitario Zona de Manejo Especial" según el Decreto No. 0977 de 2001, (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 24) y el Plano de Formulación Urbana 1 B de 5 (Figura 103). Sin embargo, no se observa en la capa de del área de protección y conservación del Distrito. Al igual que como ocurre con el Cerro de la Popa o Lomas de Albornoz, existe una dinámica de ocupación de suelos que se ha dado en esta área protegida, así como la acción popular con radicado No. 13001-23-31-003-2002-00090-00, por lo que, a la luz de las órdenes judiciales y las determinantes ambientales, se requiere realizar una adecuada delimitación y recuperación integral de esta área.

- **Parque Distrital Ciénaga de la Virgen**, para este caso, no se observa esta área en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 24-25) ni en los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103; sin embargo, sí se identifica su ubicación como Ciénaga de Tesca o de la Virgen, rodeada de áreas de Llanura de Inundación y Manglar, junto con zonas de protección a la infraestructura vial y de transporte. En lo referente a la información geográfica, no se encuentra incluida en la capa de Protección de MIDAS, pero sí elementos adyacentes como la Llanura de Inundación y Manglar, junto con zonas de protección a la infraestructura vial y de trasporte. Este importante cuerpo de agua, presenta una fuerte dinámica de ocupación de su cauce, en distintos márgenes como el sur-sureste, noreste-este y noroeste-oeste, además de existir determinantes ambientales e instrumentos como la Resolución No. 0622 del 25 de junio de 2021 por medio de la cual la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE adopta el acotamiento de la Ronda Hídrica y sus elementos constituyentes en la Ciénaga de la Virgen y los Cuerpos Internos de Cartagena o el Plan

de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena, adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019; por lo tanto, conforme a las determinantes ambientales vigentes y al instrumento de ordenamiento, se requiere realizar una adecuada delimitación y recuperación integral de esta área.

- **Bahía de Cartagena**, en el caso de esta importante área, se observa esta área en el Plano de Formulación General PFG 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001, (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25), como Veda Bahía de Cartagena, sin embargo, en la información geográfica no se encuentra incluida en la capa de Protección de MIDAS, pero sí elementos adyacentes como la Llanura de Inundación, Espigas, Formaciones Coralinas y Manglar. Con razón a eventos de deterioro y alto impacto negativo, la explotación marítima y portuaria, así como los vertimientos que se presentan sobre la misma, este ecosistema se encuentra altamente sometido a presión e impactos que deterioran su calidad, por lo que existen sobre el mismo acciones populares que ordenan su recuperación, restauración del equilibrio ecológico y manejo de los recursos naturales, como lo es caso del radicado No. 13001-23-33-000-2017-00987-00. En razón a lo indicado anteriormente, conforme a las determinantes ambientales vigentes y a los instrumentos de ordenamiento como el Plan de Ordenación y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera – POMIUAC, el cual ha sido formulada, se requiere realizar una adecuada delimitación y recuperación integral de esta área.

- **Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores**, en este caso, no se observa esta área en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001, (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 25) ni en los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103; sin embargo, sí se identifican caños y lagunas interiores como es el caso del Caño Juan Angola, Laguna de San Lázaro, Caño Bazurto o la Ciénaga de las Quintas. En lo referente a la información geográfica, no se encuentra incluida en la capa de Protección de MIDAS. Estos cuerpos de agua, presenta una ocupación de su cauce, en distintos márgenes, además de existir

determinantes ambientales como la Resolución No. 0622 del 25 de junio de 2021 por medio de la cual la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE adopta el acotamiento de la Ronda Hídrica y sus elementos constituyentes en la Ciénaga de la Virgen y los Cuerpos Internos de Cartagena que los delimitan y determinan áreas que deben ser protegidas; por lo tanto, conforme a las determinantes ambientales vigentes, se requiere realizar una adecuada delimitación y recuperación integral de estas áreas.

- **Áreas protectoras del Sistema Hídrico**, al respecto en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001, (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 25-26) y los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103, se observa las leyendas de Divisoria de Aguas, Rondas y Arroyos, Formaciones Coralinas, Fanerógamas Marinas y el Acuífero de Arroyo Grande. Respecto a la información geográfica dispuesta en MIDAS, se observan Arroyos con el 4,41% (2.852,73 ha), el Acuífero de Arroyo Grande con el 6,72% (4.342,05 ha), Formaciones Coralinas con el 0,01% (5,42 ha), la Divisoria de Aguas con el 0,32% (206,12 ha) y las áreas con Fanerógamas Marinas con el 0,04% (23,15 ha), por lo que la sumatoria de estas áreas comprende 7.429,47 ha que representan el 11,50% de las áreas de protección y conservación del Distrito. Estas áreas en el Distrito de Cartagena se encuentran amenazadas o ocupadas, en algunos casos, por lo que se requiere, conforme a las determinantes ambientales vigentes, una adecuada delimitación y recuperación integral.

- **Zonas de manglar**, en el caso de estos importantes ecosistemas, se reconocen en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, pp. 26-27) y los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103, como Zonas de Manglar para protección de la zona costera. En lo que respecta a la información geográfica dispuesta en MIDAS, se observa que el manglar abarca el 4,16% (2.688,82 ha) de las áreas de protección y conservación del Distrito. Ahora bien, por su ubicación a través de la franja costera y

los cuerpos de agua fluviomarinos, el Manglar en Cartagena es objeto de fuertes presiones, perdida de su cobertura y deforestación, por lo cual debe ser considerada la información relacionada a las determinantes ambientales respectivas, así como otras fuentes confiables de información como lo es caso del Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia SIGMA del Programa para el uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar en Colombia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis – INVEMAR, con el fin de realizar una adecuada delimitación y generar las acciones para la recuperación integral de este importante ecosistema.

- **Franja de Playa Marítima**, en el caso de estos importantes ecosistemas, se reconocen en los Planos de Formulación General PFG 2A/5 (Figura 100) y 2B/5 (Figura 101) del Decreto No. 0977 de 2001 (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 25, p. 27) y los Planos de Formulación Urbana 1A de 5 y 1 B de 5, los cuales son presentados en la Figura 102 y Figura 103, como Playones con Campo de Dunas Activas y Espigas para protección de la zona costera. En lo que respecta a la información geográfica dispuesta en MIDAS, se puede indicar que los Playones con Campo de Dunas Activas comprenden 699,24 ha que corresponden al 1,08% de las áreas de protección y conservación y para el caso de las Espigas 366,61 ha con el 0,57%, de las áreas de protección y conservación, sumando un total de 1.065,85 ha que corresponderían al 1,65% de las áreas de protección y conservación del Distrito. Estas áreas en el Distrito de Cartagena se encuentran sometidas a presiones derivadas de las actividades turísticas, inmobiliarias, erosión costera o su ocupación indebida, por lo que se requiere, conforme a la delimitación de la jurisdicción de la Dirección General Marítima una adecuada delimitación, protección o recuperación.

Conforme al presenta análisis, en cuanto a cartografía existen 32 elementos disponibles y 39 elementos no disponibles, lo cual es expuesto mediante la Tabla 117, donde se presenta el balance información disponible y no disponible para las áreas de conservación y protección, así como el suelo de protección para el Distrito de Cartagena de Indias:

Tabla 117. Balance información disponible y no disponible para las áreas de conservación y protección, así como el suelo de protección para el Distrito de Cartagena de Indias, alojada en MIDAS

Tipo de área o suelo	Área o zona	¿Cartografía existente?
Suelo de protección Urbano (artículo 52 del Decreto 0977 de 2001	Franja de playas marítimas	Si
	Caño Juan Angola	No
	Laguna Cabrero	No
	Laguna Chambacú	No
	San Lázaro	No
	Caño Bazurto	No
	Ciénaga Las Quintas	No
	Ronda del arroyo Arroz Barato	No
	Ronda del arroyo Cospique	No
	Ronda del arroyo Casimiro	No
	Ronda del arroyo Matute	Si
	Bordes sur y occidental de la Ciénaga de la Virgen	No
	Manglares del perímetro Urbano	Si
	Cerro de la Popa	Si
	Cerro de Albornoz	Si
Suelo protección en suelo de Expansión (artículo 54 del Decreto 0977 de 2001	El borde oriental de la Ciénaga de la Virgen y la porción localizada en el borde sur de la misma y la línea máxima de inundación.	No
	Ciénaga de Juan Polo y la línea máxima de inundación.	No
	Ronda del arroyo Chiricoco.	No
	Ronda del arroyo Hormiga	No
	Ronda del arroyo Las Tablas	No
	Ronda del arroyo Tabacal, Palenquillo y Meza.	No
	Ronda del arroyo Palenquillo	No
	Ronda del arroyo Meza	No
Suelo protección Suburbano (artículo 52 del Decreto 0977 de 2001	Franja de playas marítimas	Si
	Ronda hídrica Arroyo Grande	Si
	Ronda del arroyo Guayepo	Si
	Ciénaga de la Peña	No
	Ciénaga del Puerto (La venta)	No
	Ciénaga del Medio	No
	Ciénaga de la Salada	No
	Ciénaga de Baranquitos	No
	Parque Cacique Dulio	Si
	Manglares	Si
Suelo protección Rural (parágrafo del artículo 58 del Decreto 0977 de 2001)	Ronda del arroyo Bonga	No
	Ronda del arroyo Arroyo Grande	No
	Ronda del arroyo Carabajal	Si
	Ronda del arroyo Guayepo	Si
	Manglar	Si
	Los arroyos de la vertiente de la Bahía de Cartagena en su trayecto por suelo Rural.	No
	El Parque Distrital Cacique Dulio.	Si
Áreas de Protección y Conservación de los recursos naturales y paisajísticos del	PNN Corales del Rosario y San Bernardo	No
	Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio	Si
	Cerro de la Popa	Si
	Lomas de Albornoz y Cospique	Si

Distrito	Parque Henequén	No
	Parque Distrital Ciénaga de la virgen	No
	Bahía de Cartagena	No
	Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores	No
	El Caño de Juan de Angola, desde el aeropuerto de Crespo hasta Marbella, en el puente Benjamín Herrera;	No
	La Laguna del Cabrero, desde el puente Benjamín Herrera hasta el puente de Chambacú;	No
	La Laguna de Chambacú, desde el puente del mismo nombre hasta el puente Heredia;	No
	La Laguna de San Lázaro, desde el puente Heredia, hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Román;	No
	El Caño de Bazurto, desde la laguna de San Lázaro, en el puente Las Palmas hasta el puente Jiménez; y,	No
	La Ciénaga de las Quintas, desde el puente Jiménez hasta la Bahía de Cartagena, en el puente Bazurto.	No
	Acuifero Arroyo Grande	Si
	Zonificación de Playas	Si
	Zonas de Manglar	Si
Infraestructura	Emisario Submarino	Si
	Hornos	Si
Conservación de la ciénaga de la Virgen	Arroyo Ternera	Si
	Arroyo Limón	Si
	Arroyo Chiricoco	Si
	Arroyo hormiga	Si
	Arroyo las tablas	No
	Arroyo tabacal	Si
	Arroyo Palenquillo	Si
	Cospique	Si
	Casimiro	Si
	Arroyo Grande	Si
Ámbito Barbacoas y canal del Dique	Ronda hídrica canal del dique a cada lado del cauce	No
	Zonificación de Playas	Si

Fuente: adaptado a partir de MIDAS y el Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial - Decreto No. 0977 de 2001

Ante lo anterior, el artículo 26 del Decreto No. 0977 de 2001 (pp. 27-28), estableció respecto a las normas aplicables a las áreas de protección que las áreas y/o zonas designadas como "de protección" por el citado Decreto estarán sujetas a las limitaciones de uso y desarrollo de actividades productivas establecidas en la legislación ambiental, el código de recursos naturales y las normas de protección ambiental vigentes, así como en aquellas que las actualicen o reemplacen. Los terrenos ubicados en estas unidades no podrán ser utilizados para acciones urbanísticas, y en ningún caso podrán destinarse a procesos que impliquen la instalación de actividades residenciales (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 26, pp. 27-28), así mismo se indica textualmente que "El Distrito desarrollará, por convenio con CARDIQUE y demás autoridades competentes los estudios detallados a fin de producir la cartografía a una escala de detalle en la

cual aparecerán alinderados y afectados los suelos de protección correspondientes, con arreglo a las normas dispuestas por este Decreto" (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 26, pp. 27-28).

Por lo tanto, se observa que, se presentó una propuesta de identificación y localización de áreas de protección y conservación con unas medidas de manejo, además de los suelos de protección, sin embargo a la luz del crecimiento, cambio y nuevas determinantes ambientales para el territorio, se requiere que sea realizado el proceso alinderación y afectación de los suelos de protección del Distrito de Cartagena, rectificando, adicionando o sustrayéndose áreas, a una escala adecuada para dicho proceso, aplicando la definición de suelos de protección establecida en el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, el cual debe entenderse como el constituido por las zonas y áreas de terreno localizados dentro del suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural y suelo suburbano, que "por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse" (Congreso de Colombia, 1997, artículo 35).

1.4.3. Capacidad de Uso de las Tierras

De acuerdo con la metodología de clasificación de las tierras por su capacidad de uso del IGAC (2021), las clases de capacidad de uso agrupan suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones generales y de riesgos. Estas conforman tres (3) grandes grupos:

1. Tierras con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería tecnificada de tipo intensivo y semi intensivo (clases 1 a 4).

2. Tierras que pueden ser utilizadas, con restricciones, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales (clases 5-6-7).

3. Tierras que deben ser dedicadas exclusivamente a la preservación, la conservación, el ecoturismo y/o la recuperación de la naturaleza (clase 8).

Las tierras de las clases 1 a 4 tienen capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería en sistemas de producción cuya intensidad de manejo y variedad de especies vegetales varía desde muy intensiva en la clase 1 hasta muy restringida en la clase 4; en ese mismo sentido se incrementan las prácticas de manejo y conservación.

Las tierras de la clase 5 no son aptas para agricultura convencional por limitaciones diferentes a erosión, como, por ejemplo, la ocurrencia de inundaciones prolongadas y la presencia de pedregosidad superficial. Mediante la rehabilitación e implementación de sistemas de cultivo y prácticas de manejo especiales, en algunas de estas tierras se podrían adelantar actividades agrícolas y ganaderas con rendimientos aceptables.

En términos generales, las tierras de las clases 6 y 7 no tienen capacidad para agricultura, excepto para cultivos específicos semi perennes o perennes, semi densos y densos (clase 6) y sistemas agroforestales y forestales (clase 7), debido a severas limitaciones como las pendientes escarpadas; cualquiera de los usos mencionados requiere intensas prácticas de conservación y manejo.

Las tierras de la clase 8 no tienen capacidad para actividades agropecuarias ni forestales de producción; deben ser destinadas o incluidas en planes y programas de gobierno, orientados a la preservación y la conservación de los recursos naturales, como parques nacionales, reservas forestales y control de la degradación. (IGAC, 2021).

Otros documentos orientadores que concuerdan con estos aspectos metodológicos son los relacionados para la zonificación de cuencas hidrográficas del IDEAM, (2010), IDEAM (2013) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014).

En el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena se cuenta con información de capacidad de uso de las tierras en los POMCAS de Ciénaga de la Virgen y Canal del Dique, a pesar de que dicha información está a escala 1:25.000, no se empleó dicha fuente bibliográfica, dado que no cubrían la totalidad del territorio. Para desarrollar esta temática se empleó la información de capacidad de uso de las tierras a escala 1:100.000 generada por la entidad competente que es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, el cual señala que en el Distrito se presentan las clases 3, 4,

6, 7 y 8; la descripción general de estas clases se presenta a continuación. Ver Tabla 118, Figura 109 mapa: D-A-07-01 Capacidad de uso del suelo rural y Tabla 119.

Tabla 118. Clases de capacidad de uso de las tierras en el DTC de Cartagena

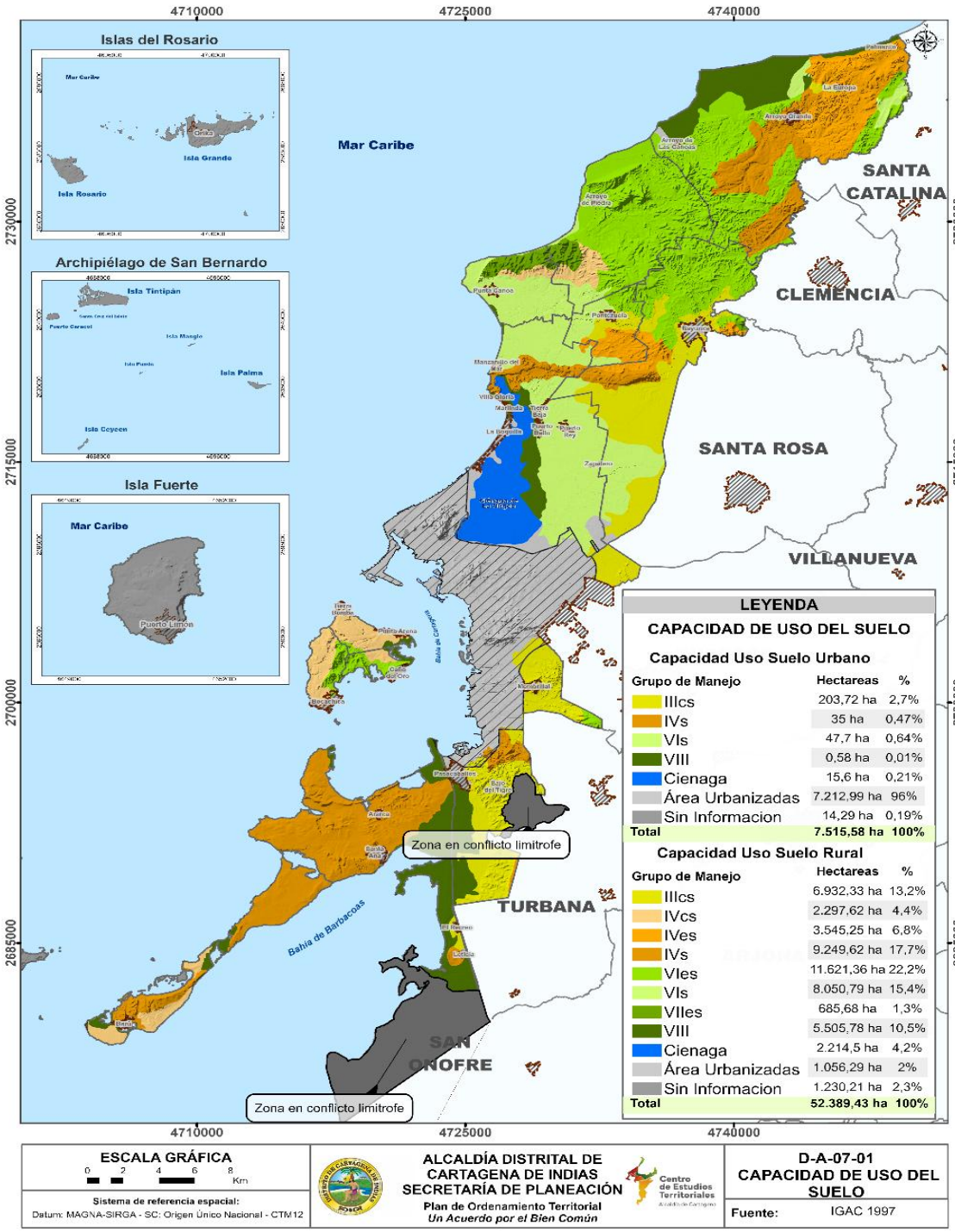
Capacidad de uso de las tierras	Descripción	Usos recomendados
Tierras clase 3	La clase 3 agrupa tierras con moderadas limitaciones y restricciones para el uso por erosión, pendiente, suelo, humedad, solas o combinadas. Estas disminuyen las posibilidades de selección de cultivos e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha. Estas tierras se pueden utilizar en actividades ganaderas semi-intensivas y agrícolas transitorias y permanentes intensivas y semi-intensivas, adaptadas a las condiciones climáticas y ecológicas de la cuenca (IGAC, 2021, p. 6).	Cultivos transitorios semi-intensivos Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi-intensivos Pastoreo semi-intensivo
Tierras clase 4	Las tierras de la clase 4 tienen limitaciones moderadas a severas que restringen la gama de actividades agropecuarias y exigen prácticas cuidadosas de manejo y conservación. Se pueden utilizar en ganadería con pastos de buenos rendimientos y con un manejo técnico de los potreros. La agroforestería es una buena opción en los sectores de pendientes más pronunciadas y susceptibles al deterioro (IGAC, 2021, pp. 7-8).	Cultivos transitorios semi-intensivos Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi-intensivos Pastoreo extensivo Sistemas agrosilvícolas Sistemas silvopastoriles Sistemas agrosilvopastoriles
Tierras clase 6	Estas tierras tienen limitaciones muy severas que, en términos generales, las hacen aptas únicamente para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos; también se pueden desarrollar sistemas agroforestales y forestales. La agricultura deberá desarrollarse bajo sistemas de manejo que incluyan prácticas conservación de suelos tanto culturales como mecánica, con cultivos adaptados a las condiciones ambientales de la región, con cobertura rastrera y de sombrío (IGAC, 2021, pp. 10-11).	Cultivos permanentes intensivos Cultivos permanentes semi-intensivos Sistemas agrosilvícolas Sistemas silvopastoriles Sistemas agrosilvopastoriles Sistemas forestales productores
Tierras Clase 7	Las tierras de clase 7 presentan limitaciones fuertemente severas (pendientes 50-75%), que las hacen inadecuadas para cultivos; tienen aptitud forestal; el bosque tiene carácter protector, pero cuando las condiciones del relieve o la topografía y los suelos ofrecen suficiente profundidad efectiva para el anclaje y el desarrollo normal de las raíces de las especies arbóreas se puede hacer un uso sostenible del recurso forestal de tipo productor; excepcionalmente se pueden establecer sistemas agroforestales como el café con sombrío con prácticas de conservación de suelos y manejo de aguas tendientes a prevenir y	Sistemas forestales protectores Sistemas forestales protector-productor Sistemas agrosilvícolas

Capacidad de uso de las tierras	Descripción	Usos recomendados
	controlar los procesos de erosión. La cobertura vegetal permanente de múltiples estratos es absolutamente necesaria dada la muy alta susceptibilidad de los suelos al deterioro. La ganadería debe ser excluida totalmente del área ocupada por las tierras de esta unidad de capacidad (IGAC, 2021, p. 12).	
Tierras Clase 8	Son tierras que por su vulnerabilidad extrema (áreas muy escarpadas) o por su importancia como ecosistemas estratégicos (páramo) para la regulación del recurso hídrico y por su interés científico, deben destinarse a la conservación de la naturaleza o a su recuperación en el caso de que hayan sido deterioradas. En la clase 8 se incluyen tierras misceláneas tales como: tierras malas (band lands) o misceláneos erosionados, playas, dunas, glaciares, afloramientos rocosos, cárcavas, fosos de grava y de cantera, vaciaderos, cauces de ríos, tierras de ripio, minas de sal, tierras de escoria, calvas y tierras ubicadas a alturas superiores a los 3.600 m.s.n.m. Los páramos, manglares, humedales y algunas áreas muy escarpadas, entre otras, son lugares muy atractivos para desarrollar programas de investigación científica, recreacionales y de turismo ecológico (IGAC, 2021, p. 13).	Vegetación nativa Sistemas forestales protectores Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza Conservación de la belleza escénica

Fuente: adaptado a partir del documento “Clasificación de las Tierras por su Capacidad De Uso” de IGAC, 2021

La georreferenciación de las clases de capacidad de uso en el Distrito se presenta en el mapa “D-A-07-01 Capacidad de uso del suelo rural” en la Figura 109.

Figura 109. Capacidad de uso de la tierra en el suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. D-A-07-01 Capacidad de uso del suelo rural



Fuente: adaptado a partir de IGAC, 2004 con base en IGAC, 1997

Tabla 119. Capacidad de uso de las tierras del suelo rural del D. T. y C. de Cartagena

Clase	Grupo de Manejo	Código de suelo	Principales limitantes de uso	Área (ha)	Área (%)
III	IIIcs	LWJc, LWJc1, LWNa, LWNb, LWOa, LWOb, PWAa, PWGa, PWGb, PWGb1, PWGc, PWGc1, RWCa	Deficiencia de humedad un semestre o profundidad moderada o superficial por sodio a menos de 100 cm o fuerte acidez o ligeramente salinos o sódicos	6932,33	13,2
IV	IVcs	LWCd1, LWIb, LWIc, LWIc1, RWJa, RWJb, RWJc	Deficiencia hídrica durante los dos semestres, texturas moderadamente gruesas o superficiales o presencia de sales y sodio	2297,62	4,4
	IVes	MVBd2, LWAd2, LWBc2, LWBd2, LWDc2, LWDd2, LWEc2, LWEd2, LWFd2, LWHd2, LWIc2, LWId2, LWJd2, LWKc2, LWKd2, PWEb2, PWEc2, PWGb2, PWGc2	Pendiente, erosión moderada o fuerte acidez o fragmentos gruesos o muy superficiales	3545,25	6,8
	IVs	MPCa, MVBd1, MVDd1, LWA, LWAd, LWBc, LWBd, LWBd1, LWJd1, LWKc, LVEc1, LVEd1, LWFc, LWFc1, LWFd1, PVAa, PVAb, PVAb1, PVBa, PVBb, PVBc1, VVAa, RWAb, RWBa	Presencia de sales y sodio o drenaje pobre o excesivo o superficiales o fragmentos de roca >15% o reacción moderadamente alcalina o muy fuertementes ácida o fertilidad baja o muy baja o texturas gruesas o pendiente o carbonatos	9249,62	17,7
VI	VIes	MVBe2, MVDe2, MWAe1, MWAe2, MWBe1, MWBe2, LVAe2, LVDe2, LWAe, LWAe2, LWBe1, LWBe2, LWDe2, LWEe2, LWHe2, LWIe2	Pendiente, erosión moderada o muy alta susceptibilidad a la erosión o texturas gruesas o condición climática o extrema acidez	11621,36	22,2
	VIs	MPAe, MPBe, MPBe1, MVAe, MVAe1, MVBe, MVBe1, MVCe, MVDe1, LVAd, LVAe, LVAe1, LVBd1, LVBe, LVBe1, LVCd, LVCe, LVCe1; LVDc1, LVDc2, LVDd, LVDd1, LVDd2, LWCe1, LWJe1, PVCb, PVCb1, PVCc1, PWDa, PWDb, PWFa, PWFb1, PWFb2, PWFc2, RWCas, RWIas	Pendiente, alta susceptibilidad a la erosión o muy baja fertilidad o toxicidad mineral o muy superficial o con sales o sodio cerca a la superficie o extrema a muy fuerte acidez o cambio textural abrupto	8050,79	15,4
VII	VIIes	MPAf, MPAf1, MPAf2, MPBf, MPBf1, MVAf, MVBf, MVBf1, MVBf2, MVCf, MVCf1, MVDf1, MVDf2, MWAf2, MWBf1, MWBf2,	Pendiente entre 50 y 75%, erosión severa o muy alta susceptibilidad a la erosión	685,68	1,3

Clase	Grupo de Manejo	Código de suelo	Principales limitantes de uso	Área (ha)	Área (%)
		LVBf1, LVBf2, LVCf, LVCf1, LVDd3, LWBf, LWBf1, LWBf2, LWEc3, LWEe3, LWHf2			
VIII	VIII	MVFg1, LWLc3, LWLd3, RWGas, RWHaz, canteras, ciénagas, salinas	Pendiente mayor del 75%, erosión severa, misceláneo erosionado, aforamientos rocosos o drenaje pantanoso	5505,78	10,5
CN	CN	Ciénaga		2214,50	4,2
Sin Información	Sin Información	Sin Información		1056,29	2,0
ZU	Áreas Urbanizadas	Áreas Urbanizadas	Zona urbana	1230,21	2,3
Totales				52389,43	100

Fuente: adaptado a partir de IGAC, 2004 con base en IGAC, 1997

Para el caso del suelo urbano, se cuenta con la información presentada en la Tabla 120, dispuesta a continuación:

Tabla 120. Capacidad de uso de las tierras del suelo urbano del D. T. y C. de Cartagena

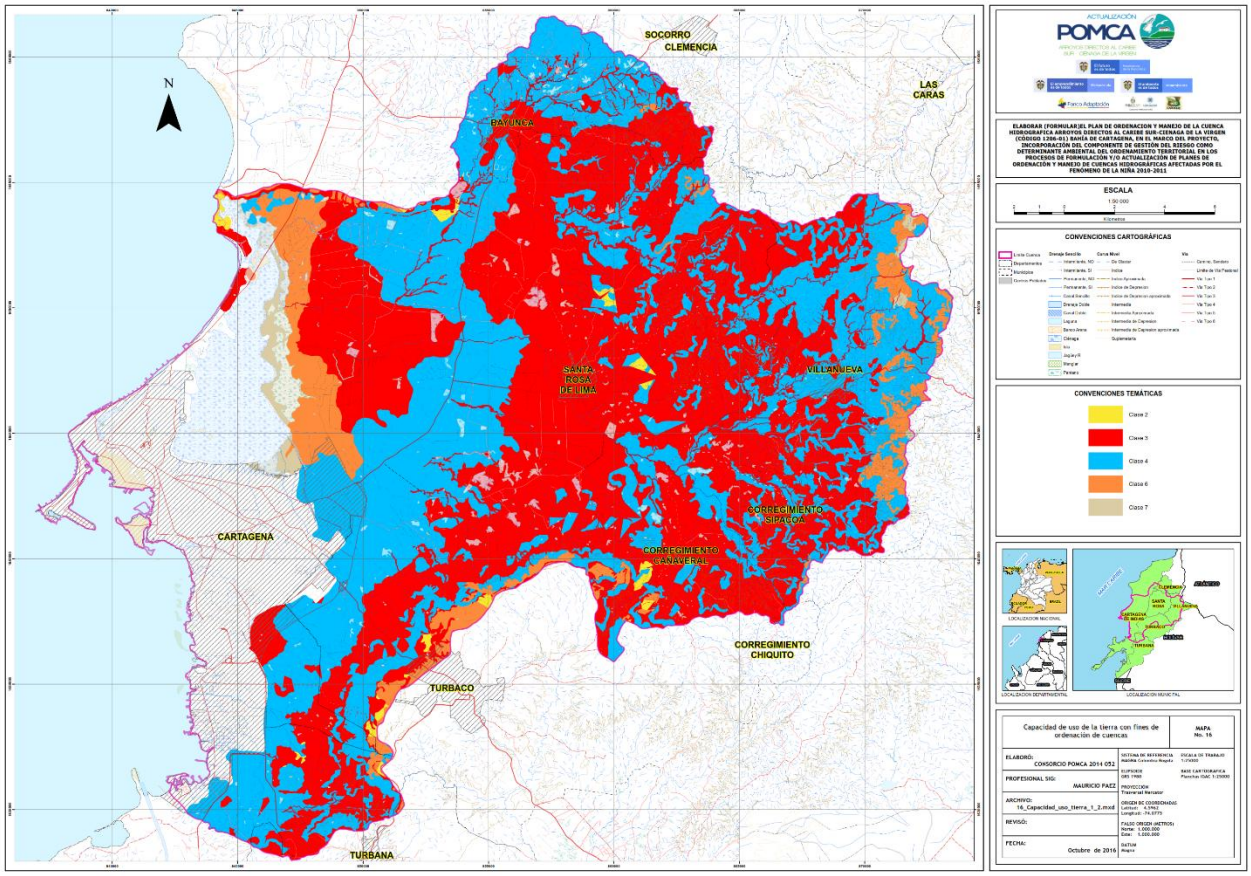
Clase	Grupo de Manejo	Código de suelo	Principales limitantes de uso	Área (ha)	Área (%)
III	IIIcs	LWJc, LWJc1, LWNa, LWNb, LWOa, LWOb, PWAa, PWGa, PWGb, PWGb1, PWGc, PWGc1, RWCa	Deficiencia de humedad un semestre o profundidad moderada o superficial por sodio a menos de 100 cm o fuerte acidez o ligeramente salinos o sódicos	203,72	2,71
IV	IVs	MPCa, MVBd1, MVDd1, LWA, LWAd, LWBc, LWBd, LWBd1, LWJd1, LWKc, LVEc1, LVEd1, LWFc, LWFc1, LWFd1, PVAa, PVAb, PVAb1, PVBa, PVBb, PVBc1, VVAa, RWAb, RWBa	Presencia de sales y sodio o drenaje pobre o excesivo o superficiales o fragmentos de roca >15% o reacción moderadamente alcalina o muy fuertementese ácida o fertilidad baja o muy baja o texturas gruesas o pendiente o carbonatos	35,00	0,47
VI	VIs	MPAe, MPBe, MPBe1, MVAe, MVAe1, MVBe, MVBe1, MVCe, MVDe1, LVAd, LVAe, LVAe1, LVBd1, LVBe, LVBe1, LVCd, LVCe, LVCe1; LVDc1, LVDc2, LVDd, LVDd1, LVDd2, LWCe1, LWJe1, PVCb, PVCb1,	Pendiente, alta susceptibilidad a la erosión o muy baja fertilidad o toxicidad mineral o muy superficial o con sales o sodio cerca a la superficie o extrema a muy fuerte acidez o cambio textural abrupto	47,70	0,64

Clase	Grupo de Manejo	Código de suelo	Principales limitantes de uso	Área (ha)	Área (%)
		PVCc1, PWDa, PWDb, PWFa, PWFb1, PWFb2, PWFc2, RWCas, RWIas			
VIII	VIII	MVFg1, LWLc3, LWLd3, RWGas, RWHaz, canteras, ciénagas, salinas	Pendiente mayor del 75%, erosión severa, misceláneo erosionado, aforamientos rocosos o drenaje pantanoso	0,58	0,01
CN	CN	Ciénaga		15,60	0,21
Sin Información	Sin Información	Sin Información		14,29	0,19
ZU	Áreas Urbanizadas	Áreas Urbanizadas	Zona urbana	7212,99	96,09
Totales				7529,87	100

Fuente: adaptado a partir de IGAC, 2004 con base en IGAC, 1997

Al respecto es pertinente indicar, tal como se indicó anteriormente, que para el caso del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena, adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019, en su ámbito de aplicación debe considerarse las unidades de capacidad de uso para la cuenca Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen, donde se reconocieron cinco clases agrológicas (2, 3, 4, 6 y 7), con 15 subclases en limitaciones, indicándose en el orden categórico la intensidad con la que cada una afecta la utilización de las tierras, el cual es presentado en la Figura 110.

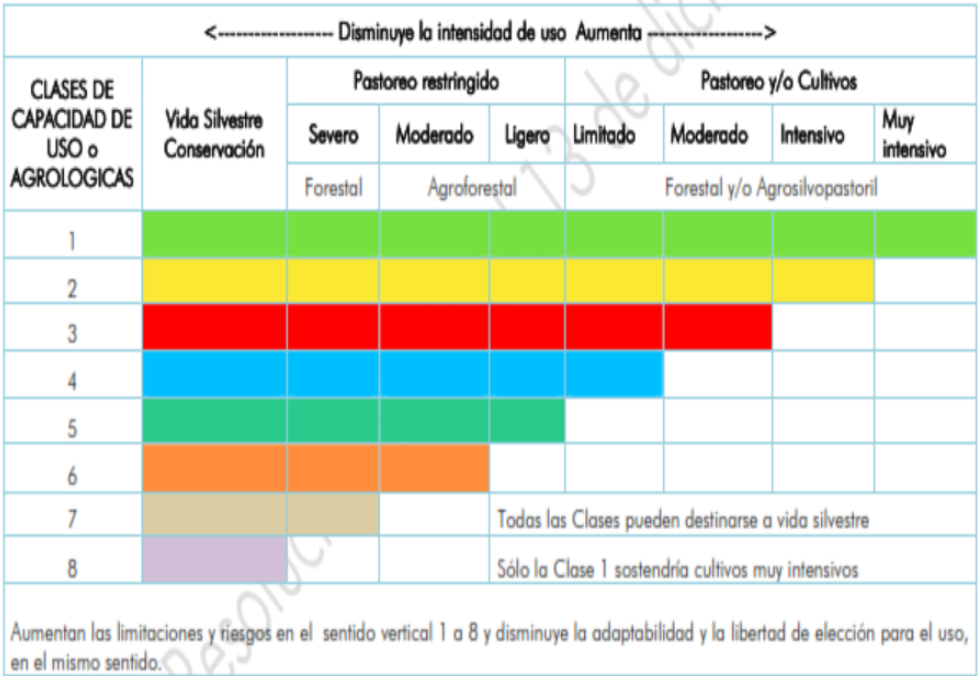
Figura 110. Capacidad de uso de las tierras en la cuenca Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen



Fuente: tomado del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena, adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019

En este sentido, el documento de la fase de Diagnóstico de Caracterización del Medio Físico – Biótico del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena (adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019) generaliza sobre las clases de capacidad de uso de la tierra mediante la Figura 111 que permite observar que entre mayor sea la clase de capacidad de uso, menor será el despliegue de actividades que se pueden dar sobre el suelo, mientras que a menor clase, se puede dar un mayor número de actividades como conservación de la vida silvestre, pastoreo restringido, pastoreo o cultivos:

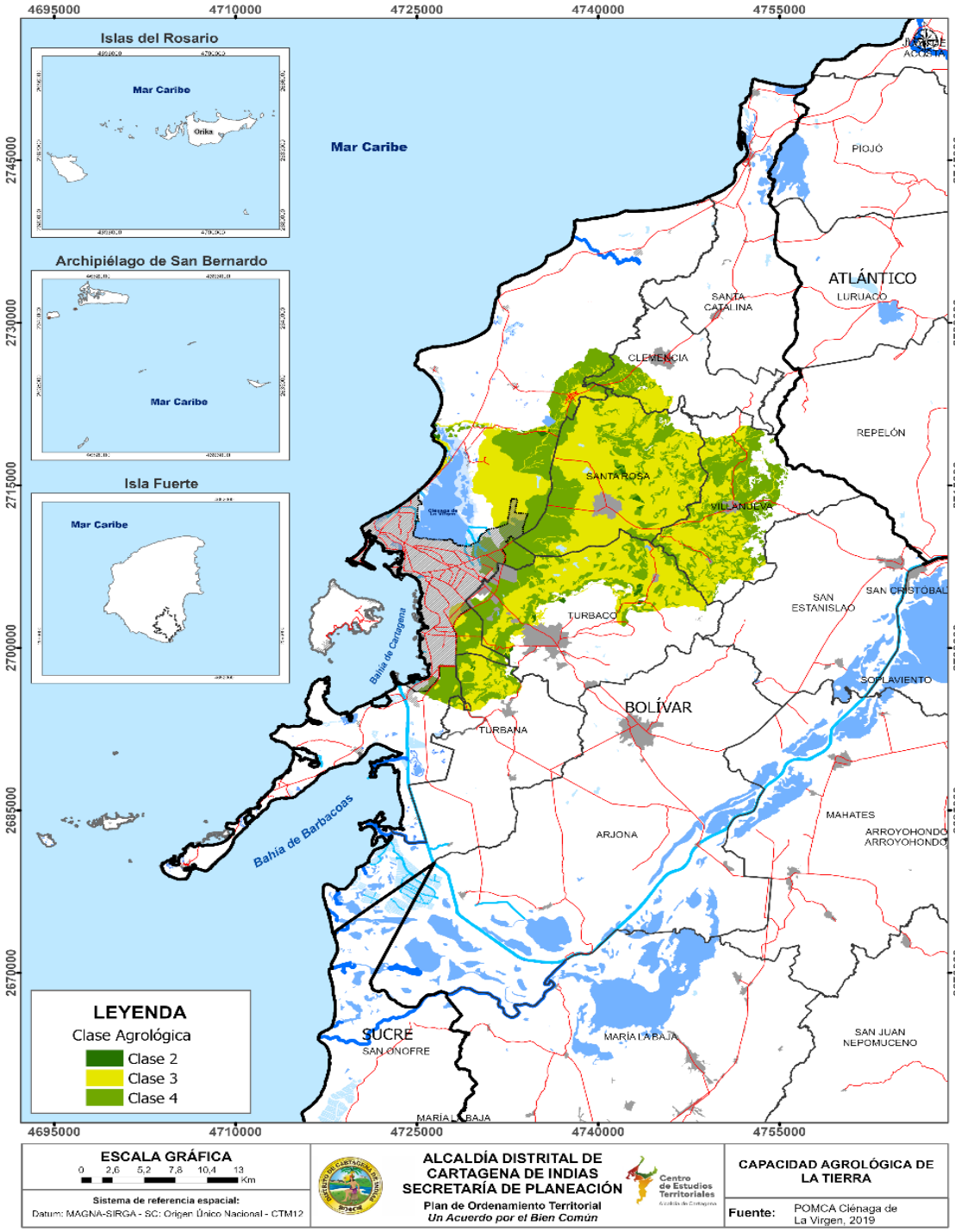
Figura 111. Clases de la capacidad de uso de las tierras en el área de aplicación del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena (adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019)



Fuente: tomado de Caracterización del Medio Físico – Biótico del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena (adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019) (p. 604)

De manera específica para los suelos con capacidad agrológica (clase 2, 3 y 4), del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena (adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019), se puede obtener la Figura 112, tal como se presentan a continuación:

Figura 112. Capacidad agrológica de las tierras en la cuenca Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen



Fuente: adaptado a partir la capacidad agrológica de las tierras del POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena, adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019

En este caso, según el POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena, adoptado mediante Resolución No. 1949 de 2019, se observa que, en su área de aplicación, dentro del Distrito de Cartagena, la capacidad agrológica de tierras presenta que existen 87,21 ha de suelos clase 2, unas 1.036,08 ha de suelos clase 3, además de 6.378,60 ha de suelos clase 4, unas 1.647,19 ha de suelos clase 6 y unas 856,06 ha de suelos clase 7.

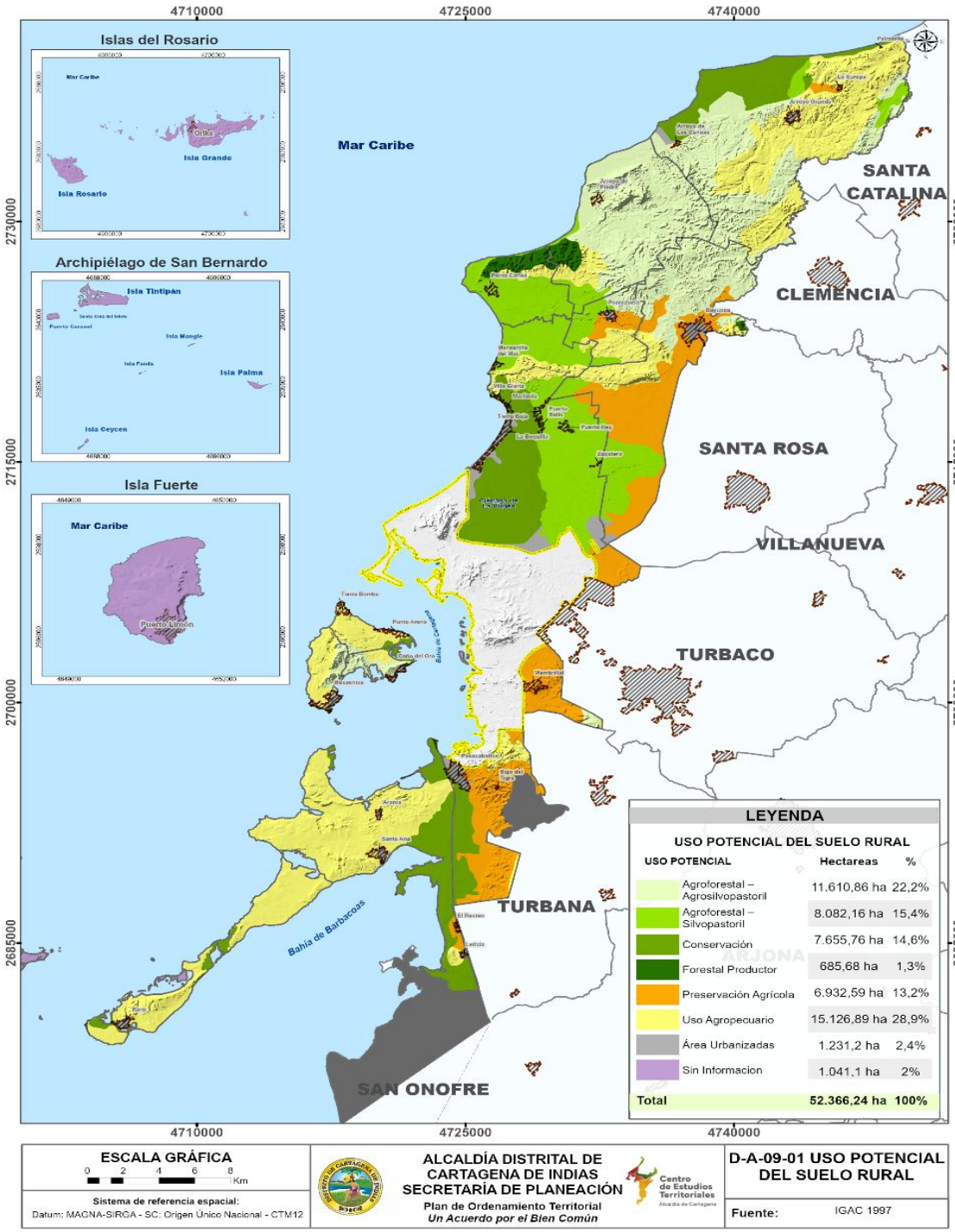
1.4.4. Uso Potencial de las Tierras

Se entiende como la aptitud natural del suelo determinada por sus características físicas, químicas, mineralógicas, climáticas y demás condiciones propias, dentro de un espacio geográfico específico representado en una unidad cartográfica, considerando sus aspectos geomorfológicos y ambientales. Esta definición posibilita reconocer, por una parte, las actividades sostenibles que pueden llevarse a cabo en dicho suelo —como agrícolas, pecuarias, forestales, de conservación u otras— y, por otra, las limitaciones que presentan los distintos tipos de tierra. (IGAC, 2021).

Para determinar el uso potencial de las tierras se utilizó la adaptación realizada para Colombia, por Van Wambeke A. y Forbes T.R. (1986) citado por el Sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - USDA (2014), el cual se construye a partir de la información de los grupos de manejo relacionados con la capacidad de uso de las tierras.

Teniendo en cuenta la información de clases de capacidad de uso, los grupos de manejo y los usos recomendados, para el Distrito Turístico de Cartagena, se definen los siguientes usos potenciales. Ver mapa D-A-09-01 Uso potencial del suelo rural presentado en la Figura 113.

Figura 113. Uso potencial del suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-09-01 Uso potencial del suelo rural



Fuente: adaptado a partir de IGAC, 2004 con base en IGAC, 1997

En este mismo sentido, conforme al mapa D-A-09-01 Uso potencial del suelo rural presentado en la Figura 113, se define a continuación en la Tabla 121 el uso potencial de los suelos del Distrito de Cartagena de Indias.

Tabla 121. Uso potencial del suelo del D. T. y C. de Cartagena de Indias

Grupo de manejo	Uso potencial del suelo	Usos recomendados	Área (ha)	Área (%)
IIIcs	Preservación Agrícola	Agricultura intensiva durante un semestre: maíz, arroz de secano, ají, tabaco; adecuación de riego. Pastoreo con rotación de potreros	6932,33	13,23
IVcs	Uso Agropecuario	Protección de la vegetación natural; otros usos, luego de estudio de impacto ambiental	15092,48	28,81
IVes		Combinación de cultivos (ñame, yuca, maíz, fríjol, negro) con especies forestales. Se debe favorecer la regeneración natural para controlar la erosión. En zonas de clima cálido húmedo se pueden plantar frutales perennes, caña, cacao, etc		
IVs		Cultivos de sorgo, maíz, algodón, tabaco, ñame, yuca. Pastos con fertilizantes; pastoreo controlado. En clima cálido húmedo pastos adaptados a pH ácido con aplicación de enmiendas calcáreas		
VIs	Agroforestal – Silvopastoril	Bosques, pastos adaptados a la acidez, con prácticas de conservación para evitar la erosión; frutales, cacao; pastoreo controlado.	11621,36	22,18
VIes	Agroforestal – Agrosilvopastoril	Frutales, caña panelera, bosque productor protector, frutales y pastos. En las demás, bosques y pastos con prácticas de conservación de suelos para prevenir la erosión	8050,79	15,37
VIIes	Forestal Productor	Unidades para bosque productor o protector. En	685,68	1,31

		áreas de menor pendiente se pueden cultivar frutales. No es recomendable la actividad agropecuaria		
VIII	Conservación	Preservación de fauna y flora	7720,27	14,74
Ciénaga		Preservación de Cuerpos de Agua		
Área Urbanizadas	Área Urbanizadas	Zona urbana	1230,21	2,35
Sin Información	Sin Información	Sin Información	1056,29	2,02
Totales			**52389,43**	**100**

Fuente: elaborado a partir de IGAC, 2004 con base en IGAC, 1997

1.4.5. Conflictos de Uso en el Suelo

1.4.5.1. Conflictos de Uso del Suelo Rural

El conflicto de uso del suelo es definido como la magnitud de la discrepancia que existe entre la oferta productiva del suelo y las exigencias del uso actual del suelo, es decir, entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y aquel que debería tener de acuerdo con la capacidad de los suelos; tales diferencias se definen como conflictos.

Estos conflictos se originan por diversas causas entre las que sobresalen la desigualdad en la distribución de las tierras, el predominio de intereses particulares sobre los colectivos y el manejo no planificado de la relación uso-tierra en una determinada región.

De manera general, los conflictos de uso de los suelos se presentan cuando las tierras son utilizadas inadecuadamente, ya sea por sobreutilización o subutilización; para establecer las distintas categorías de conflicto es necesaria la confrontación de las zonas con un uso del suelo o vocación ya definida, con el uso que se les da en el presente (IGAC, 2002).

El proceso de creación del mapa de conflicto de usos del suelo es desarrollado a partir de la confrontación del uso actual sobre el uso potencial definido en un área; tras un previo análisis de confrontación de las categorías de uso actual Vs uso potencial, con lo cual se determina la concordancia o la falta de ella, en el uso que se le da al suelo en función con su capacidad.

De forma general, si las actividades que se realizan en determinado sector exceden la aptitud del suelo en cuestión, se presenta entonces una sobreutilización del suelo, y si, por el contrario, estas actividades realizadas allí se encuentran por debajo de las capacidades del respectivo suelo,

se presenta una subutilización de este, finalmente, en el caso en que estas actividades sean acordes a las características vocacionales del suelo, allí se exhibe un uso sin conflicto.

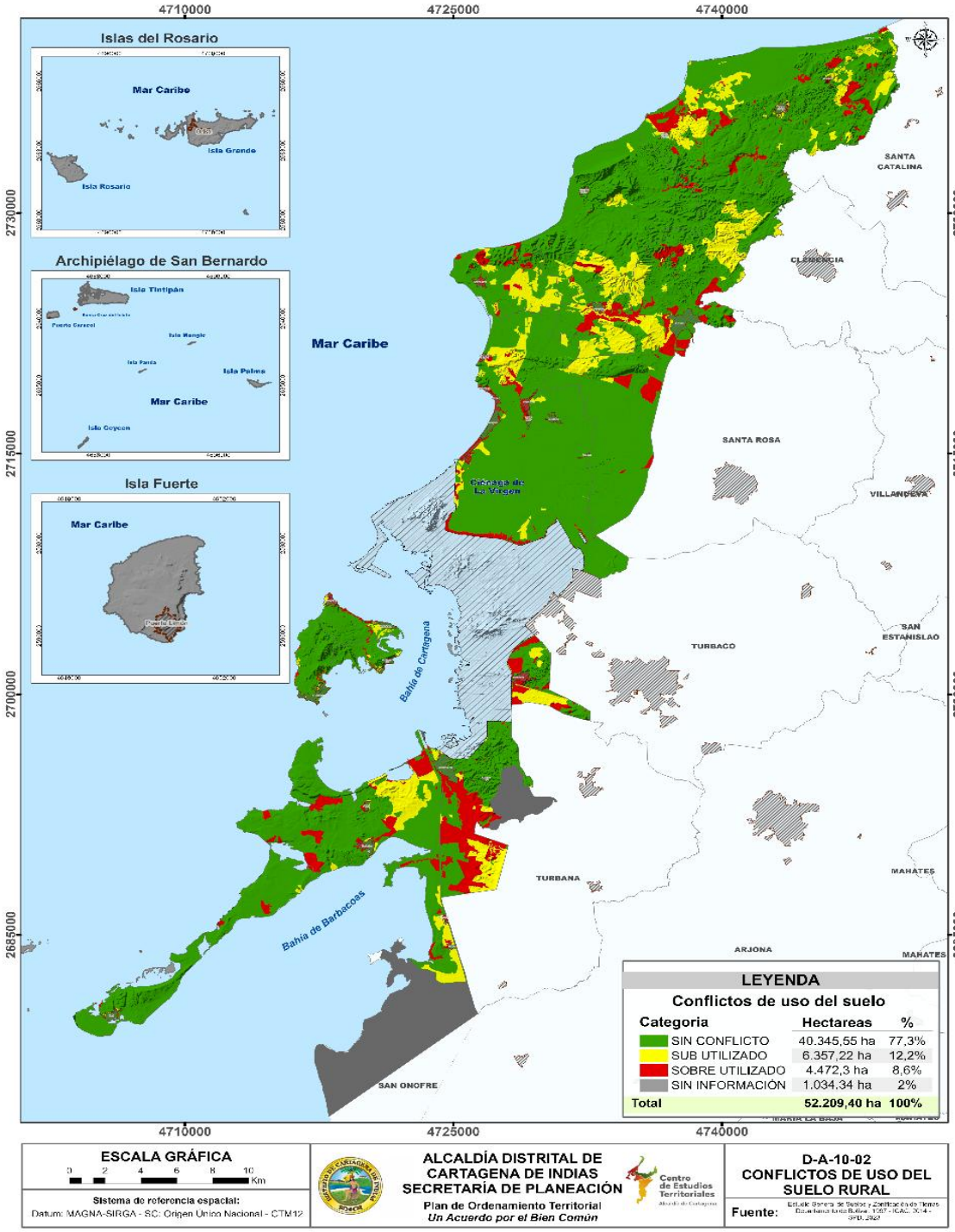
El procedimiento para definir las zonas de conflictos se fundamentó en el documento de Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras del País Capitulo IV (IGAC, 2002); llegando a obtenerse un mapa de conflictos de usos del suelo para el área rural con tres categorías: Uso sin conflicto, subutilizado y sobreutilizado, así:

- Uso Sin Conflicto (SC). Esta categoría hace referencia a las tierras en las que los usos actuales presentan concordancia respecto a su capacidad de uso o vocación, sin que sus suelos presenten deterioro significativo, permitiendo mantener las actividades productivas allí presentes. Ver mapa: D-A-10-02 Conflictos de uso del suelo rural (Figura 114).

- Subutilización (S). Esta categoría hace referencia a las tierras sobre las cuales se realizan actividades que se encuentran por debajo del nivel de intensidad recomendado según la vocación de las mismas. En estas se evidencia un uso inadecuado de los recursos en cuanto a que se desaprovechan las propiedades potenciales de cada suelo en particular. Ver mapa: D-A-10-02 Conflictos de uso del suelo rural (Figura 114).

- Sobreutilización (O). Esta categoría se refiere a tierras en las que su uso dominante tiene un nivel de intensidad superior a las potencialidades de sus suelos, generando que se sobrepase el uso de manera indiscriminada. En consecuencia, se presentan allí conflictos de tipo ecológico y social, que se evidencian en la degradación, en diferente magnitud, de los suelos y de los recursos naturales asociados. Ver mapa: D-A-10-02 Conflictos de uso del suelo rural (Figura 114).

Figura 114. Conflicto de usos del suelo rural del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-10-02 Conflictos de uso del suelo rural



Fuente: adaptado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena, 2023 a partir de IGAC, 2014 del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Bolívar IGAC, 1997

Lo presentado en la Figura 114, contine la información de las áreas sin conflicto, subutilizado, sobreutilizado o sin información, exhibida a continuación en la Tabla 122:

Tabla 122. Conflictos de uso del suelo rural para el Distrito de Cartagena de Indias

Cobertura – uso del suelo rural	Uso potencial del suelo rural	Tipo de conflicto	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales o comerciales, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados; Zonas verdes urbanas, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque denso, Bosque abierto, Bosque fragmentado, Bosque de galería y/o ripario, Plantación forestal, Zonas arenosas naturales, Pantanos costeros, Ríos (50 m), Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Cuerpos de agua artificiales, Lagunas costeras	Agroforestal – Agrosilvopastoril; Agroforestal – Silvopastoril; Área Urbanizadas; Conservación; Forestal Productor; Preservación Agrícola; Uso Agropecuario	SIN CONFLICTO	40345,55	77,3
Arbustal, Bosque abierto, Bosque denso, Bosque fragmentado, Cuerpos de agua artificiales, Herbazal, Mosaico de cultivos y espacios naturales, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de pastos y cultivos, Otros cultivos transitorios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Vegetación secundaria o en transición	Agroforestal – Agrosilvopastoril Agroforestal – Silvopastoril Área Urbanizadas Conservación Forestal Productor Preservación Agrícola Uso Agropecuario	SUB UTILIZADO	6357,22	12,2
Bosque de galería y/o ripario, Instalaciones recreativas, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de pastos y cultivos, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Plantación forestal, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados, Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Tierras desnudas y degradadas, Zonas de extracción minera, Zonas industriales o comerciales, Zonas verdes urbanas	Agroforestal – Agrosilvopastoril Agroforestal – Silvopastoril Área Urbanizadas Conservación Forestal Productor Preservación Agrícola Uso Agropecuario	SOBRE UTILIZADO	4472,30	8,6
SIN INFORMACIÓN		SIN INFORMACIÓN	1034,34	2,0

Totales	**52209,40**	**100**

Fuente: adaptado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena, 2023 a partir de IGAC, 2014 del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Bolívar IGAC, 1997

Cabe resaltar que, la evaluación de conflictos de uso del suelo realizada no consideró los proyectos licenciados para minería y exploración de hidrocarburos, ya que dichas actividades extractivas tienen sus restricciones ambientales, las cuales responden a las áreas del SINAP, zonas urbanas, y áreas de interés cultural por lo que no se configuran como escenario de conflictos de uso del suelo.

De otra parte, existe la posibilidad de implantación de macroproyectos de infraestructura y actividades turísticas que, al ocupar el territorio, generan desplazamiento de actividades agropecuarias, e impactan los elementos de la estructura ecológica principal como los cuerpos de agua, las áreas forestales, el suelo y la fauna, aumentando la vulnerabilidad de dichos elementos ante la variabilidad climática.

La creciente demanda de alimentos, bienes y servicios ambientales, genera la necesidad de proteger la base natural del territorio, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados; la necesidad de revisar las prácticas de uso del suelo y ordenar el territorio bajo lineamientos de protección del entorno natural, la gestión del riesgo y el cambio climático y la reconversión y de las potenciales actividades económicas del sector primario, secundario y terciario, en aras de explorar alternativas de solución a los diferentes conflictos de uso por sobreutilización o subutilización de las tierras. En este punto, es importante considerar que la Ley 388 de 1997, estableció en su artículo 10 (modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023) como segundo nivel de orden de prevalencia, lo relacionado a:

> Las áreas de especial interés para proteger el derecho humano a la alimentación de los habitantes del territorio nacional localizadas dentro de la frontera agrícola, en particular, las incluidas en las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos, declaradas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, de acuerdo con los criterios definidos por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA, y en la zonificación de los planes de desarrollo sostenible de las Zonas de Reserva Campesina constituidas por el Consejo Directivo de la Agencia Nacional de Tierras - ANT. Lo anterior, en coordinación con el

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Congreso de Colombia, 2022, artículo 32).

Por lo tanto, deben considerarse con especial interés las áreas con capacidad de uso de suelo Clase 1, 2, 3 y 4, dada su capacidad y potencial de uso en actividades agrícolas, agropecuaria y de conservación de la flora y fauna, para proteger el derecho humano a la alimentación y el ambiente sano de los habitantes del Distrito de Cartagena, estableciéndose estrategias para la protección y conservación de la frontera agrícola de estas zonas, reducir las presiones por sobreutilización y las brechas de subutilización de estos suelos, promoviéndose la seguridad alimentaria Distrital.

1.4.5.2. Conflictos de Uso del Suelo Urbano

Para el suelo urbano, considerando que no se cuenta con información del uso potencial o vocación natural del actual suelo urbanizado, se confronto el suelo urbano versus las áreas con potencial de conservación y protección ambiental urbanos y el área reconocida como terrenos de bajamar; tras la respectiva confrontación y análisis de las categorías y su distribución espacial, se determinó la concordancia o la falta de ella, en el uso que se le da al suelo urbano. El resultado se evidencia en la Tabla 123 y Figura 115, presentados a continuación:

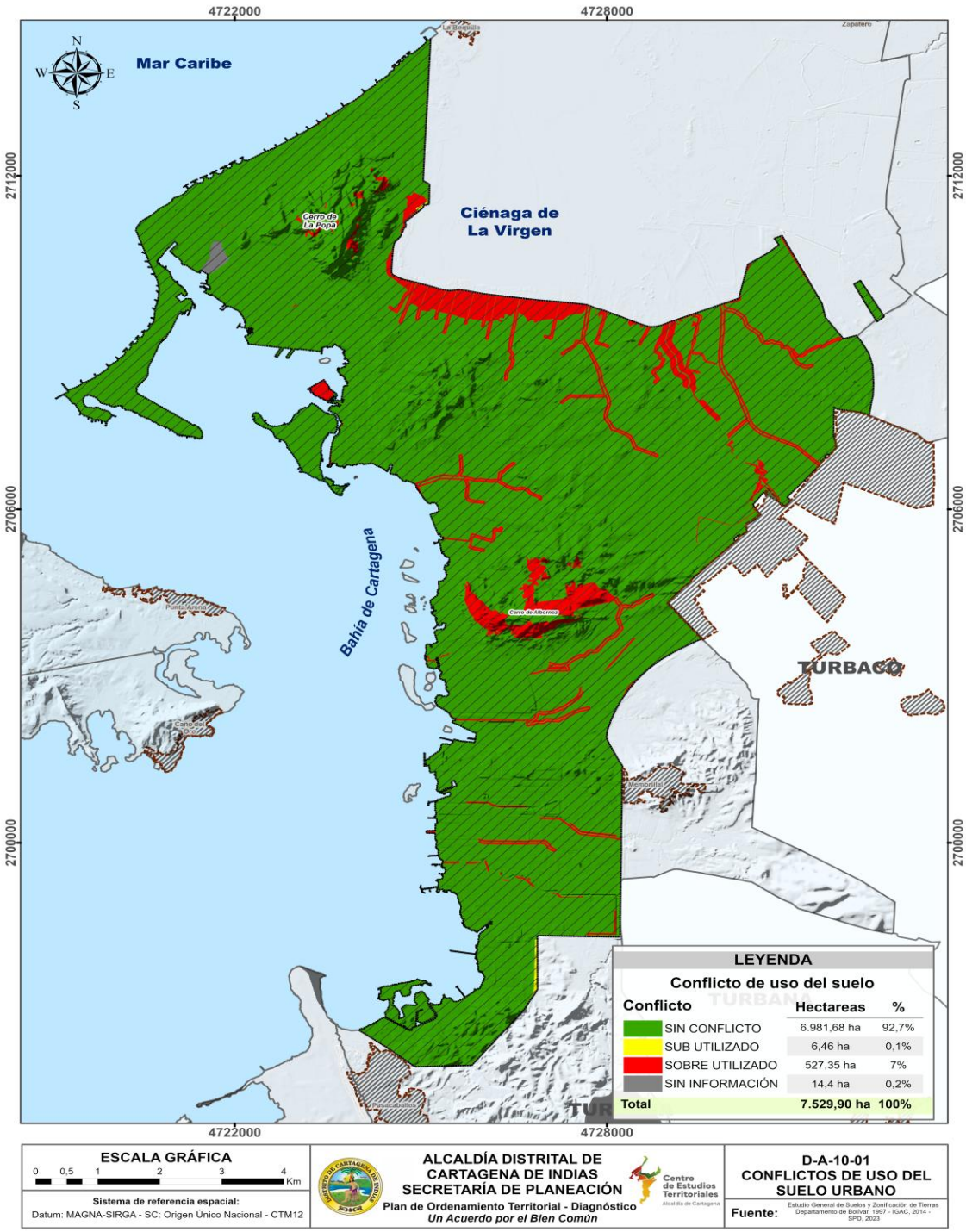
Tabla 123. Conflictos de uso del suelo urbano para el Distrito de Cartagena de Indias

Cobertura – uso del suelo rural	Uso potencial del suelo	Tipo de conflicto	Área (ha)	Área (%)
Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales o comerciales, Red vial, ferroviaria y terrenos asociados; Zonas verdes urbanas, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque denso, Bosque abierto, Bosque fragmentado, Bosque de galería y/o ripario, Plantación forestal, Zonas arenosas naturales, Pantanos costeros, Ríos (50 m), Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Cuerpos de agua artificiales, Lagunas costeras.	Área urbana	SIN CONFLICTO	6981,68	92,7
	Área urbana	SUBUTILIZADO	6,46	0,1
Zonas de más alta marea, Humedales permanentes (cuerpos internos),	Área urbanizada construida	SOBRE UTILIZADO	527,35	7,0

Humedales de canales, Bosque seco tropical, Bosque de manglar, Áreas de conservación y protección ambiental, Áreas de restauración, Franja de Rehabilitación para la Conectividad de Rondas Hídricas y Humedales.				
SIN INFORMACIÓN			14,40	0,2
Totales			7529,90	100

Fuente: adaptado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena, 2023 a partir de IGAC, 2014 del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Bolívar IGAC, 1997

Figura 115. Conflicto de usos del suelo urbano del Distrito de Cartagena de Indias. Mapa D-A-10-01 Conflictos de uso del suelo urbano



Fuente: adaptado por la Secretaría de Planeación Distrital de Cartagena, 2023 a partir de IGAC, 2014 del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Bolívar IGAC, 1997

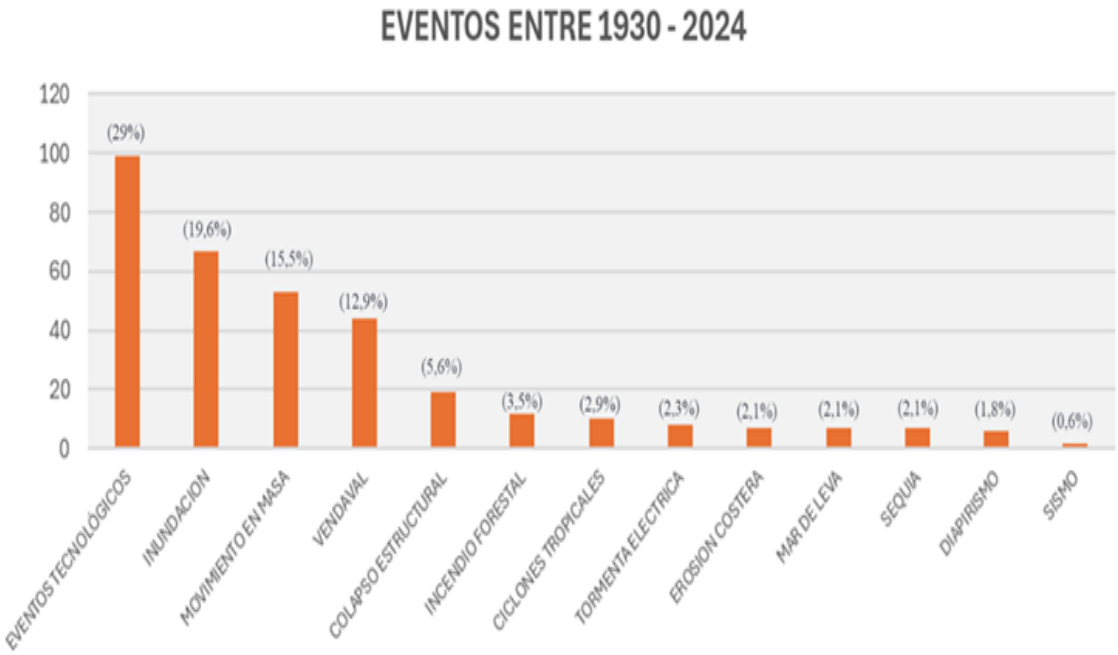
1.5. Los estudios para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, los cuales se elaboran con fundamento en los parámetros establecidos en la sección 3 del presente capitulo

El desarrollo metodológico para la caracterización, priorización y zonificación de las amenazas del Distrito, parte de la información disponible en el Decreto 0977 de 2001, las determinantes ambientales para la gestión del riesgo, establecidas por el Establecimiento Público Ambiental (EPA) y la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), autoridades ambientales del Distrito.

Así mismo, se consideró el análisis del registro histórico de eventos, elaborado en el marco del proceso de actualización del *Plan Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres 2025-2027*. Este análisis integra la información reportada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) para el periodo 1998–2004, así como por la Oficina Asesora para la Gestión del Riesgo de Desastres (OAGRD) desde 1930 hasta 2024.

Los resultados indican que la localidad con mayor número de eventos históricos registrados es la Localidad 1: Histórica y del Caribe Norte, mientras que la Localidad 2: De la Virgen y Turística registra la menor ocurrencia (Figura 116 y Figura 117). Los eventos amenazantes más frecuentes en el Distrito de Cartagena corresponden a incidentes de origen tecnológico (29 %), inundaciones (19,6 %), movimientos en masa (15 %) y vendavales (13 %), tal como se muestra en la Figura 116.

Figura 116. Eventos amenazantes de mayor recurrencia en el Distrito

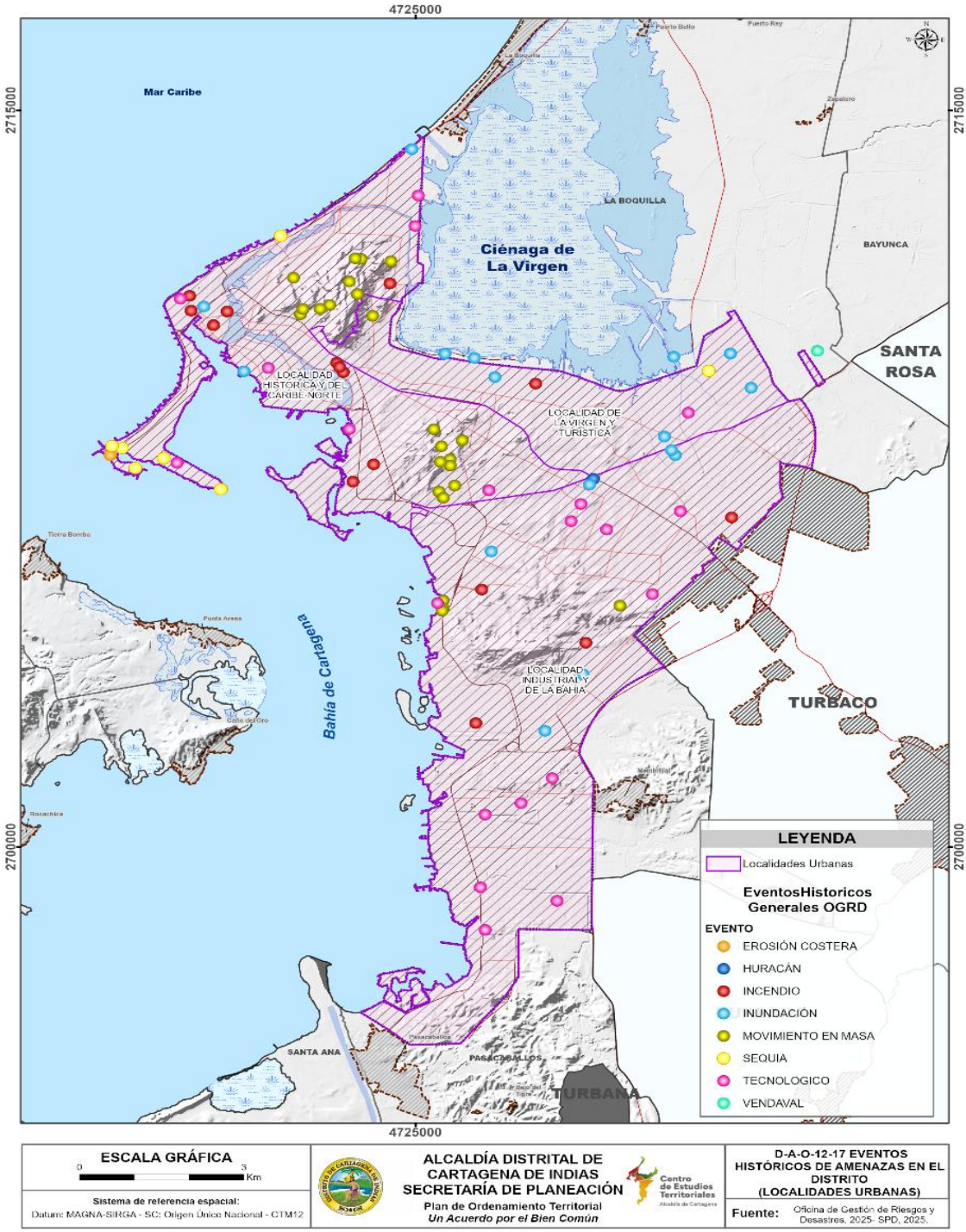


Fuente: tomado del DTS de formulación del Plan Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres 2025-2027, 2025

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo a lo establecido en el artículo 2.2.2.1.2.1.2 del Decreto 1077 de 20215, se realizaron estudios básicos para evaluar las amenazas de movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en suelo rural, suelo urbano y centros poblados se encuentran en el Anexo 3.1: Estudios básicos de amenazas elaborados en el marco del convenio interadministrativo 011 del 2022 DTC Cartagena – EDURBE, conforme a los parámetros establecidos en la sección 3 del Decreto 1077 de 2015, con su respectiva calibración y precisión en 2025.

Adicionalmente, conforme el Decreto 1077 de 2015, artículo 2.2.2.1.3.1.3, parágrafo 2, para el D.T.C de Cartagena, se identificaron y analizaron otras amenazas, tales como: la sísmica, volcanismo de lodo, licuación de suelos, expansión de arcillas, subsidencia, erosión costera, huracanes y tormentas tropicales, incendios forestales y riesgo tecnológico. Dichas amenazas se presentan en el Anexo 3.2 Otras amenazas como insumo necesario para la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena de Indias y fueron desarrolladas con la información disponible.

Figura 117. Eventos históricos amenazantes en el Distrito. D-A-O-12-17 Eventos históricos de amenazas en el Distrito



Fuente: adaptado a partir del DTS de formulación del Plan Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres 2025-2027, 2025

1.5.1. Determinación y ubicación de zonas de riesgo para la localización de asentamientos humanos, de acuerdo con el Capítulo IV del Decreto 0977 del 2001

El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante el Decreto 0977 de 2001, en su Capítulo IV, establece la ubicación de las zonas de riesgo para la localización de asentamientos humanos, así como las susceptibilidades, amenazas y/o riesgos derivados de fenómenos naturales y procesos antrópicos que afectan al Distrito.

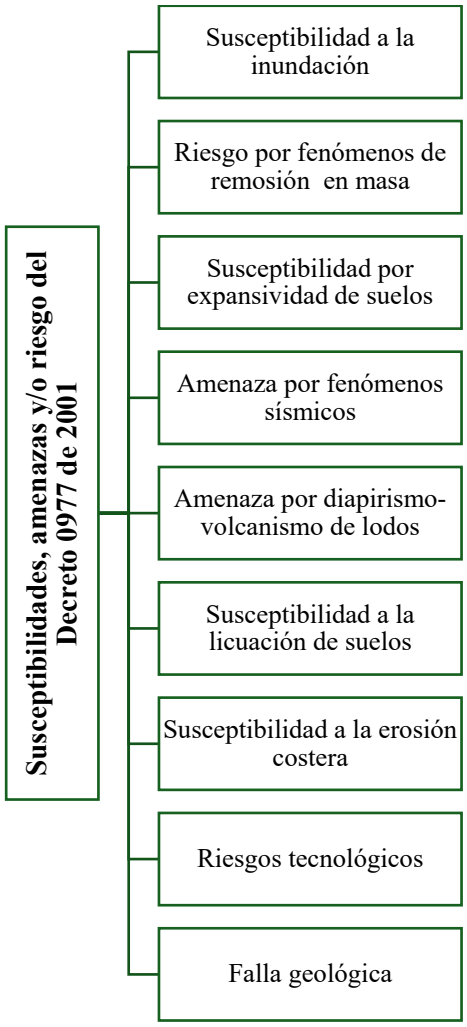
De acuerdo con este decreto y sus documentos técnicos, se reconocen ocho (8) amenazas, riesgos y/o susceptibilidades. No obstante, en el plano de riesgo para la localización de asentamientos humanos (PFG 3B/5B) y en el Documento Técnico de Soporte (DTS) del componente general, se identifica una novena amenaza: la falla geológica de Mamonal. Esta amenaza no se encuentra registrada en el Decreto 0977 de 2001 ni cuenta con medidas específicas para su manejo (ver Figura 118).

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012 “Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres” y con la Decreto 1807 de 2014 “Por la cual se establecen los lineamientos para la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial", las entidades territoriales están obligadas a identificar, caracterizar y zonificar todas las amenazas presentes en su jurisdicción, incluyendo aquellas no contempladas en normas previas, con el fin de formular medidas de prevención, reducción y control del riesgo.

En este sentido, la ausencia de la amenaza “falla geológica de Mamonal” en el Decreto 0977 de 2001 y la falta de medidas para su manejo representan un vacío técnico y normativo que debe ser subsanado en el marco de la revisión y ajuste del Decreto 0977 de 2001, garantizando la incorporación de información disponible en cuanto a estudios geotécnicos y geológicos, así como la formulación de estrategias específicas para mitigar sus posibles impactos sobre los asentamientos humanos y la infraestructura estratégica.

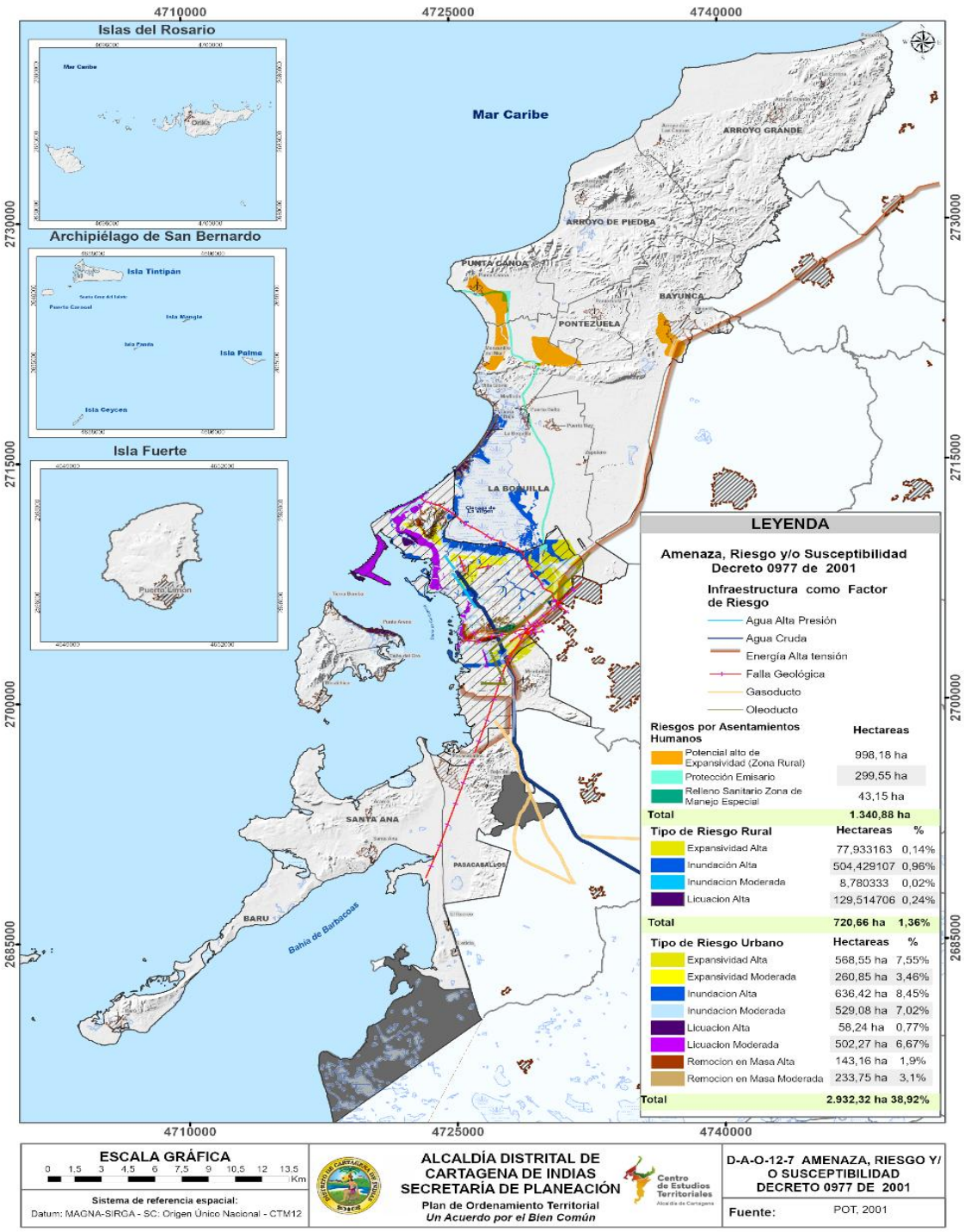
En los planos de riesgo PDU 5A/7, PDU 5B/7, PDU 5C/7 y planos de riesgo para la localización de asentamientos humanos PFG 3A/5 y PFG 3B/5, se zonifican estas susceptibilidades, amenazas y/o riesgos, abarcando exclusivamente el perímetro urbano y un 1,36% del suelo rural del Distrito (ver Figura 118).

Figura 118. Susceptibilidades, amenazas y/o riesgos establecidos en el Decreto 0977 de 2001



Fuente: elaborado a partir de la información del Capítulo IV del Decreto 0977 del 2001

Figura 119. Mapa de susceptibilidades, amenazas y/o riesgos en suelo rural del Distrito



Fuente: elaborado a partir de planos de riesgo PDU 5A/7, PDU 5B/7, PDU 5C/7, y plano de riesgo para localización de asentamientos humanos PFG 3A/5 y PFG 3B/5 del Decreto 0977 de 2001

Sin embargo, esta información responde de manera técnica a la susceptibilidad de fenómenos amenazantes y no a amenazas o riesgos en sí, según lo establecido textualmente en el artículo 4 de la Ley 1523 de 2012:

Amenaza: peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Congreso de Colombia, 2012, artículo 4).

Riesgo de desastres: corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Congreso de Colombia, 2012, artículo 4).

Análisis y evaluación del riesgo: implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación (Congreso de Colombia, 2012, artículo 4).

Vulnerabilidad: susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Congreso de Colombia, 2012, artículo 4).

Del mismo modo, según el análisis realizado en 2023 en el Informe de Seguimiento y Evaluación del Decreto 0977 de 2001, la metodología empleada para determinar la zonificación de

amenaza y riesgo no es clara. Dado que no se evidencia información específica referida a pendientes, climatología, geología, geomorfología, hidrología o procesos erosivos al interior de los Documentos técnicos de soporte que permitiera evaluar la zonificación por remoción en masa (movimiento en masa). Tampoco fue posible evidenciar registros hidrogeológicos, batimetrías o hidrología para la evaluación de la amenaza por inundación, ni la existencia de microzonificación sísmica o estudios que permitan evaluar los métodos para la determinación de amenazas por fenómenos sísmicos establecido en el artículo 35 del Decreto 0977 de 2001. Así mismo, no se evidencia la metodología utilizada para definir o zonificar la amenaza de diapirismo - volcanismo de lodos, establecida en el artículo 36 del Decreto 0977 de 2001.

Dentro del cuerpo normativo del Decreto 0977 de 2001 se evidencia medidas de manejo frente a los diferentes fenómenos amenazantes relacionadas con la cartografía adoptada (Tabla 124), sin embargo, no es posible establecer la relación de estas medidas como consecuencia metodológica de estudios realizados.

Tabla 124. Medidas de manejo sobre susceptibilidades y amenazas en el área urbana y rural del Distrito de Cartagena definidas en el Capítulo IV del Decreto 0977 de 2001

Susceptibilidades y/o amenazas	Medidas de manejo
Inundación	• No se permitirá nuevas construcciones en las zonas inundables. • Se revisará la red de obras, caños y canales para determinar obstrucciones de los cauces y ejecutar su despeje. • Se implementará un programa de mantenimiento de las redes de alcantarillado, caños y canales. • Se adelantarán campañas de concientización y preparación para enfrentar una probable emergencia. • Se adecuarán albergues con facilidades de atención médica en zonas de susceptibilidad alta. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, p.33).
Remoción en masa	• Se prohibirán nuevos asentamientos en zonas de deslizamiento y se vigilará su cumplimiento. • Se prohibirá las explotaciones de materiales y se vigilará su cumplimiento. • Se dispondrá para los habitantes en estas áreas información básica sobre los riesgos de zonas inestables. • Se diseñarán los programas y la gestión para la reubicación de viviendas y habitantes más vulnerables y en riesgo inminente. • Se adelantarán campañas de concientización para

	prevenir la ocurrencia de una emergencia y preparación para enfrentarla en caso de ocurrir. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, p.33).
Fenómenos sísmicos y diapirismo	• Se divulgará información a las autoridades locales, a los medios de comunicación, a las empresas estatales y privadas, y a la población en general, sobre el peligro natural en el sitio, las medidas de prevención, de protección y cómo actuar en caso de ocurrir la emergencia. • Se desarrollará un sistema de alerta sísmica temprana para informar a las autoridades y a la población sobre señales anticipadas de ocurrencia de un evento. • Se involucrará a la población en el monitoreo de su medio físico. • Se dará prioridad a las obras de refuerzo de cimentaciones y estructura de las edificaciones y construcciones en donde están ubicadas los principales equipamientos y redes de infraestructura. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, p.33).
Licuación de suelo	• A través de la Oficina de Prevención y Atención de Desastres, o quien haga sus veces, se recopilará información sobre ocurrencia de desastres por licuación de suelo y su manejo. • Se conformará un grupo técnico con Ingeominas y entidades afines, para adelantar análisis preliminares y sobre acciones a seguir. • Determinar sitios críticos para rediseñar cimentaciones y densificar los terrenos. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, p.33).
Procesos costeros	Mientras se realizan los estudios de detalle, se establecerá una vinculación el INVEMAR, o quien haga sus veces, y otras entidades del orden nacional. para producir un flujo de doble vía y realizar estudios de la vulnerabilidad de los sistemas biofísicos y socioeconómicos debidos al cambio del nivel del mar. Simultáneamente establecerá y mantendrá una vinculación con autoridades internacionales que adelantan el monitoreo en las zonas costeras en relación con los cambios debidos a la elevación del nivel del mar, a fin de mantener información actualizada sobre el proceso de elevación del nivel del mar y preparar a tiempo las medidas pertinentes. Se vigilará el cumplimiento de la prohibición de explotación de materiales de las playas (arenas y gravas). (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, pp.33-34).
Riesgos tecnológicos	Son riesgos tecnológicos los ocasionados por: 1. Redes Primarias de Servicios. Las redes primarias de servicios, que incluyen líneas de

	transmisión eléctrica, oleoducto, poliducto, gasoducto, acueducto, localizados en los corredores señalados en el plano PDU 5/7, A, B y C, representan una amenaza que coloca en riesgo los asentamientos que se localicen sobre ellas o en sus áreas de protección. Estos corredores de servicios deben despejarse, asegurando que sobre ellos no queden asentamientos, dejando la franja de protección señalada en las normas aplicables a cada servicio. 2. Riesgos derivados de procesos tecnológicos. Los procesos tecnológicos que se realicen en el territorio distrital pueden generar amenazas, para asentamientos en sus alrededores, cuyo alcance depende de cada tipo de proceso. Toda empresa de transformación, transporte o servicio, localizada en el territorio distrital, deberá identificar las emergencias inherentes a su operación en el área de influencia social y física y adoptar un plan de contingencia para prevenir y controlar accidentes tecnológicos, con un componente de información y concientización permanente y debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 41, p.34).

Fuente: tomado del Capítulo IV del Decreto 0977 de 2001, artículo 41-47 (pp. 33-34)

Aunque el Decreto 0977 de 2001 y el Documento Técnico de Soporte mencionan en algunos apartes la temática de amenaza y riesgos en el suelo rural, esta nunca fue desarrollada por completo, dado que solo se tiene la zonificación para el 1,36% del área rural del Distrito. Por lo cual es imposible realizar análisis estas amenazas en toda el área rural del Distrito.

La información de amenazas y riesgos en el Decreto 0977 de 2001, no se ajusta a los parámetros establecidos en el artículo 2.2.2.1.3.1.3. del Decreto 1077 de 2015. Razón por la cual se considerar el contenido del Decreto 0977 de 2001 como incompleto e insuficiente.

1.5.2. Determinantes Ambientales para la Gestión del Riesgo

Para el Distrito de Cartagena de Indias, las autoridades ambientales han establecido determinantes ambientales para la gestión del riesgo en sus jurisdicciones (Figura 120). En este sentido, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) estableció cuatro (4) determinantes ambientales para la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial del área rural del Distrito, las cuales están consignadas en las fichas técnicas GR-GR-01, GR-GR-02, GR-GR-03 y GR-GR-04, adoptadas mediante la Resolución 0944 de 14 de diciembre de 2020, “Por la cual

se identifican y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del Distrito y los municipios de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE" (CARDIQUE, 2020).

De acuerdo con CARDIQUE (2020), las fichas técnicas mencionadas tienen como objetivos:

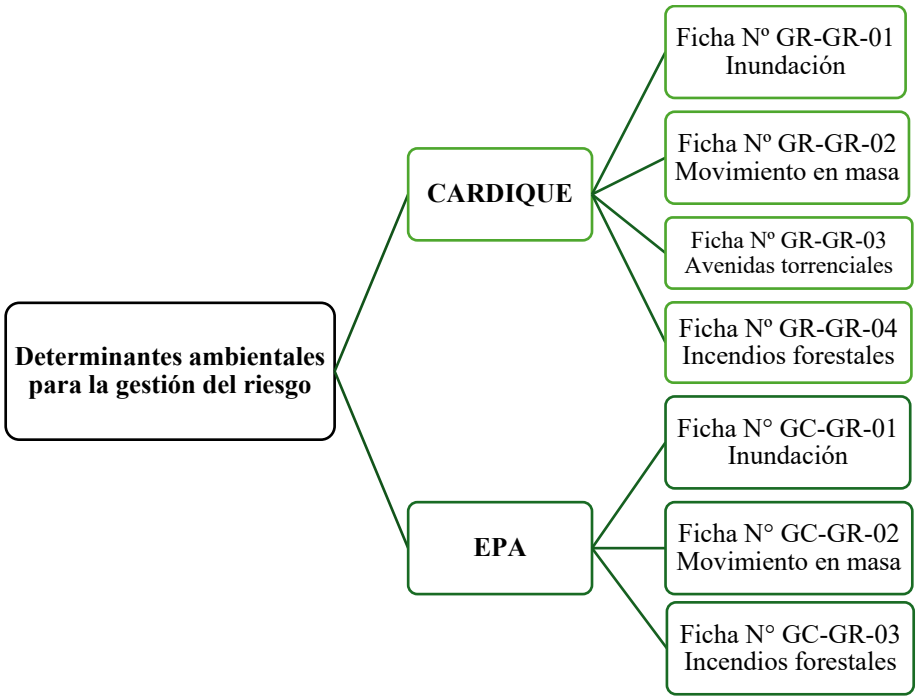
- Orientar a los municipios para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en sus Planes de Ordenamiento Territorial, en concordancia con las competencias de la autoridad ambiental.
- Identificar las áreas susceptibles de afectación por amenaza de inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales en los municipios comprendidos dentro de la jurisdicción de la Corporación.

Del mismo modo, el Establecimiento Público Ambiental (EPA) ha adoptado tres (3) determinantes ambientales para la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial del área urbana del Distrito, a través de las fichas técnicas GC-GR-01, GC-GR-02 y GC-GR-03, conforme a la Resolución EPA-RES-00044-2025 y el Concepto Técnico No. 125 del 14 de marzo de 2023, cuyo asunto es: "Formulación e Integración de las Determinantes Ambientales en la Jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental, para el Ordenamiento Territorial del Área del Distrito de Cartagena", específicamente para el perímetro urbano.

Según el EPA Cartagena (2023), las fichas técnicas referidas tienen como propósitos:

- Orientar al distrito para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en sus planes de ordenamiento territorial en el marco de las competencias del EPA CARTAGENA.
- Identificar las zonas de amenaza de incendios forestales, movimiento en masa e inundaciones definidas en los estudios realizados y avalados en el marco de la elaboración de los POMCAs Arroyos Directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen y del Complejo de Humedales del Canal Del Dique.

Figura 120. Determinantes Ambientales de la gestión del riesgo en el Distrito



Fuente: elaborado a partir de las Resolución EPA-RES-00044-2025, Concepto Técnico No. 125 de 2023 y Resolución 0944 de 2020

Para la realización de los estudios básicos de amenaza, así como para la identificación y análisis de otras amenazas, se utilizó como insumo principal la información sobre gestión del riesgo contenida en los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas (POMCA) de los arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de La Virgen, Bahía de Cartagena y el Canal del Dique y las fichas técnicas GC-GR-01, GC-GR-02 y GC-GR-03, adoptadas por la Resolución N° EPA-RES-00044-2025, y las fichas técnicas GR-GR-01, GR-GR-02, GR-GR-03 y GR-GR-04, adoptadas mediante la Resolución 0944 de 14 de diciembre de 2020.

Estos insumos fueron esenciales para identificar las áreas que podrían presentar amenazas naturales, como inundaciones, movimiento en masa, incendios, avenidas torrenciales y otras amenazas.

1.5.3. Identificación y Priorización de las Amenazas del Distrito

El Distrito de Cartagena, debido a su ubicación geográfica y características geológicas, se encuentra expuesto a diversas amenazas de origen natural y antrópico. A partir de los registros históricos de eventos, la información disponible en el Decreto 0977 de 2001, y las determinantes

ambientales para la gestión del riesgo definidas por el Establecimiento Público Ambiental (EPA) y la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), se han identificado y priorizado doce amenazas para el Distrito (ver Figura 121). No obstante, de estas, únicamente once lo afectan, dado que la amenaza por avenidas torrenciales no genera afectaciones dentro y/o en inmediaciones al suelo urbano, de expansión urbana y centros poblados, en este sentido, se tiene que la zonificación de la amenaza es de tipo baja en todo el territorio.

Figura 121. Amenazas priorizadas en el Distrito



1.5.4. Estudios Básicos de Gestión del Riesgo Acorde a lo Estipulado en el Decreto 1077 de 2015

Cartagena de Indias es un Distrito costero caracterizado por la presencia de importantes cuerpos de agua, tales como la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen, el Mar Caribe, el Canal del Dique, el Laguito y un sistema de caños y lagos internos. En estos cuerpos de agua desembocan diversos canales y arroyos que recogen las aguas provenientes de sus respectivas cuencas hidrográficas.

La ciudad presenta una geomorfología predominantemente plana, aunque existen zonas con ligeras ondulaciones, como el Cerro de La Popa, Lomas del Marión y la Loma de Albornoz. Asimismo, cuenta con terrenos insulares, entre los cuales destacan las islas del Rosario y San Bernardo al sur, y la isla de Tierra Bomba hacia el occidente.

Estas características geográficas y ambientales hacen de Cartagena un territorio susceptible a diversas amenazas socionaturales, entre las que se destacan:

- **Inundaciones**, debido a su escasa altitud sobre el nivel del mar, a los controles hidráulicos ejercidos por los cuerpos de agua circundantes -que en muchos casos limitan el drenaje de las aguas internas-, así como a la falta o deficiencia de sistemas de drenaje en ciertos sectores.

- **Movimientos en masa**, principalmente en áreas con mayores pendientes, donde factores como las lluvias o la intervención antrópica (como la remoción de cobertura vegetal) pueden desencadenar estos eventos. Sin embargo, es importante señalar que en el Distrito no se han registrado numerosos casos de este tipo.

- **Erosión costera**, generada por la dinámica del mar Caribe, particularmente por el impacto de oleajes y corrientes que provocan el retroceso del litoral en diferentes sectores.

Estas amenazas son elementos fundamentales en el proceso de revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito de Cartagena, liderado por la Secretaría de Planeación, en cumplimiento del literal “a” del numeral 1 del Artículo 10 de la Ley 388 de 1997, que establece las determinantes ambientales del territorio.

En el contexto normativo nacional, el Decreto 1807 de 2014, compilado en el Decreto 1077 de 2015, reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relacionado con la incorporación de la gestión del riesgo en los POT. Esta norma establece directrices sobre las condiciones y niveles de detalle requeridos para incluir, de forma gradual, la gestión del riesgo en la revisión de los componentes de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipales y distritales, o en la formulación de un nuevo plan. Por tanto, se constituye como la norma rectora para este proceso en el caso de Cartagena.

El Decreto 1077 de 2015 se fundamenta en el principio de gradualidad, y contempla dos tipos de estudios con escalas específicas para incorporar la gestión del riesgo en los POT:

- **Estudios básicos** para la revisión o expedición de los POT, que incluyen la delimitación y zonificación de áreas de amenaza, la identificación de zonas donde se requieren estudios detallados por condición de amenaza, la identificación de áreas con condiciones de riesgo que ameritan estudios detallados, la formulación de medidas de intervención que permitan establecer restricciones y condicionamientos a través de normas urbanísticas.

- **Estudios detallados**, destinados a determinar la categorización del riesgo y definir las medidas de mitigación pertinentes.

De conformidad con lo establecido en el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio – Decreto 1077 de 2015, corresponde a la administración municipal la elaboración y adopción de los Estudios Básicos de Gestión del Riesgo (EBGR), los cuales son de carácter obligatorio y constituyen el insumo principal para la planeación territorial. A partir de los resultados obtenidos en los EBGR se identificarán las áreas en condición de amenaza y áreas con condición de riesgo las cuales serán objeto de elaboración de detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo cuya responsabilidad recae inicialmente en la administración municipal; no obstante, la norma contempla la posibilidad de que dichos estudios detallados puedan ser desarrollados por terceros de carácter privado, siempre que se ajusten a los lineamientos técnicos establecidos. En este sentido, la obligatoriedad prevista en la norma se circunscribe a los EBGR, mientras que los estudios detallados se configuran como instrumentos complementarios para profundizar en la gestión del riesgo.

En el caso de los EBGR para el Distrito de Cartagena, elaborados conforme al Decreto 1077 de 2015, los cuales fueron calibrados y precisados en 2025, los resultados presentados incluyen amenazas, que según el numeral 3 del artículo 4 de la Ley 1523 de 2012, se definen como:

Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Congreso de Colombia, Ley 1523 de 2012, artículo 4, numeral 3).

Por lo tanto, las zonificaciones de estas amenazas representan de manera "…cartográfica áreas con características homogéneas … y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo" (Congreso de Colombia, Decreto 1077 de 2015, artículo 2.2.2.1.3.1.3). Esto implica, que dichas zonificaciones indican de manera cartográfica las categorías del peligro de la ocurrencia de los eventos y sus posibles daños o pérdidas, lesiones o impactos a la salud, sin definir aspectos relacionados a la vulnerabilidad o el riesgo (entendido como el resultado del cruce de la amenaza y la vulnerabilidad), los cuales como se dijo anteriormente, deben ser estudiados por medio de estudios detallados. Lo anterior, resulta importante en el sentido de que las zonificaciones de la amenaza no definen la mitigabilidad de los fenómenos y no deben confundirse con estudios detallados orientados a determinar la categorización del riesgo y establecer las medidas de mitigación correspondientes que trata el artículo 2.2.2.1.3.1.4 del Decreto 1077 de 2015.

En este sentido, las áreas que se señalan como de categoría alta y media en las zonificaciones de las amenazas, indican solamente las áreas donde se requiere realizar estudios detallados orientados a determinar la categorización del riesgo y establecer las medidas de mitigación correspondientes, dependiendo si son catalogadas como áreas con condición de amenaza o con condición de riesgos, las cuales se definen a continuación:

Áreas con condición de amenaza, son las zonas o áreas del territorio municipal zonificadas cómo de amenaza alta y media en las que se establezca en la revisión o expedición de un nuevo POT la necesidad de clasificarlas cómo suelo urbano, de expansión urbana, rural suburbano o centros poblados rurales para permitir su desarrollo. (Congreso de Colombia, Decreto 1077 de 2015, artículo 2.2.2.1.3.1.3., parágrafo 1).

Áreas con condición de riesgo, corresponden a las zonas o áreas del territorio municipal clasificadas cómo de amenaza alta que estén urbanizadas, ocupadas o edificadas así como en las que se encuentren elementos del sistema vial, equipamientos (salud, educación, otros) e infraestructura de servicios públicos. (Congreso de Colombia, Decreto 1077 de 2015, artículo 2.2.2.1.3.1.3., parágrafo 1).

Según lo dispuesto en el artículo 2.2.2.1.3.1.3 del Decreto 1077 de 2015, en las áreas con condición de amenaza y aquellas en condición de riesgo, teniendo en cuenta la clasificación del suelo, la intención del desarrollo, su ocupación, urbanización o edificación, entre otros aspectos, deberán adelantarse estudios detallados. Este tipo de estudio constituye el proceso definitivo mediante el cual se determina la mitigabilidad del fenómeno; en caso de no ser mitigable, dichas áreas pasarán a integrar el suelo de protección, sin perjuicio de la ocurrencia de eventos de desastre y de las acciones que deban adoptarse de manera inmediata frente a fenómenos naturales.

Por lo tanto, las zonas con condición de amenaza, conforme al artículo 2.2.2.1.3.2.1.4 del Decreto 1077 de 2015, son aquellas áreas en las que deben establecerse condicionamientos para su desarrollo, el cual estará sujeto al resultado de los estudios detallados. Por su parte, las zonas con condición de riesgo, de acuerdo con el artículo 2.2.2.1.3.2.1.5 del mismo Decreto, se entienden como aquellas que, a partir de su caracterización y delimitación, deben ser priorizadas para la realización de estudios detallados que permitan categorizar el riesgo. Mientras esto ocurre, y conforme al artículo 2.2.2.1.3.2.1.6 del citado Decreto, se deberán implementar medidas de intervención o mitigación no estructurales, basadas en los resultados de los estudios básicos, orientadas a establecer el modelo de ocupación del territorio y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo, que, en caso de ser viable, podrán materializarse mediante la determinación de normas urbanísticas.

Ahora bien, tal como lo establece el artículo 2.2.2.1.3.3.1 del Decreto 1077 de 2015, cuando se cuente con estudios detallados, en el proceso de formulación de la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial podrán incorporarse en el Documento Técnico de Soporte. Dichos estudios detallados tienen la facultad de precisar los resultados de los Estudios Básicos de Gestión del Riesgo, proporcionando a una mejor escala el resultado del proceso de evaluación del riesgo, su mitigabilidad y las medidas de mitigación implementadas.

Esto permite construir un proceso participativo y de apropiación social e institucional de la gestión del riesgo Distrital, susceptible de perfeccionamiento, dado que los estudios detallados de riesgo y las medidas de mitigación elaboradas por distintos actores públicos o privados podrán ser suministrados a la administración distrital. Siempre que cumplan con los criterios establecidos en el Decreto 1077 de 2015, estos estudios podrán ser incorporados con el fin de precisar cartográficamente los estudios básicos de gestión del riesgo y proponer la asignación de usos y tratamientos, u otras normas urbanísticas generales, contemplando densidades, ocupación, edificabilidad, así como condicionamientos o restricciones de uso.

Finalmente, para dar cumplimiento a lo establecido en la Sección 3 del Decreto 1077 de 2015, que trata de la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, se utilizaron los Estudios Básicos de Gestión del Riesgo (EBGR) entregados en 2023 por la Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar (EDURBE S.A.). Estos estudios fueron ajustados por EDURBE en una nueva entrega en abril de 2025 y posteriormente fueron sometidos a un proceso de calibración y precisión en el mismo año. A continuación, se presenta el resumen de los resultados:

1.5.4.1. Estudios Básicos de la Amenaza por Movimientos en Masa

Los movimientos en masa son una de las causas más frecuentes de pérdidas humanas y económicas en el país. De acuerdo con datos de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), en los últimos 100 años en Colombia se han registrado más de 11.800 eventos asociados a movimientos en masa. Debido a estos, cerca de 7.590 personas han perdido la vida y aproximadamente 239.740 familias se han visto afectadas (UNGRD, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2020). Por lo que la evaluación de la amenaza por movimientos en masa y la capacidad de predecir dichos movimientos ha sido un tema de gran interés para la comunidad (Aristizábal, Martínez, & Vélez, 2010).

La identificación y análisis de amenazas por movimientos en masa constituye un componente fundamental en los procesos de ordenamiento territorial, dado que estos fenómenos pueden generar la ocurrencia de escenarios de riesgo que puede comprometer la seguridad de la

población, la infraestructura y los ecosistemas. En cumplimiento del Decreto 1077 de 2015, el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena debe incorporar los estudios básicos de amenaza por movimientos en masa, lo que implica la delimitación, zonificación y evaluación de áreas susceptibles a deslizamientos, flujos, caídas de rocas y otros procesos de inestabilidad de laderas. Esta información permite establecer restricciones y condicionamientos al uso del suelo, definir medidas de mitigación necesarias garantizando así un crecimiento territorial seguro, resiliente y sostenible.

1.5.4.1.1. Estudio Básico de la Amenaza por Movimientos en Masa a Escala 1:25.000 para el Suelo Rural

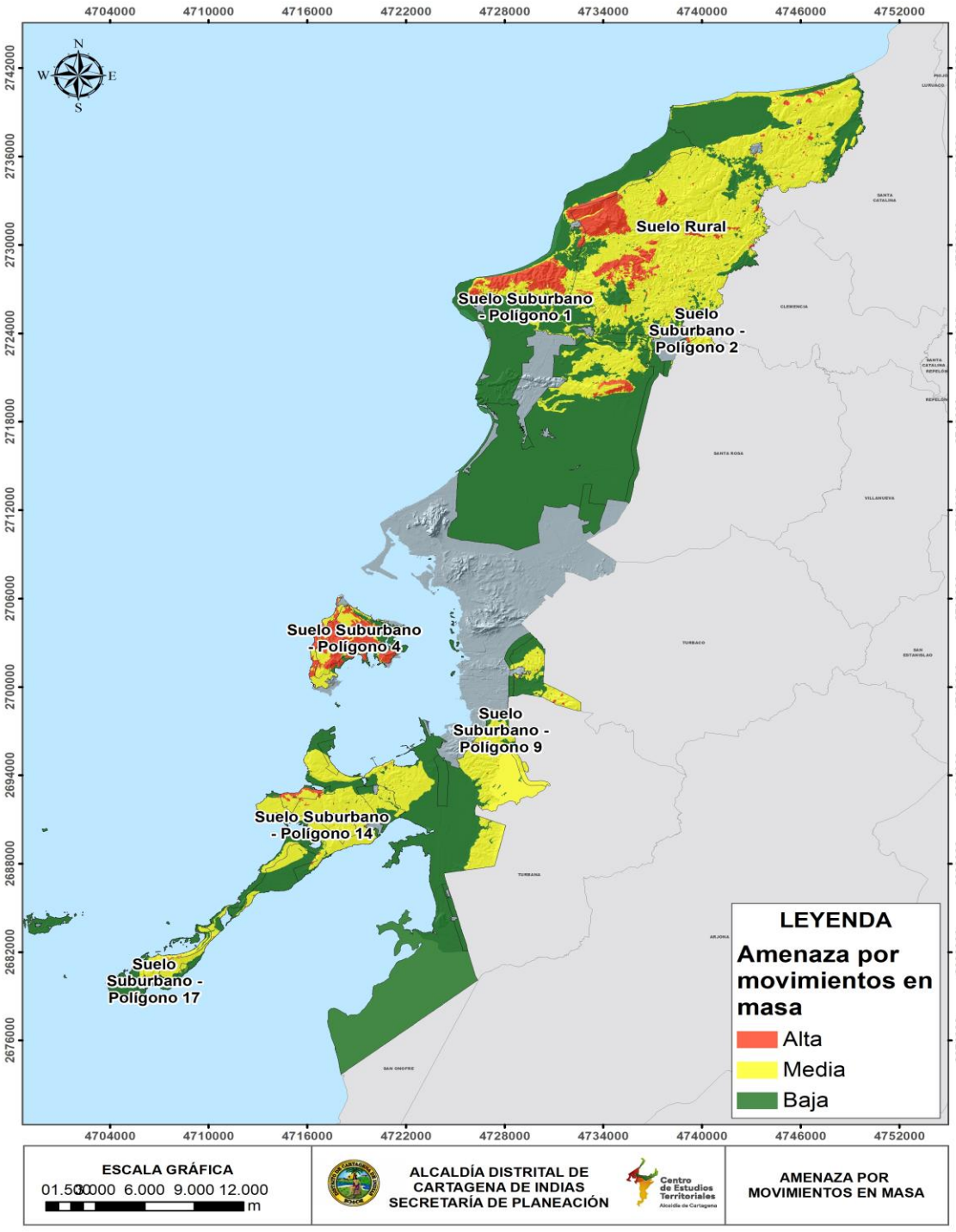
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por movimientos en masa para el suelo rural del Distrito de Cartagena (ver Tabla 125 y Figura 122), se tiene que para dicho suelo se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja, tal y como se presenta a continuación.

Tabla 125. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en el suelo rural

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	3398,46	6,36
Media	20568,10	38,50
Baja	29452,22	55,13
Total	**53418,77**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 122. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural del Distrito



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Con el fin de conocer en detalle la distribución de la amenaza en el territorio, en la Tabla 126 se presenta la información correspondiente a la distribución en área y en porcentaje de la amenaza por movimientos en masa en el suelo rural (ver Figura 123, Figura 124, Figura 125, Figura 126, Figura 127, Figura 128, Figura 129 y Figura 130).

Tabla 126 Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en detalle para el suelo rural del Distrito

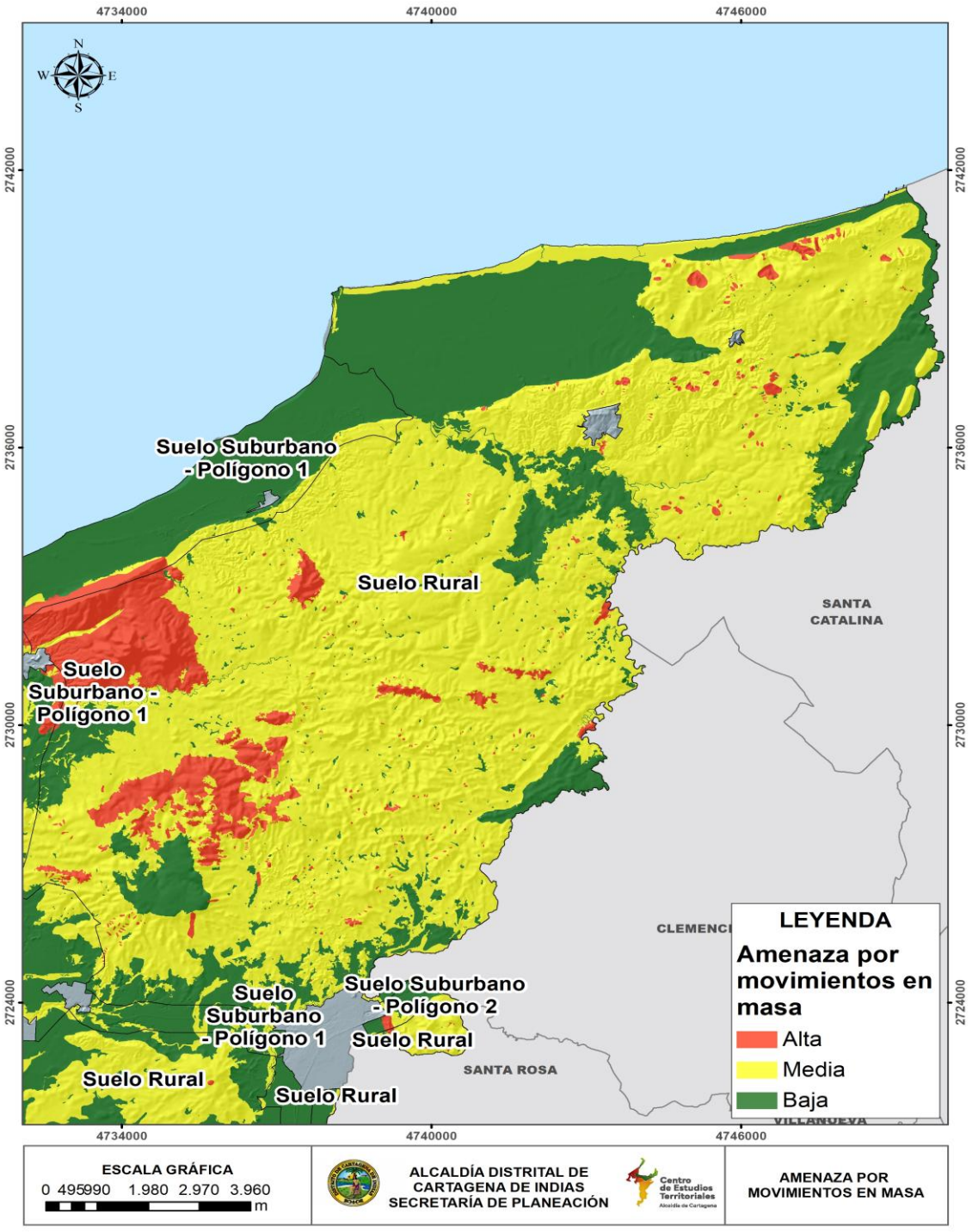
Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Continental	Suelo Rural	Alta	1549,26	2,90
Continental	Suelo Rural	Baja	21210,92	39,71
Continental	Suelo Rural	Media	17291,04	32,37
Continental	Suelo Rural - Macroproyecto de Interés Social Nacional (MISN) Ciudad Bicentenario	Baja	299,18	0,56
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Alta	792,92	1,48
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Baja	5075,64	9,50
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Media	975,67	1,83
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Alta	5,72	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Baja	52,43	0,10
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Media	22,31	0,04
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 3	Baja	36,28	0,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Baja	106,84	0,20
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Media	7,02	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Alta	0,03	0,0001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Baja	43,42	0,08
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 8	Baja	0,51	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Alta	2,89	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Baja	112,06	0,21
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Media	458,43	0,86
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 10	Baja	203,62	0,38
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 11	Baja	127,06	0,24
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Baja	62,13	0,12
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Media	43,38	0,08
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Alta	58,35	0,11
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Baja	28,32	0,05
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Media	142,02	0,27
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Alta	4,94	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Baja	616,40	1,15

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Media	846,74	1,59
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 15	Baja	1,28	0,002
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 16	Baja	0,38	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Alta	7,46	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Baja	239,46	0,45
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Media	279,66	0,52
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 18	Baja	136,64	0,26
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Alta	187,60	0,35
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Baja	117,80	0,22
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Media	202,14	0,38
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Alta	29,46	0,06
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Baja	10,30	0,02
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Media	10,31	0,02
Insular	Suelo Rural Insular – Isla Arena	Baja	1,62	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Ceycen	Baja	9,31	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Tesoro	Baja	4,46	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Gigi San Martín	Baja	2,78	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Mangles	Baja	2,07	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Panda	Baja	1,28	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Alta	759,84	1,42
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Baja	189,93	0,36
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Media	288,48	0,54
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 2	Baja	0,38	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 3	Baja	0,004	0,00001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 4	Baja	0,14	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Baja	0,14	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Media	0,90	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 6	Baja	3,53	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 7	Baja	2,03	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 8	Baja	0,18	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 9	Baja	0,20	0,0004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 10	Baja	1,74	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 11	Baja	0,09	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 12	Baja	0,22	0,0004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 13	Baja	0,47	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 14	Baja	173,06	0,32
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 15	Baja	11,69	0,02

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 16	Baja	5,27	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 17	Baja	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 18	Baja	0,09	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 19	Baja	16,72	0,03
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 20	Baja	0,06	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 21	Baja	0,02	0,00003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 22	Baja	0,99	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 23	Baja	0,12	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 24	Baja	0,11	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 25	Baja	1,50	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 26	Baja	0,07	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 27	Baja	92,25	0,17
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 28	Baja	251,40	0,47
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 29	Baja	0,69	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 30	Baja	0,46	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 31	Baja	1,07	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 32	Baja	1,02	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 33	Baja	0,94	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 34	Baja	29,30	0,05
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 35	Baja	0,13	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 36	Baja	27,98	0,05
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 37	Baja	0,02	0,00004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 38	Baja	135,95	0,25
Total			**53418,77**	**100,00**

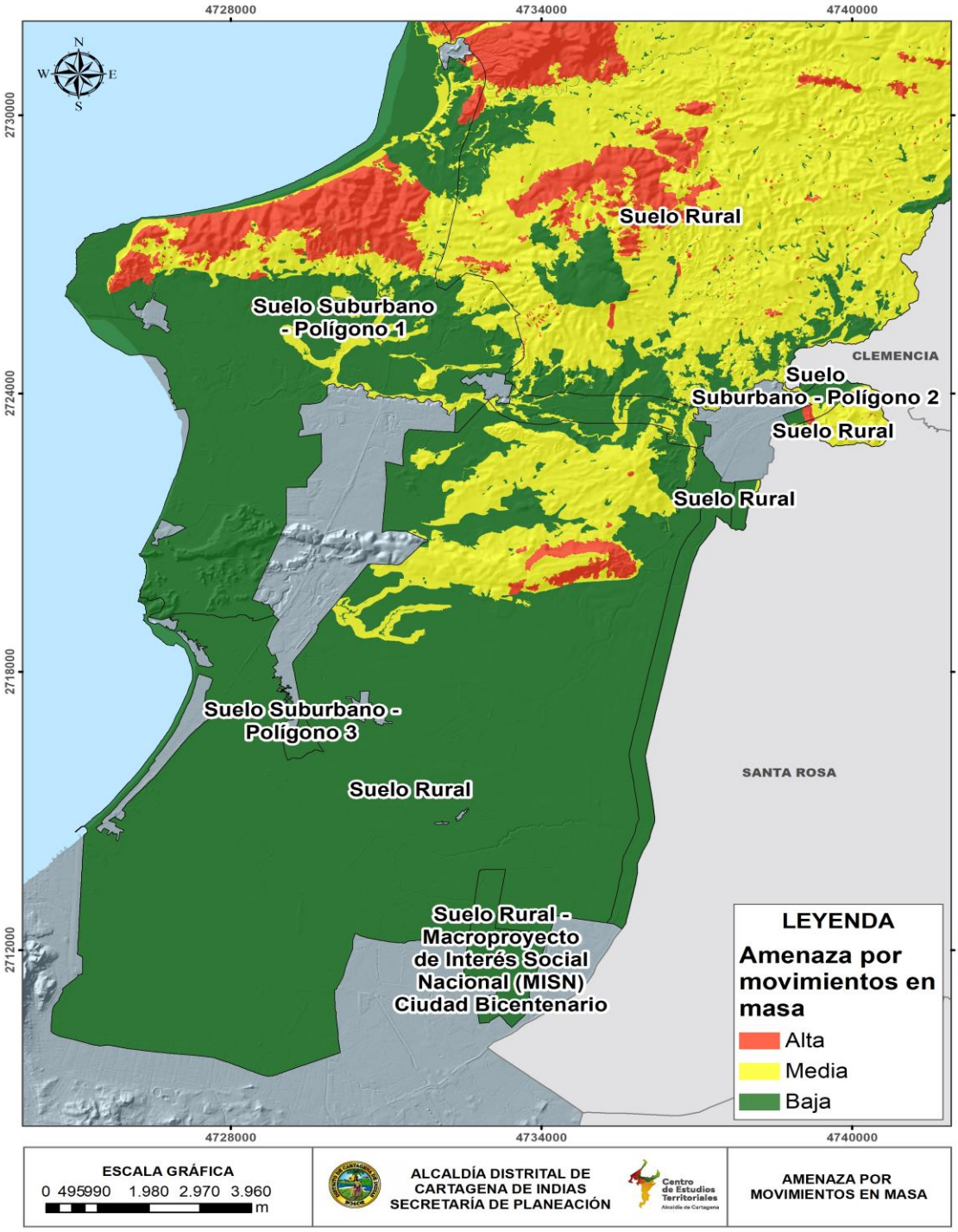
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 123. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 1



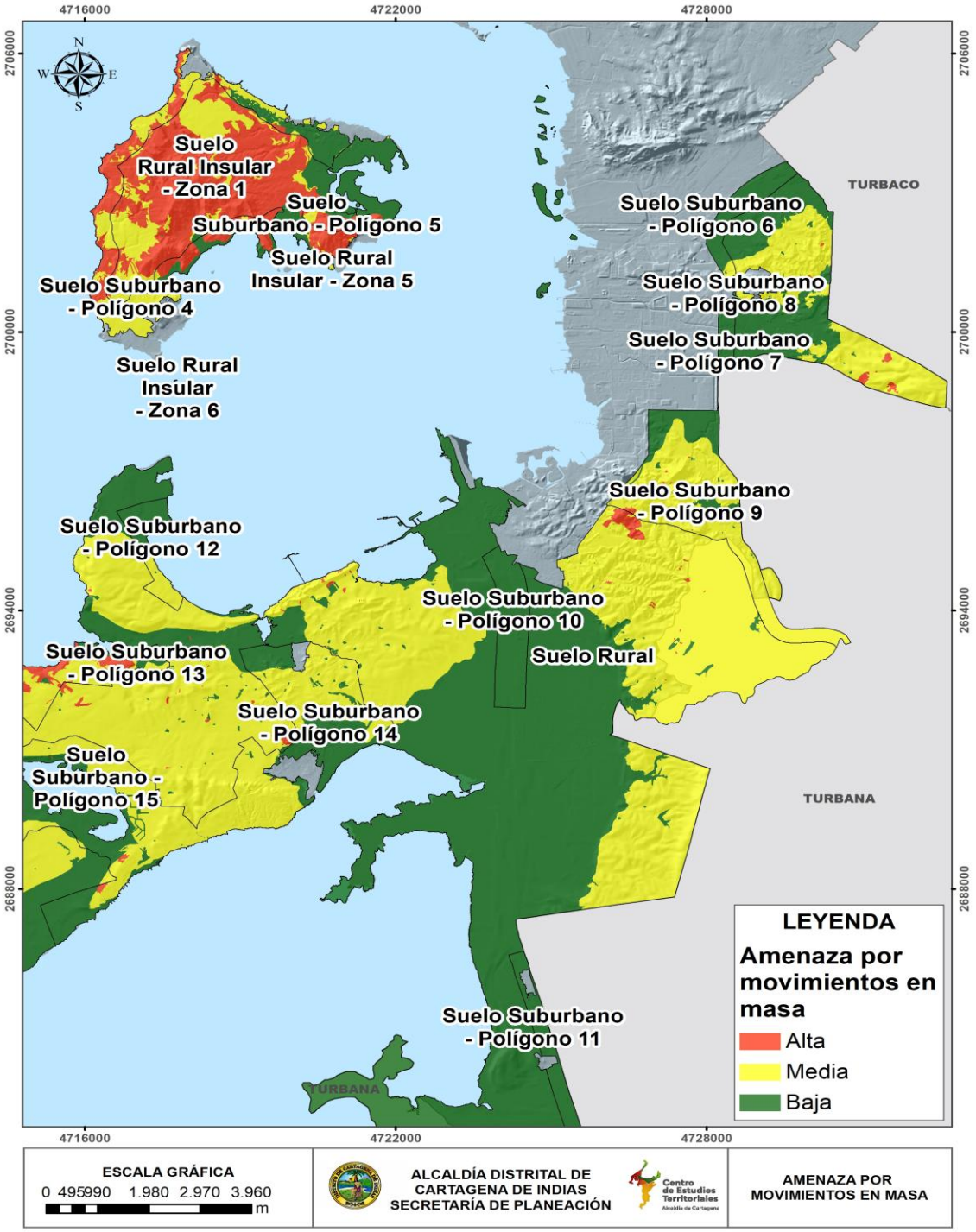
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 124. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 2



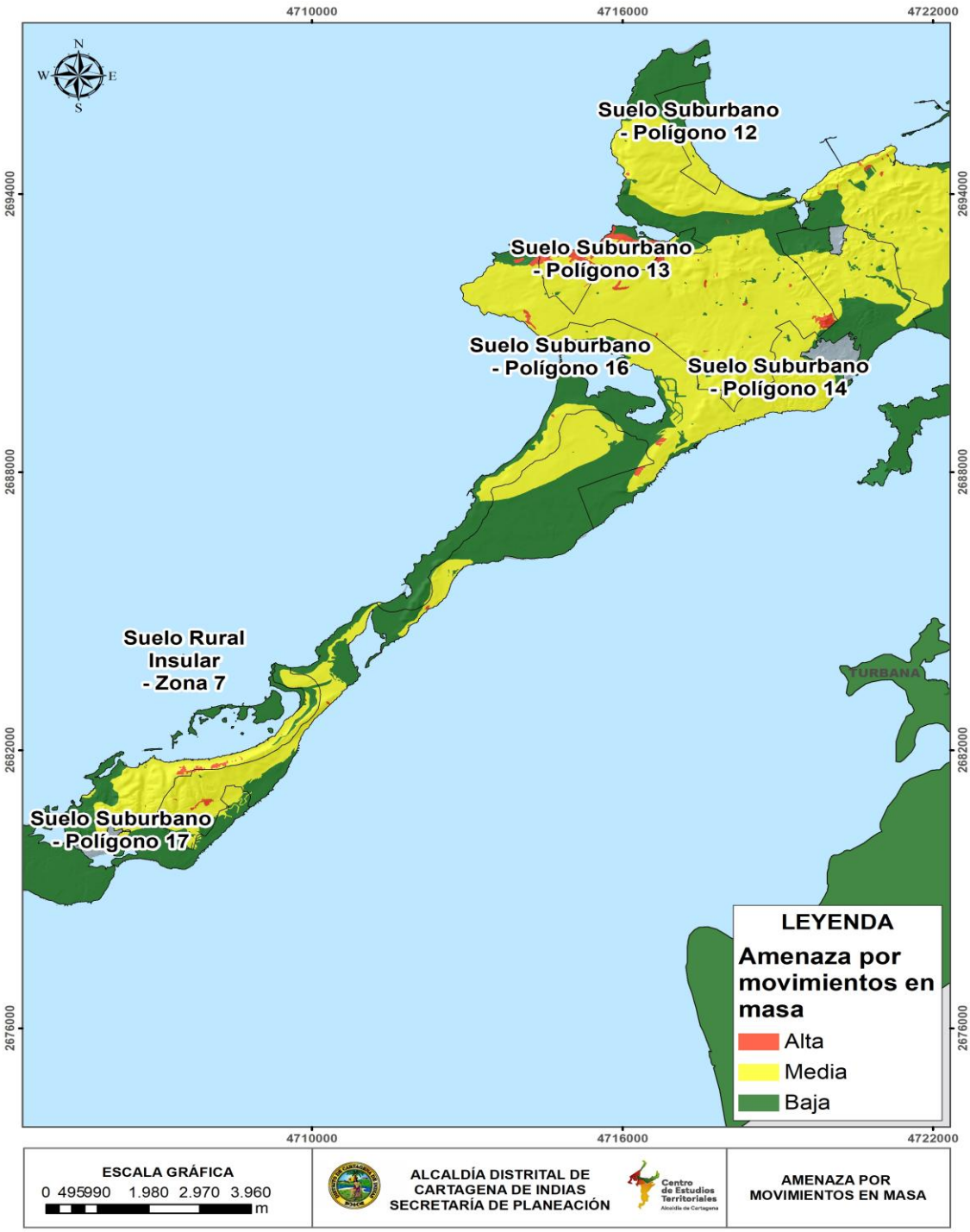
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 125. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 3



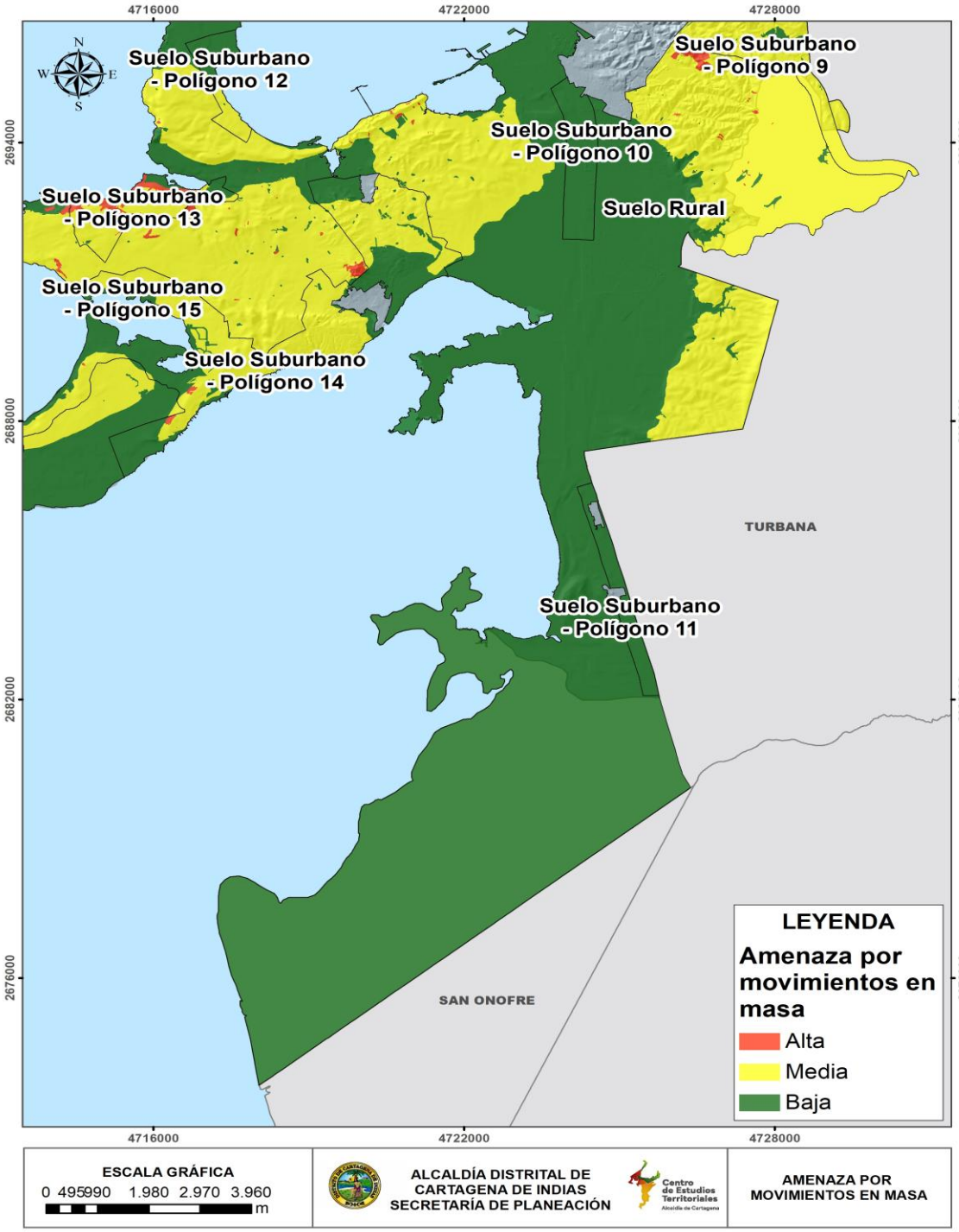
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 126. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 4



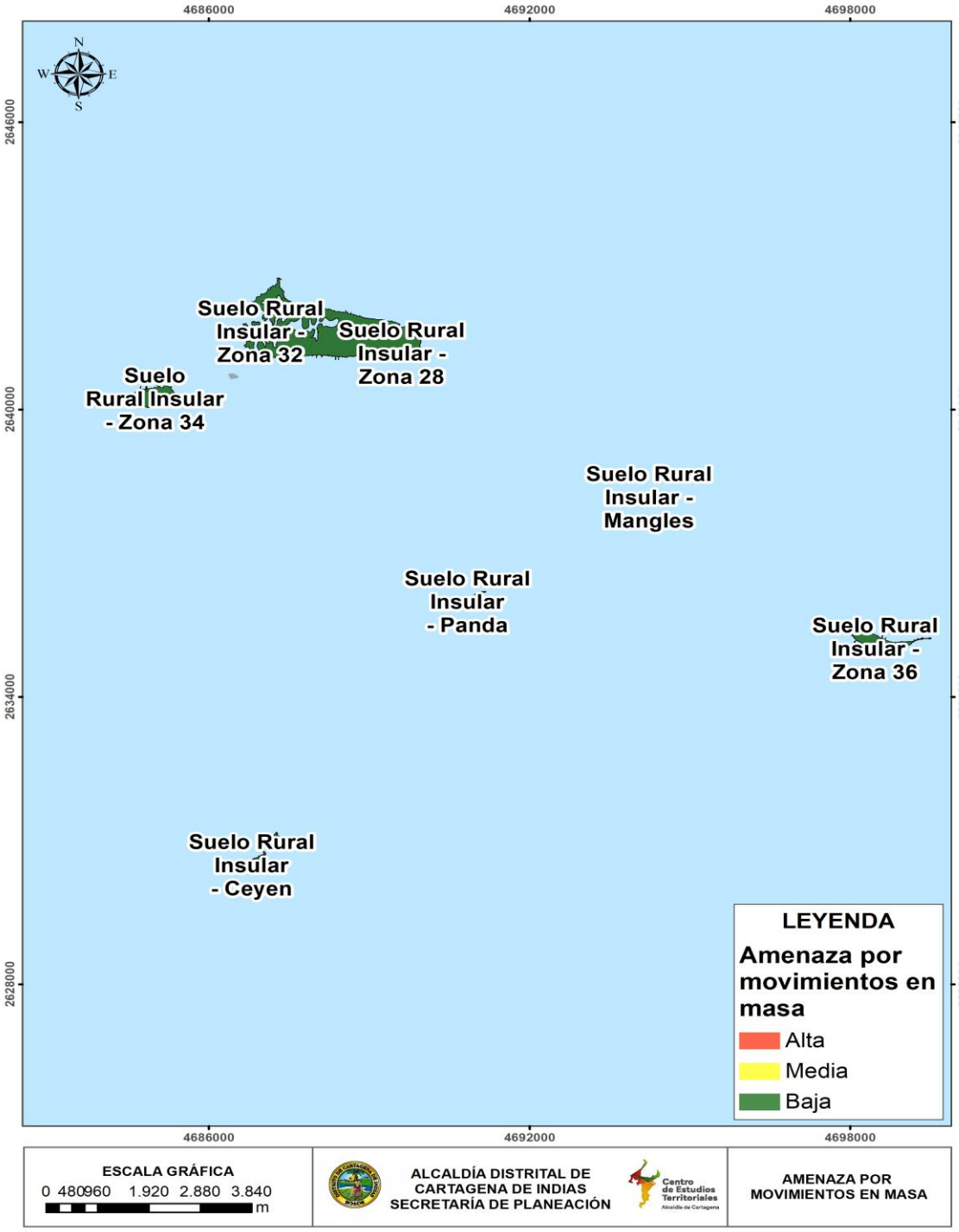
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 127. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 5



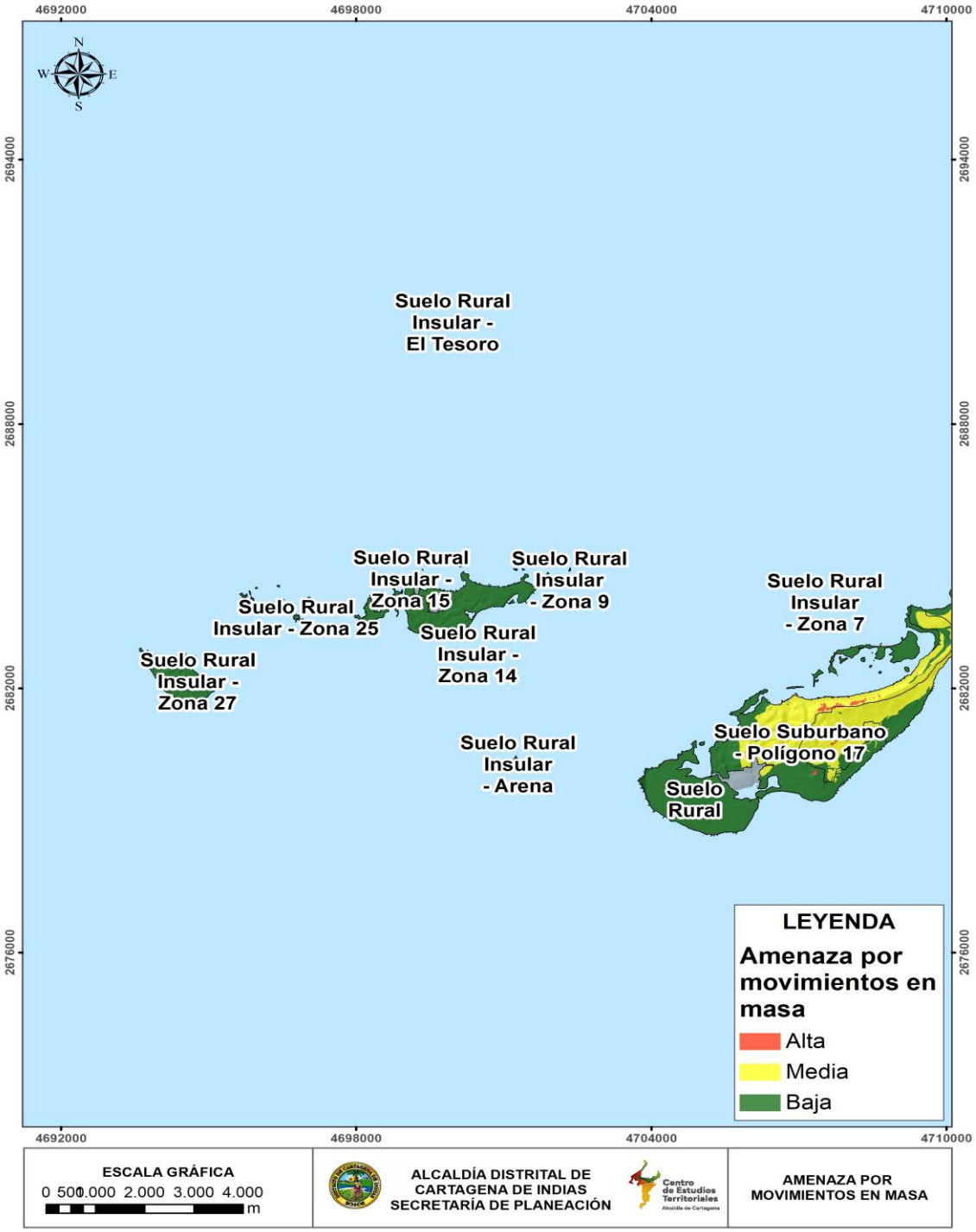
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 128. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 6



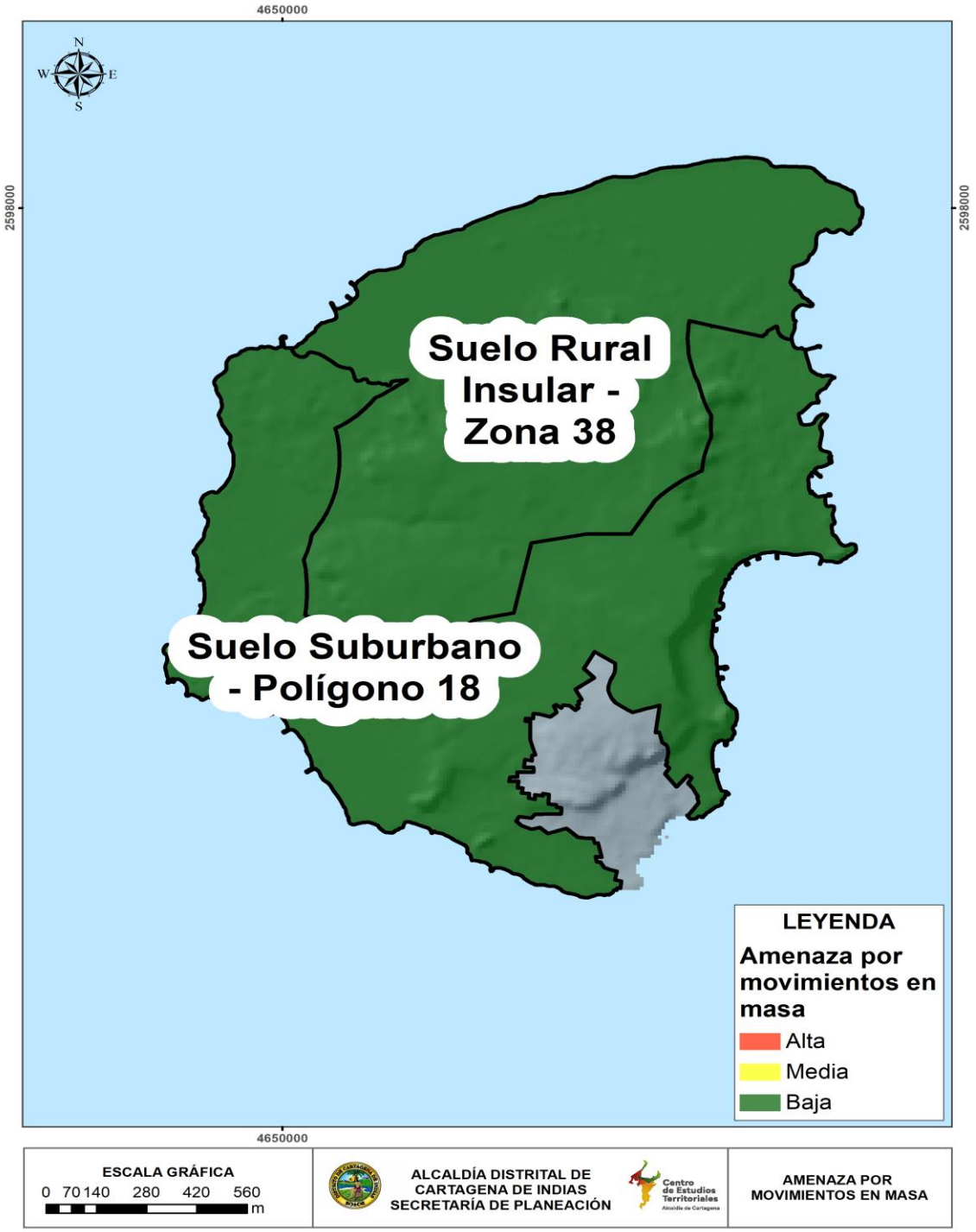
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 129. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 7



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 130. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el suelo rural – Zoom 8



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.4.1.2. Estudio Básico de la Amenaza por Movimientos en Masa a Escala 1:5.000 para el Suelo Urbano y de Expansión Urbana

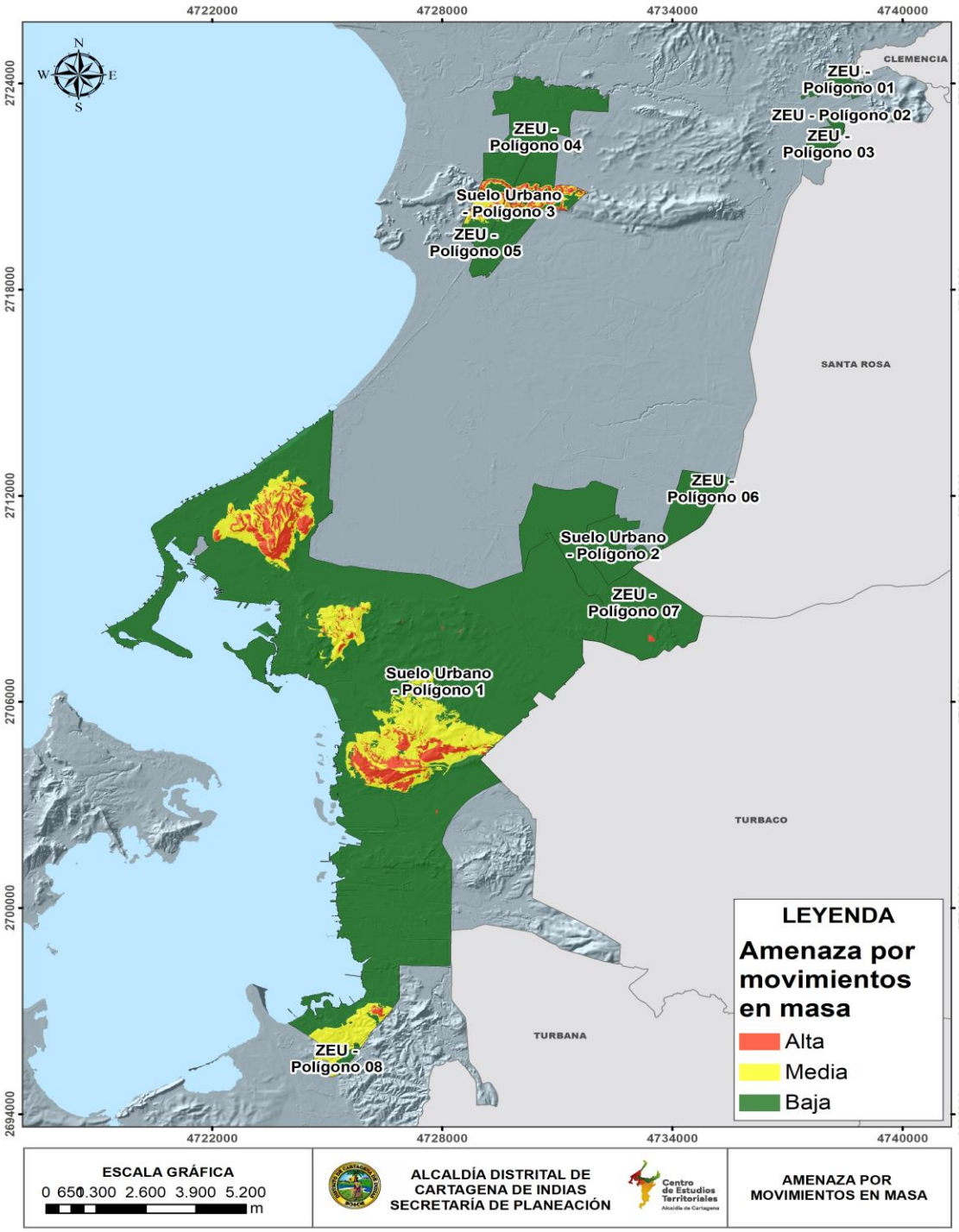
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión urbana (ver Tabla 127 y Figura 131), se tiene que para dicho suelo se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación.

Tabla 127. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en el suelo urbano y de expansión urbana

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	454,14	4,50
Media	1076,93	10,68
Baja	8554,62	84,82
Total	**10085,69**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 131. Zonificación de la amenaza movimientos en masa en el urbano y de expansión urbana



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Adicionalmente, en la Tabla 128 se presenta la distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en detalle para el suelo urbano y de expansión urbana.

Tabla 128. Distribución en área y porcentual de la amenaza por movimientos en masa en detalle para el urbano y de expansión urbana

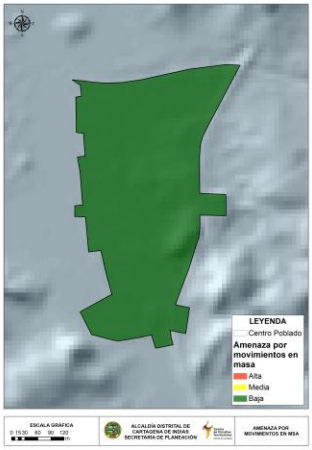
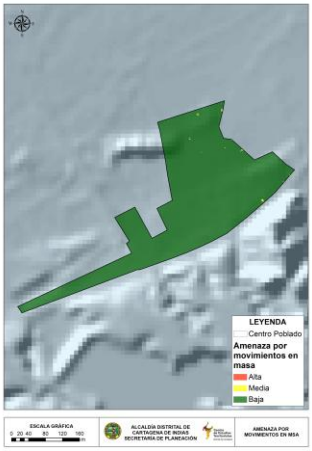
Zona	Tipo de suelo	Detalle del tipo de suelo	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo urbano y de expansión urbana
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Alta	3606,92	35,76
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Baja	1997,13	19,80
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Media	1952,82	19,36
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 2	Alta	208,36	2,07
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Alta	234,32	2,32
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Baja	16,68	0,17
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Media	48,55	0,48
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 01	Alta	23,96	0,24
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 01	Media	33,00	0,33
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 02	Alta	21,77	0,22
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 03	Alta	41,10	0,41
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Alta	503,92	5,00
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Baja	69,52	0,69
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Media	1,52	0,02
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Alta	76,78	0,76
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Baja	51,47	0,51
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Media	13,15	0,13
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 06	Alta	144,64	1,43
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 06	Media	70,48	0,70
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Alta	675,99	6,70
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Baja	61,97	0,61
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Media	162,40	1,61
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 08	Alta	31,98	0,32
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 08	Baja	37,24	0,37
Total				**10085,69**	**100**

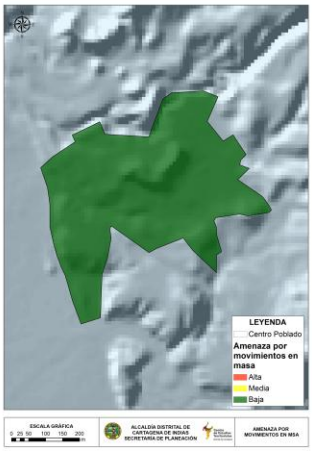
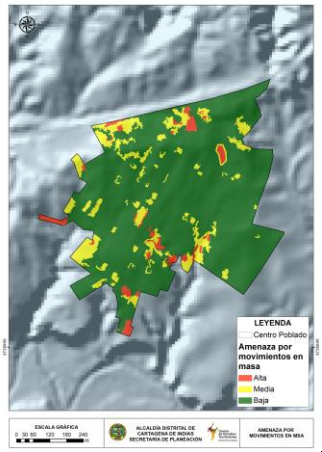
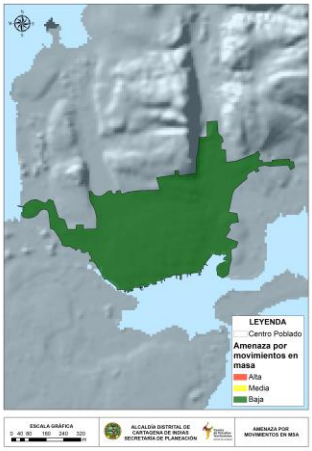
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

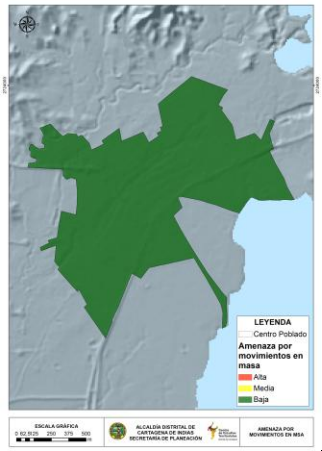
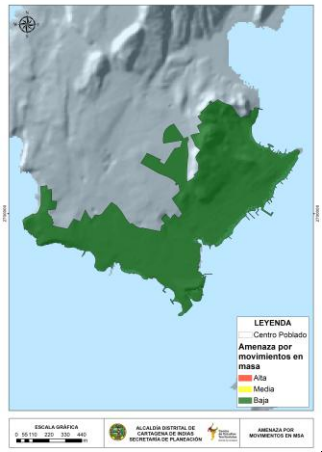
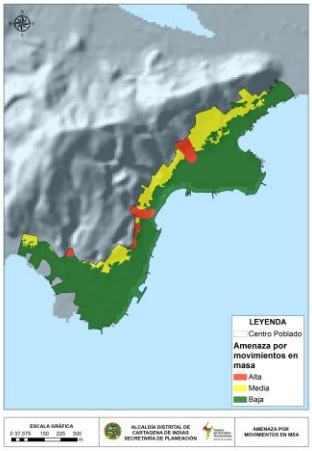
1.5.4.1.3. Estudio Básico de la Amenaza por Movimientos en Masa Escala 1:5.000 para los Centros Poblados

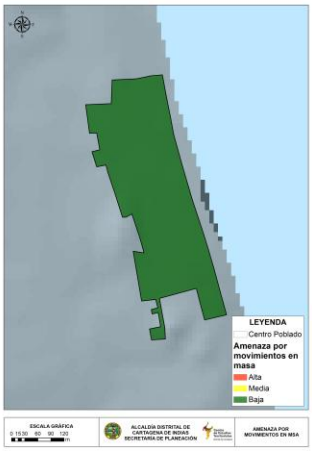
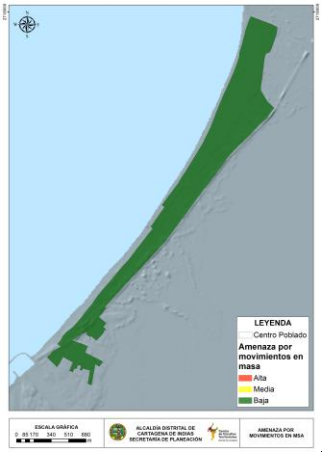
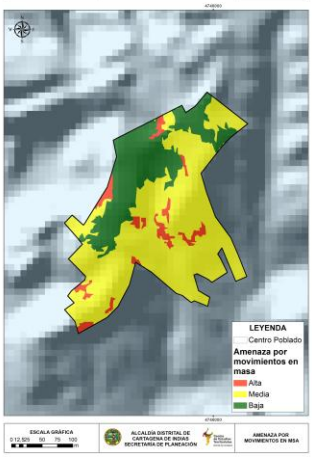
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por movimientos en masa para los centros poblados (ver Tabla 129), se tiene que para dicho suelo se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación.

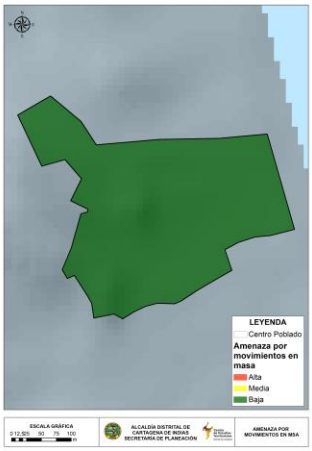
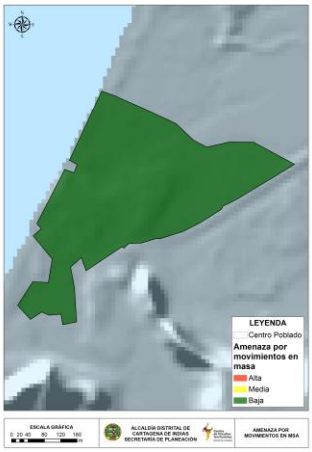
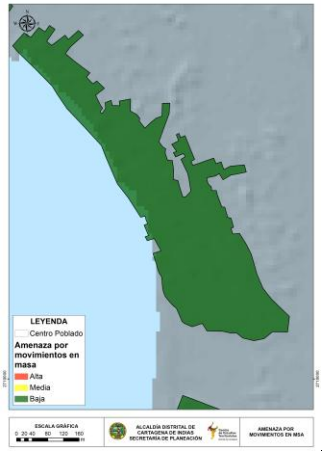
Tabla 129. Distribución en área y porcentual de la amenaza integrada por movimientos en masa en los centros poblados rurales

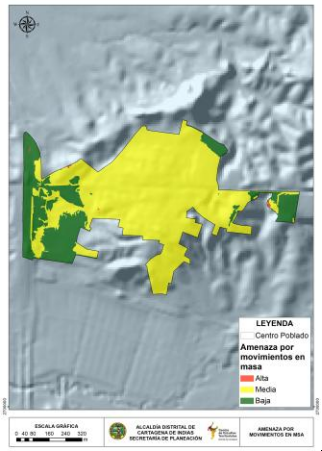
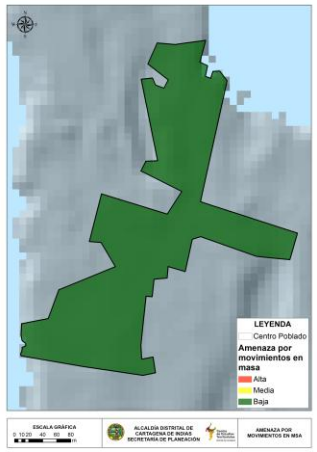
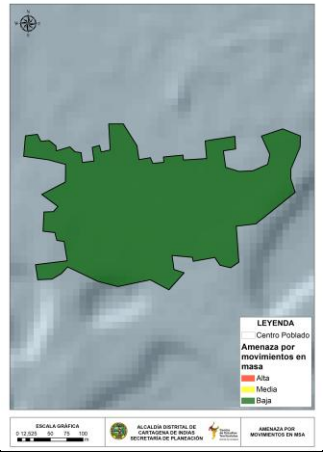
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Ararca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,91</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,91</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Las Canoas</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,01</td><td>0,14</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,28</td><td>99,86</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,29</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

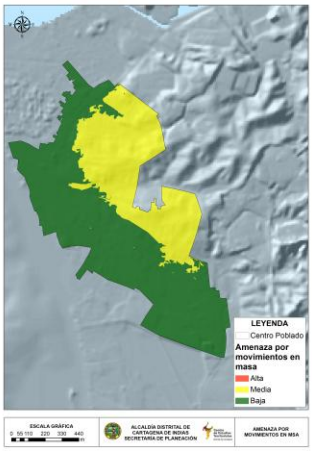
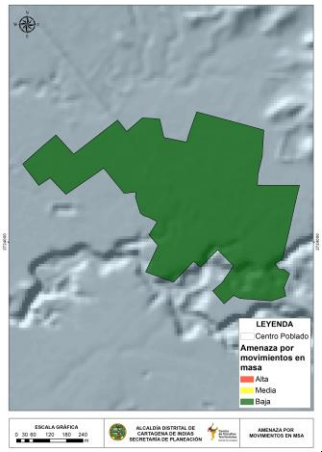
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Piedra</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>22,68</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>22,68</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo Grande</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1,51</td><td>3,56</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>5,13</td><td>12,08</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>35,84</td><td>84,36</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>42,48</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Barú</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>35,11</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>35,11</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

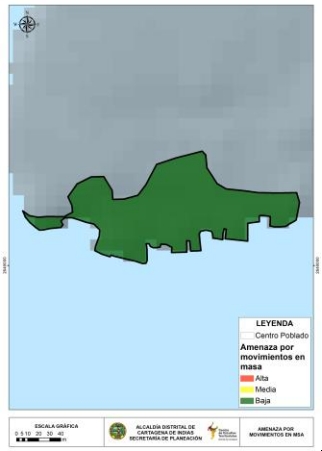
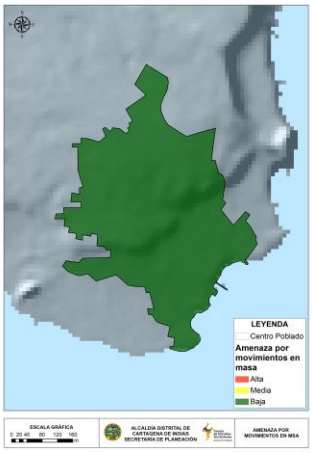
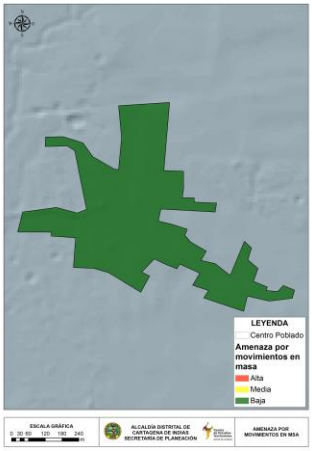
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Bayunca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>152,67</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>152,67</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Bocachica</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>89,83</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>89,83</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Caño del Oro</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1,38</td><td>4,44</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>5,85</td><td>18,81</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>23,89</td><td>76,76</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,13</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

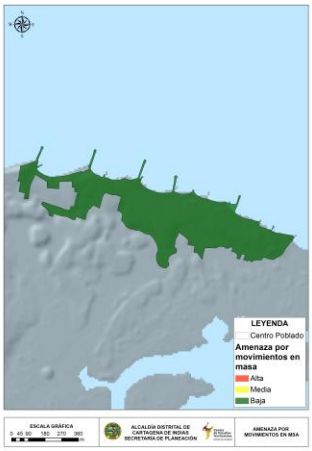
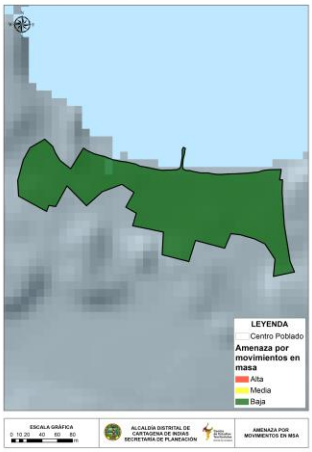
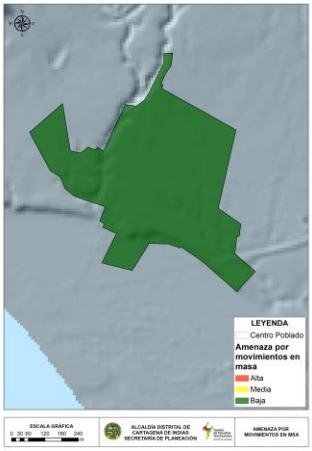
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR El Recreo</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,84</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,84</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR La Boquilla</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>100,19</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>100,19</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR La Europa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,37</td><td>5,91</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>4,16</td><td>66,73</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,70</td><td>27,36</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

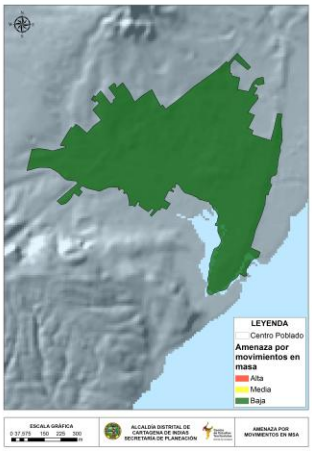
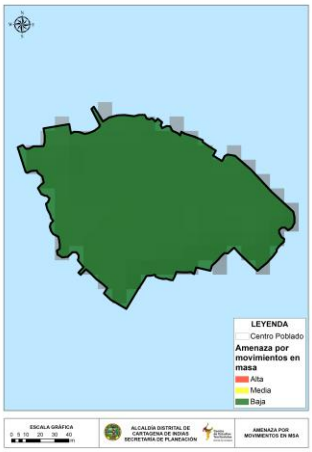
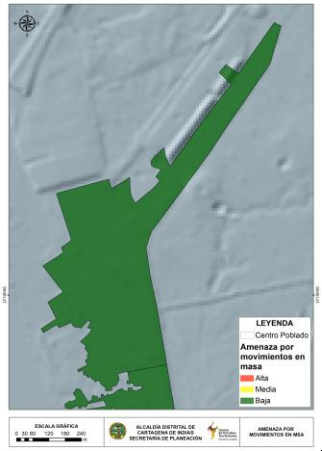
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Leticia</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>9,30</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>9,30</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Manzanillo del Mar</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,17</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,17</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Marlinda</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,70</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,70</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

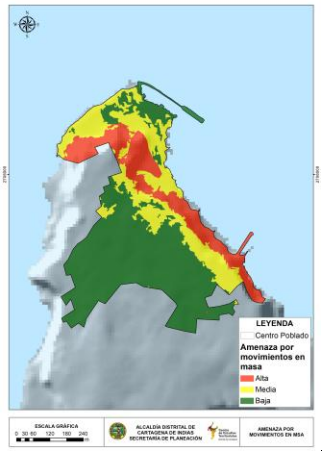
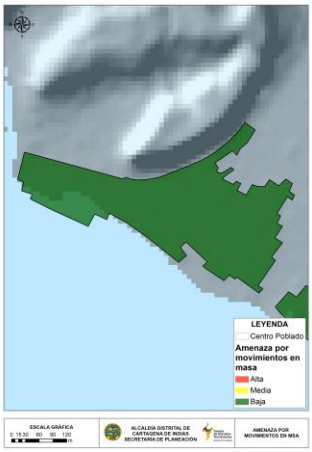
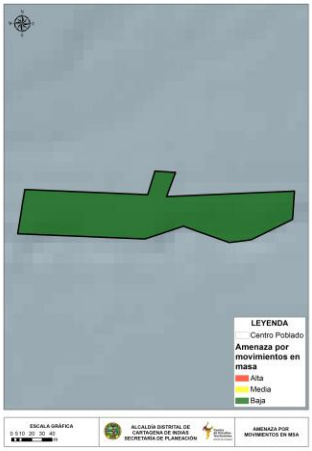
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Membrillal</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,07</td><td>0,14</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>38,92</td><td>76,40</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>11,95</td><td>23,46</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>50,95</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>5,82</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>5,82</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>6,26</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,26</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

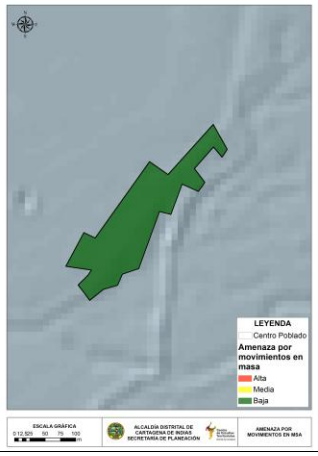
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Pasacaballos</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>44,27</td><td>35,92</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>78,96</td><td>64,08</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>123,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Pontezuela</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>34,02</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>34,02</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Bello</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>19,58</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>19,58</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Puerto Caracol</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,12</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,12</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Limón</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>18,63</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>18,63</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Rey</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>24,43</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>24,43</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>29,60</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>29,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>2,77</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,77</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Canoa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>30,14</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,14</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Santa Ana</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>52,60</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>52,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Santa Cruz del Islote</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,53</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,53</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Tierra Baja</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>30,35</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,35</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Tierra Bomba</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>5,82</td><td>18,75</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>7,92</td><td>25,49</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>17,32</td><td>55,76</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,06</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Villa Gloria</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,85</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,85</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,15</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,15</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>2,09</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,09</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.4.2. Estudios Básicos de la Amenaza por Inundaciones

El análisis de la amenaza de inundación integrada aquí presentado surge como una petición especial de la Secretaría de Planeación Distrital para proyectar un panorama de la amenaza por inundación que tiene en cuenta o integra los resultados de los tres métodos implementados por estos estudios básicos de riesgo para recrear y entender, desde diferentes ópticas, el comportamiento de la amenaza de inundación a lo largo del territorio del Distrito de Cartagena.

De este modo, la amenaza integrada de inundación se construye a partir de tres insumos para suelo urbano y dos insumos para suelo rural y los centros poblados rurales. En el caso del suelo urbano y de expansión urbana, el primer insumo corresponde al mapa de inundación fluvial y pluvial generado por este estudio a partir del análisis de las características geomorfológicas del territorio y del inventario de eventos históricos de inundación. El segundo corresponde al mapa de inundación marino-costera, generado por este estudio a partir de las condiciones de mareas, oleajes, y ascenso del nivel del mar para el escenario actual y escenarios futuros, como 2040. El tercero corresponde al mapa de inundación generado por este estudio a partir del análisis hidrológico e hidráulico realizado para un escenario de riesgo de desbordamiento de 56 canales principales seleccionados sobre el Distrito. Para el caso del suelo rural y los Centros Poblados Rurales, se contemplan los mismos insumos a excepción del análisis hidrológico e hidráulico de los canales priorizados.

Estos mapas fueron superpuestos a través de las herramientas de los sistemas de información geográfica, y luego se reasignaron los niveles de amenaza según la particularidad de cada combinación de niveles obtenida.

Fue así, como se generaron las salidas cartográficas que toman el nombre de:

- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL, COSTERA, HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA EN LA ZONA URBANA Y EXPANSIÓN URBANA DEL DISTRITO DE CARTAGENA.
- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL, COSTERA, HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA EN LA ZONA URBANA Y EXPANSIÓN URBANA DEL DISTRITO DE CARTAGENA PARA EL AÑO 2040.
- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL Y COSTERA EN SUELO RURAL.
- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL Y COSTERA EN SUELO RURAL PARA EL AÑO 2040.
- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL Y COSTERA EN CENTROS POBLADOS RURALES.
- AMENAZA DE INUNDACIÓN INTEGRADA A PARTIR DE LA ZONIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN PLUVIAL-FLUVIAL Y COSTERA EN CENTROS POBLADOS RURALES PARA EL AÑO 2040.

1.5.4.2.1. Estudio Básico de la Amenaza por Inundaciones a Escala 1:25.000 para el Suelo Rural.

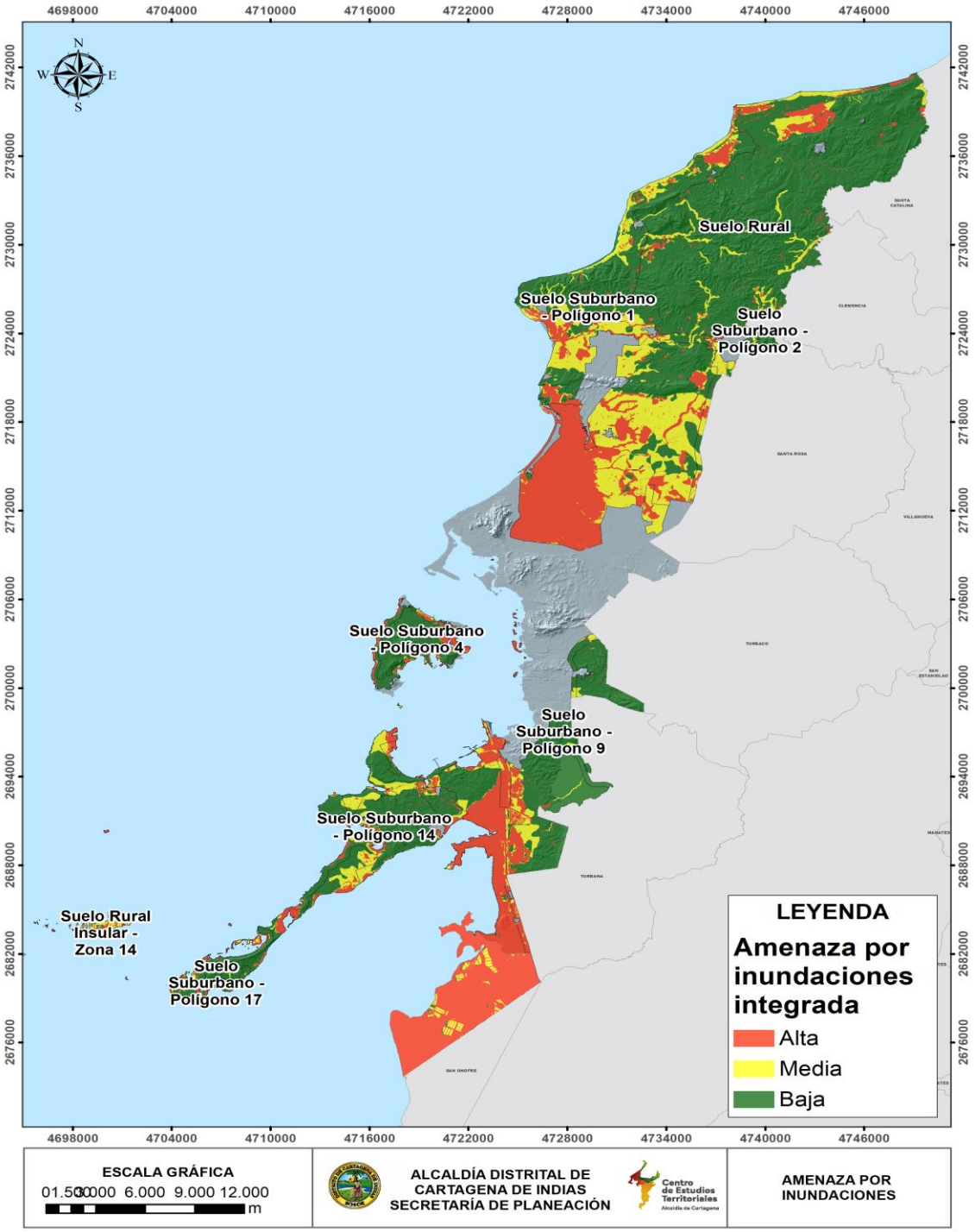
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por inundaciones para el escenario actual en el suelo rural del Distrito de Cartagena el cual corresponde a la "Amenaza de inundación integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural" (ver Tabla 130 y Figura 132), se tiene que a lo largo del suelo en mención se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación.

Tabla 130. Distribución en área y porcentual de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	14320,78	26,81
Media	9150,60	17,13
Baja	29947,39	56,06
Total	**53418,77**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 132. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Con el fin de conocer en detalle la distribución de la amenaza en el territorio, en la Tabla 131 se presenta la información correspondiente a la distribución en área y en porcentaje de la amenaza por inundaciones en el suelo rural (ver Figura 133, Figura 134, Figura 135, Figura 136, Figura 137, Figura 138 y Figura 139).

Tabla 131. Distribución en área y porcentual de la amenaza inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en detalle para el suelo rural

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Continental	Suelo Rural	Alta	11792,24	22,08
Continental	Suelo Rural	Baja	22491,05	42,10
Continental	Suelo Rural	Media	5767,93	10,80
Continental	Suelo Rural - Macroproyecto de Interés Social Nacional (MISN) Ciudad Bicentenario	Alta	69,03	0,13
Continental	Suelo Rural - Macroproyecto de Interés Social Nacional (MISN) Ciudad Bicentenario	Media	230,14	0,43
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Alta	1059,66	1,98
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Baja	3728,36	6,98
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Media	2056,21	3,85
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Alta	1,91	0,00
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Baja	67,23	0,13
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Media	11,32	0,02
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 3	Alta	35,07	0,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 3	Media	1,22	0,002
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Alta	4,43	0,01
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Baja	88,70	0,17
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Media	20,73	0,04
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Alta	0,55	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Baja	24,45	0,05
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Media	18,45	0,03
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 8	Baja	0,51	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Alta	20,18	0,04
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Baja	524,26	0,98
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Media	28,94	0,05
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 10	Alta	171,76	0,32
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 10	Baja	2,05	0,004
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 10	Media	29,81	0,06
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 11	Alta	113,34	0,21

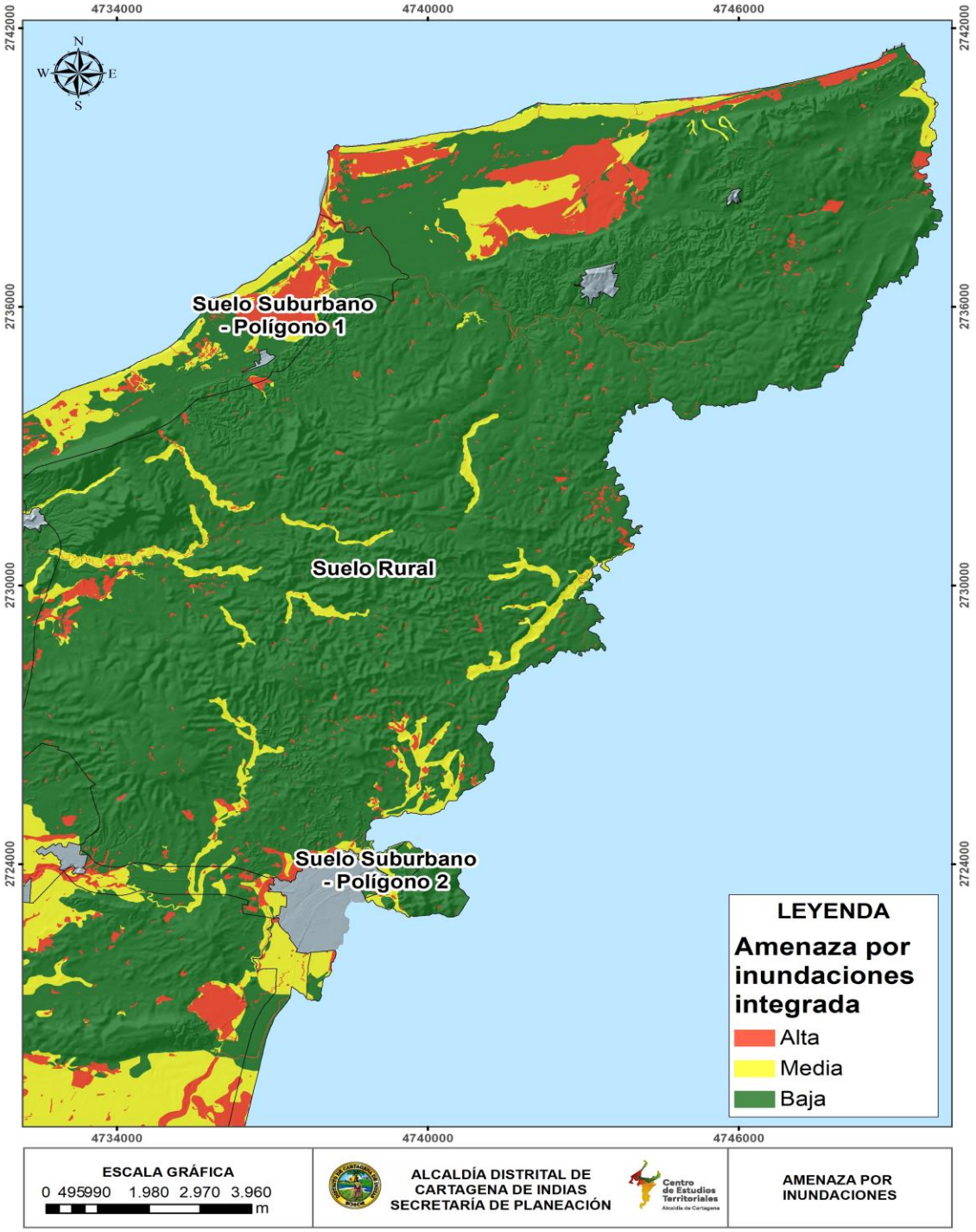
Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 11	Baja	0,07	0,0001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 11	Media	13,64	0,03
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Alta	39,12	0,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Baja	38,29	0,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Media	28,10	0,05
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Alta	14,47	0,03
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Baja	79,65	0,15
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Media	134,57	0,25
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Alta	230,96	0,43
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Baja	1048,47	1,96
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Media	188,64	0,35
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 15	Alta	1,28	0,002
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 16	Alta	0,37	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 16	Media	0,01	0,00001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Alta	74,24	0,14
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Baja	425,12	0,80
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Media	27,22	0,05
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 18	Alta	15,21	0,03
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 18	Media	121,44	0,23
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Alta	146,32	0,27
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Baja	329,09	0,62
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Media	32,13	0,06
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Alta	0,29	0,001
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Baja	40,24	0,08
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Media	9,55	0,02
Insular	Suelo Rural Insular – Isla Arena	Alta	1,48	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Arena	Media	0,14	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Ceycen	Alta	8,08	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Ceycen	Media	1,23	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - El Tesoro	Alta	3,96	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Isla El Tesoro	Media	0,49	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Gigi San Martín	Alta	2,59	0,005
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Gigi San Martín	Media	0,19	0,0004
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Mangles	Alta	1,61	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Mangles	Media	0,46	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Panda	Alta	1,27	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Panda	Media	0,01	0,00003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Alta	165,30	0,31

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Baja	1059,74	1,98
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 1	Media	13,20	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 2	Alta	0,38	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 3	Alta	0,00	0,0000
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 4	Alta	0,14	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Alta	0,85	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Baja	0,10	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Media	0,10	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 6	Alta	1,19	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 6	Media	2,34	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 7	Alta	1,94	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 7	Media	0,10	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 8	Alta	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 8	Media	0,15	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 9	Alta	0,05	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 9	Media	0,16	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 10	Alta	0,79	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 10	Media	0,95	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 11	Alta	0,02	0,00004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 11	Media	0,07	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 12	Alta	0,04	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 12	Media	0,18	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 13	Alta	0,47	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 14	Alta	47,48	0,09
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 14	Media	125,58	0,24
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 15	Alta	0,27	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 15	Media	11,41	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 16	Alta	1,92	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 16	Media	3,35	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 17	Alta	0,02	0,00004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 17	Media	0,01	0,00002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 18	Alta	0,04	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 18	Media	0,05	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 19	Alta	3,95	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 19	Media	12,77	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 20	Alta	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 20	Media	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 21	Alta	0,01	0,00001

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 21	Media	0,01	0,00002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 22	Alta	0,38	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 22	Media	0,61	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 23	Alta	0,09	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 23	Media	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 24	Alta	0,08	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 24	Media	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 25	Alta	1,50	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 26	Alta	0,07	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 27	Alta	23,83	0,04
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 27	Media	68,42	0,13
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 28	Alta	195,95	0,37
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 28	Media	55,45	0,10
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 29	Alta	0,69	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 30	Alta	0,46	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 30	Media	0,00	0,000000004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 31	Alta	1,07	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 32	Alta	1,02	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 33	Alta	0,88	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 33	Media	0,05	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 34	Alta	5,76	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 34	Media	23,54	0,04
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 35	Alta	0,13	0,00
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 36	Alta	10,18	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 36	Media	17,81	0,03
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 37	Alta	0,02	0,00004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 38	Alta	44,33	0,08
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 38	Media	91,62	0,17
Total			**53418,77**	**100**

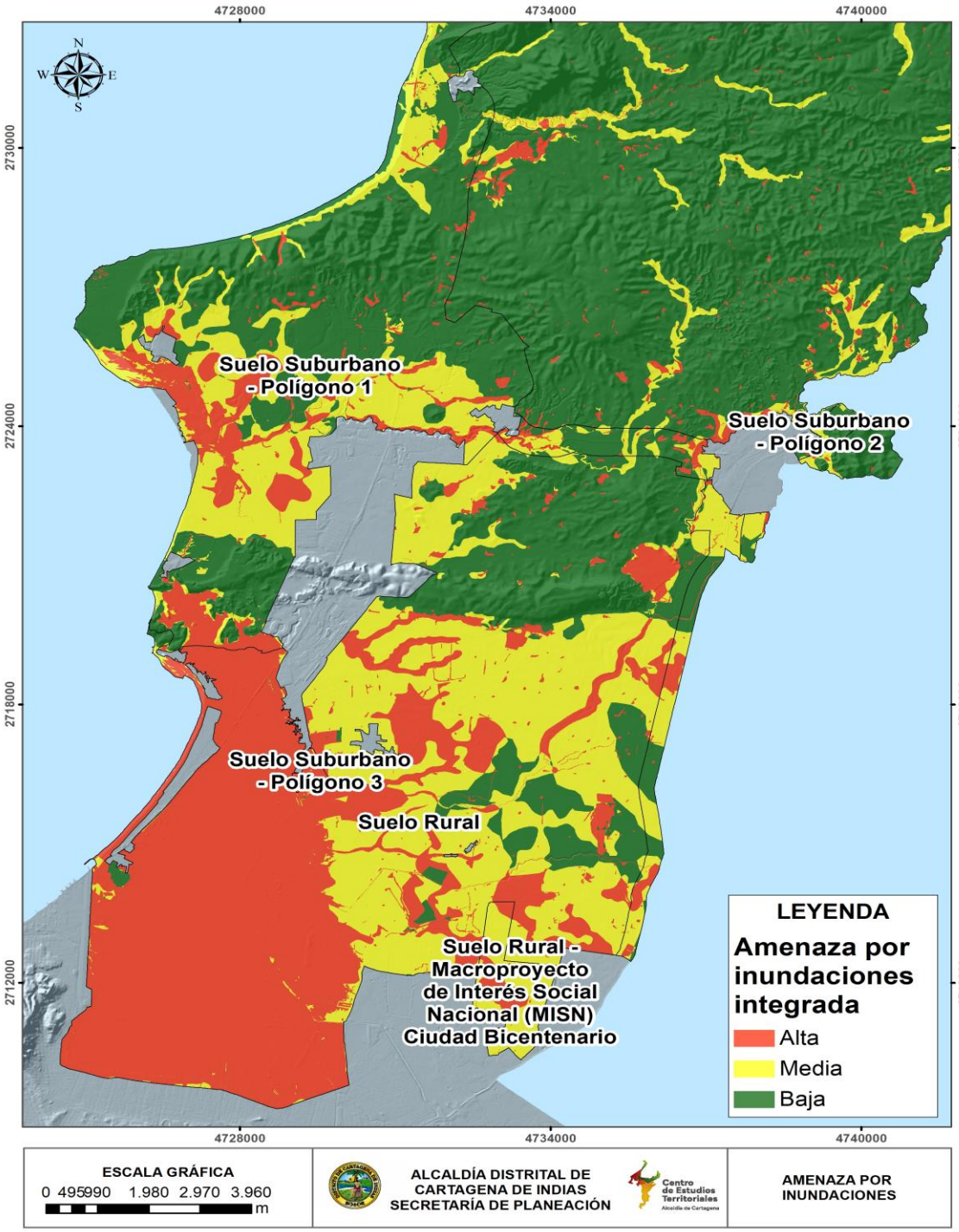
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 133. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 1



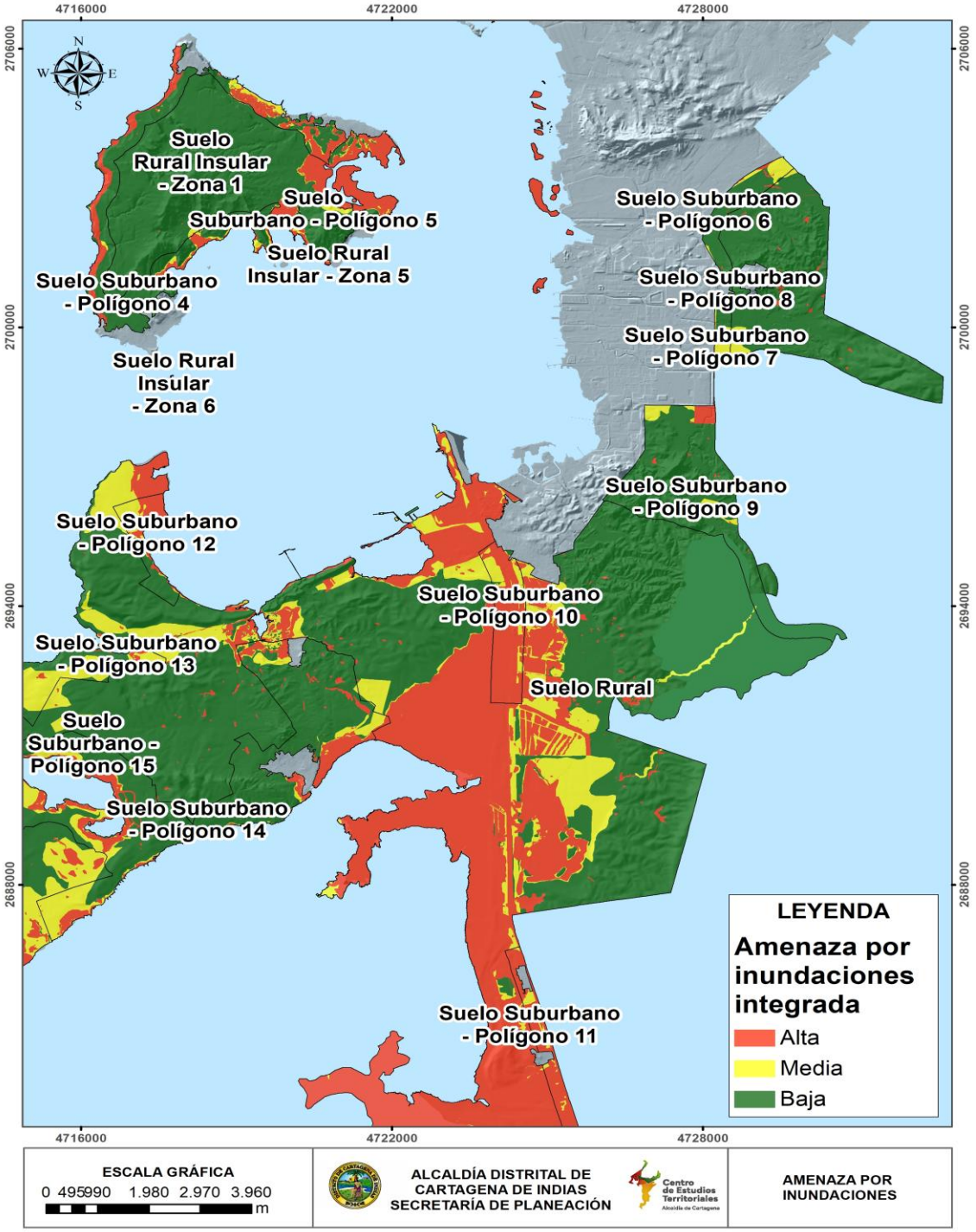
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 134. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 2



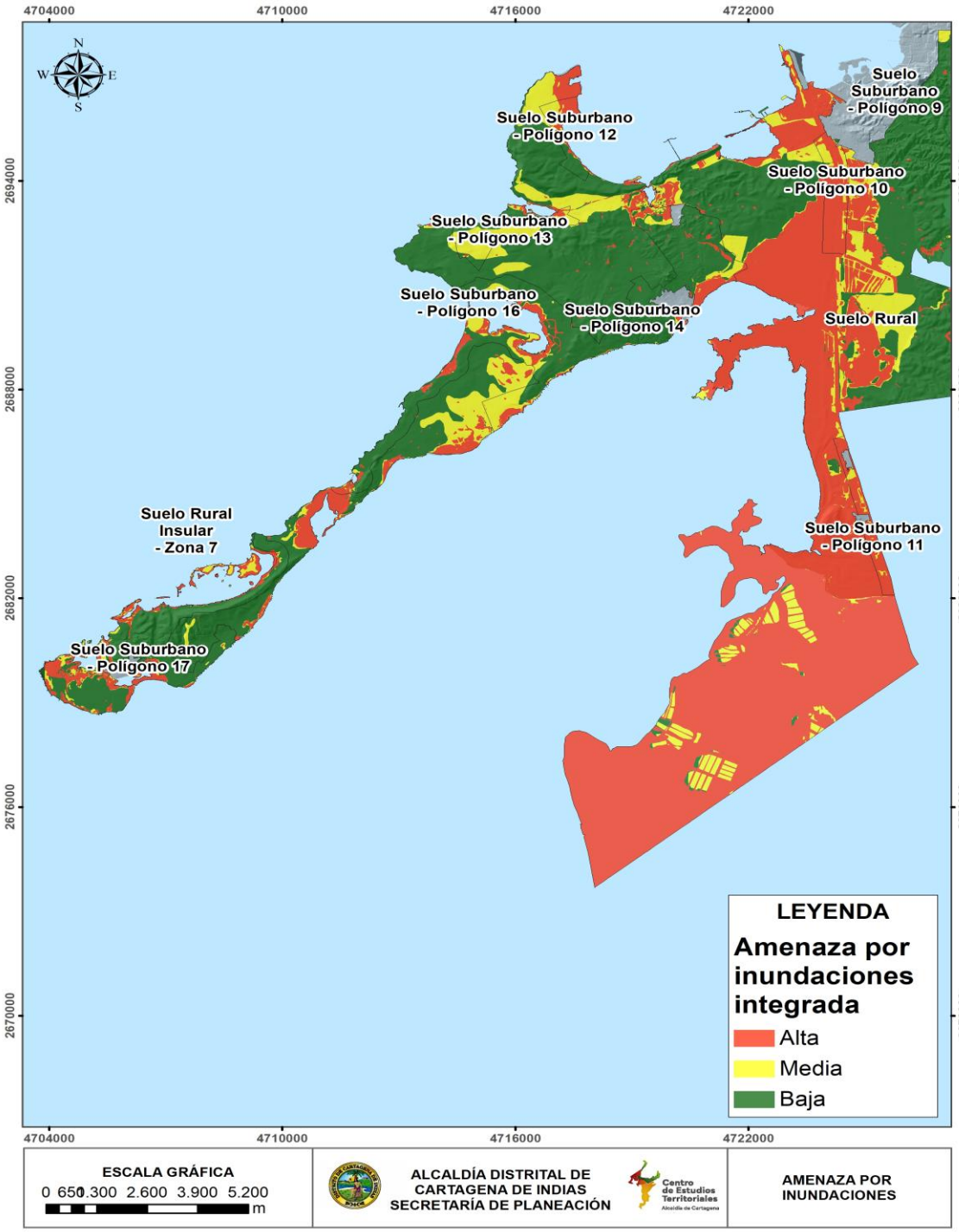
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 135. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 3



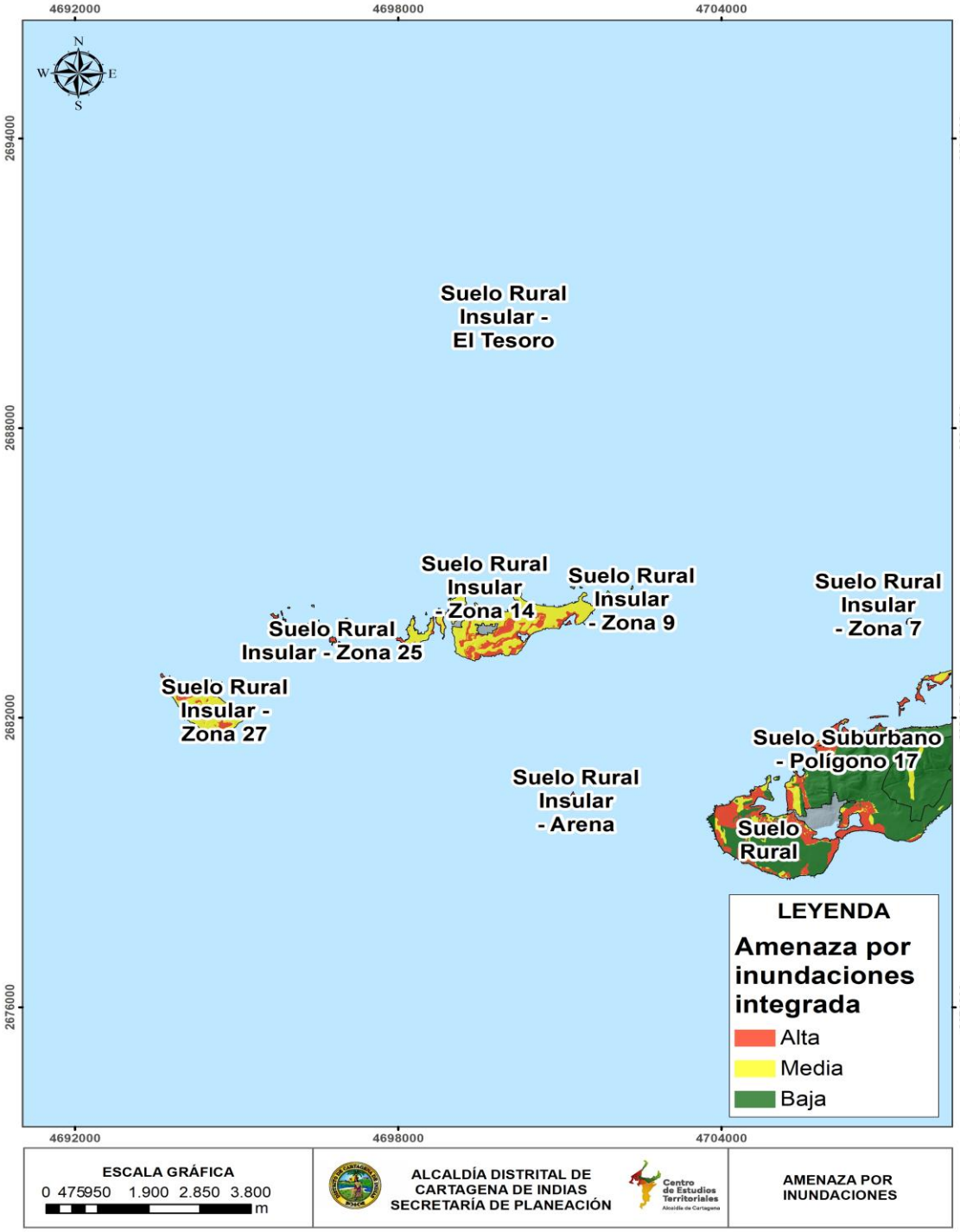
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 136. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 4



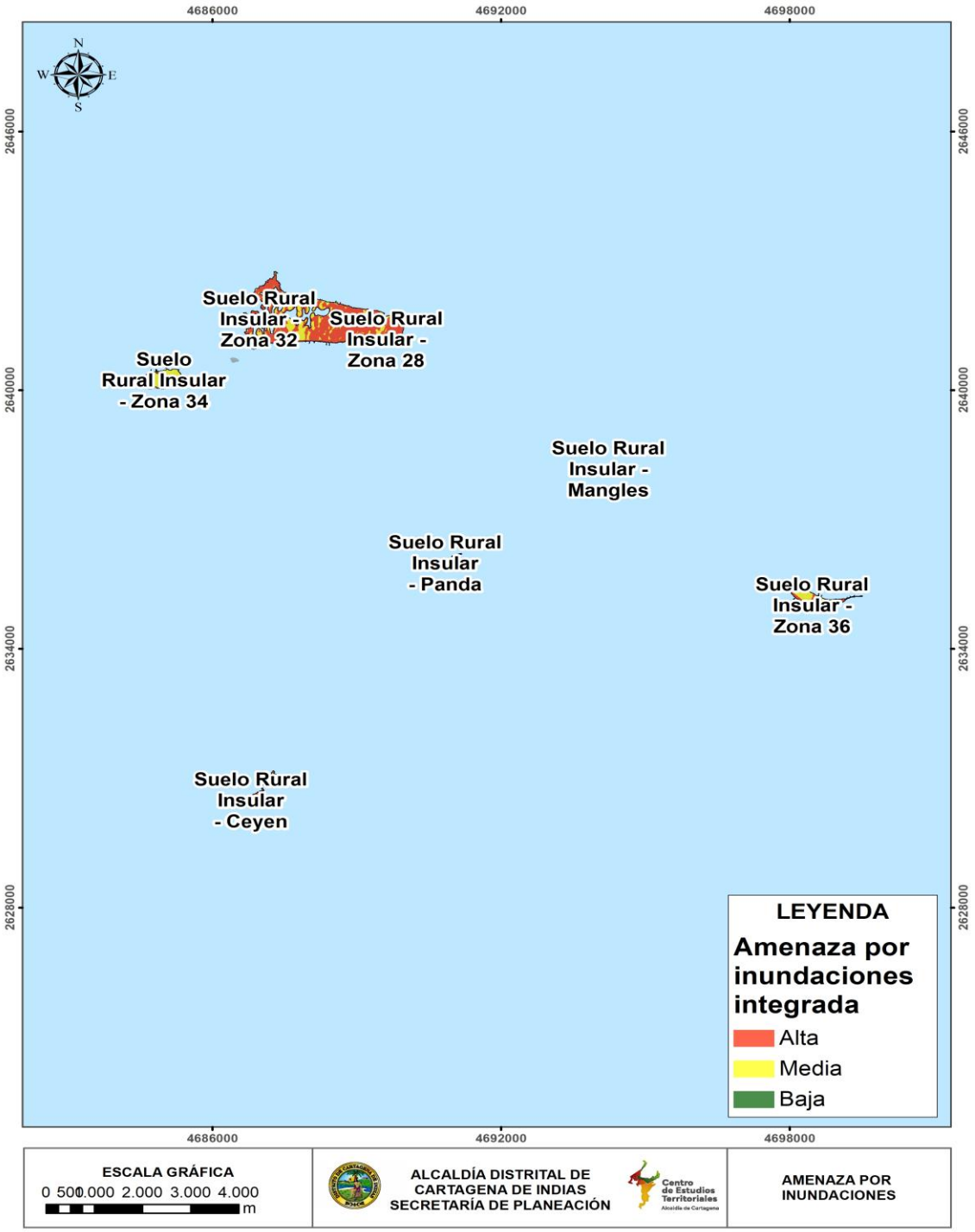
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 137. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 5



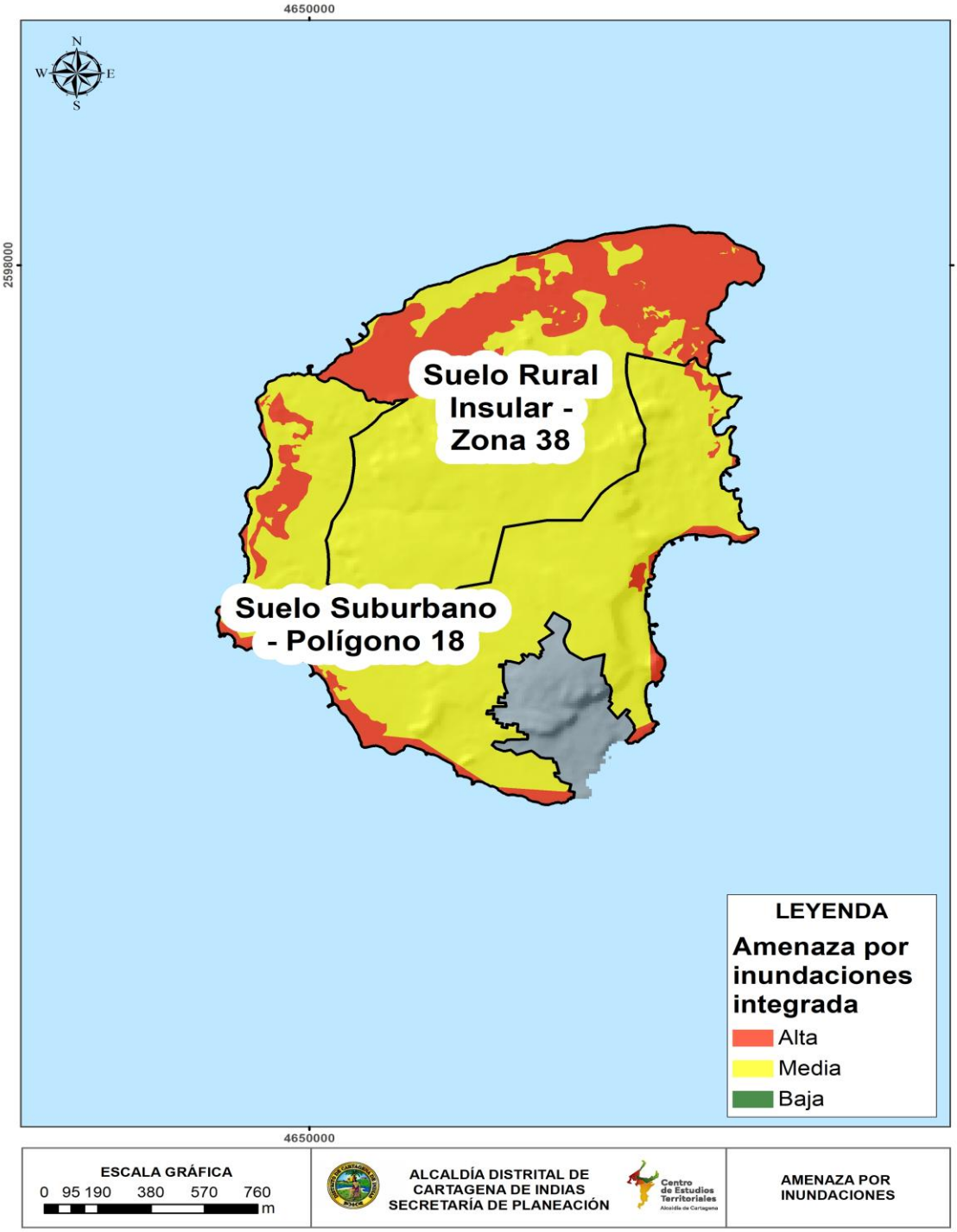
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 138. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 6



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 139. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en suelo rural. Zoom 7

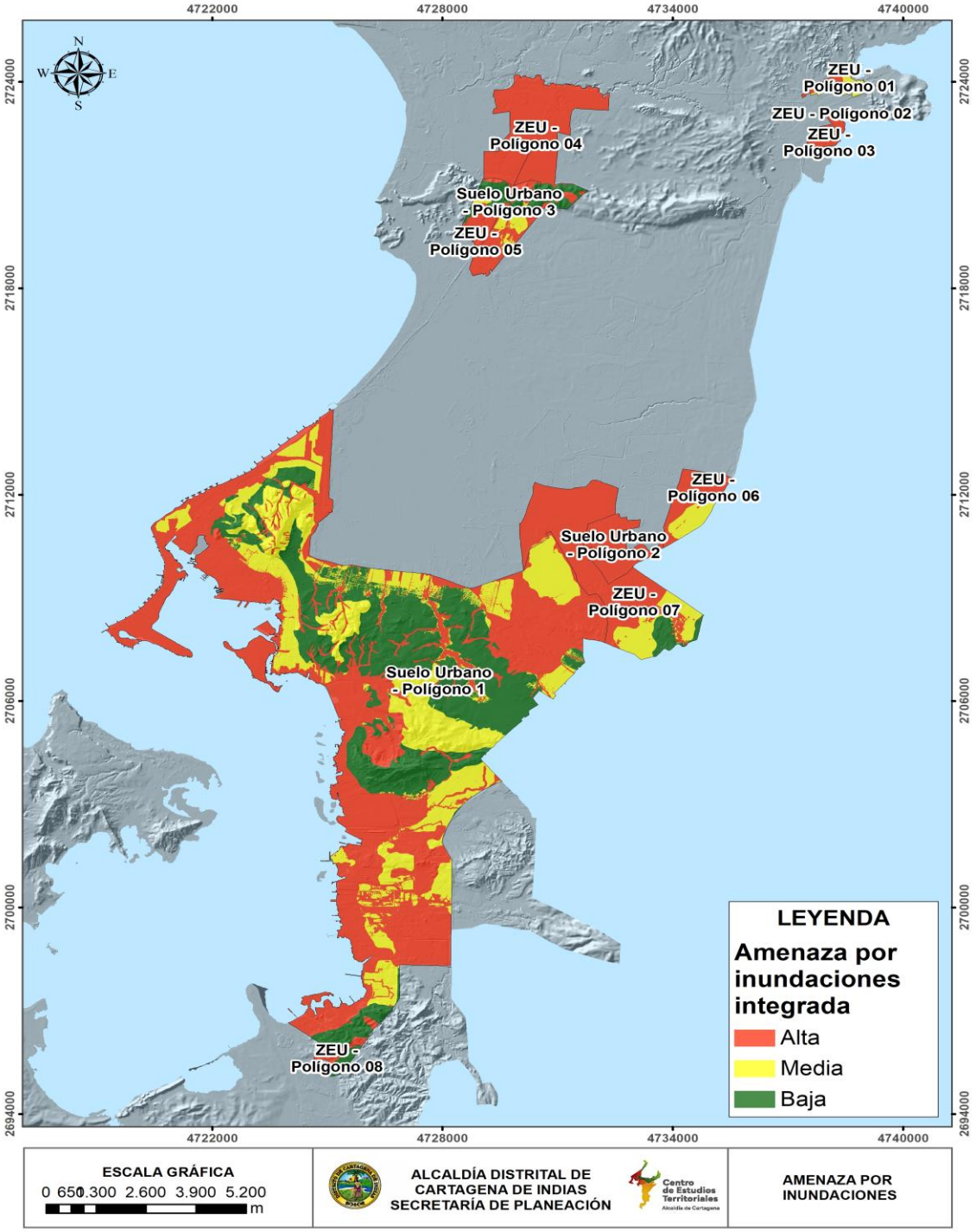


Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.4.2.2. Estudio Básico de la Amenaza por Inundaciones a Escala 1:5.000 para el Suelo Urbano y de Expansión Urbana

Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por inundaciones para el escenario actual en el suelo urbano y de expansión urbana el cual corresponde a la "Amenaza de inundación integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial, costera, hidrológica e hidráulica en la zona urbana y expansión urbana del Distrito de Cartagena" (ver Tabla 132 y Figura 140), se tiene que a lo largo del suelo en mención se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación.

Figura 140. Zonificación de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial, costera, hidrológica e hidráulica en el suelo urbano y de expansión urbana



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Tabla 132. Distribución en área y porcentual de la amenaza por inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial, costera, hidrológica e hidráulica en el suelo urbano y de expansión urbana

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	5569,74	55,22
Media	2234,02	22,15
Baja	2281,93	22,63
Total	**10085,69**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Adicionalmente, en la Tabla 133 se presenta la distribución en área y porcentual de la amenaza por inundaciones integrada en detalle para el suelo urbano y de expansión urbana.

Tabla 133. Distribución en área y porcentual de la amenaza inundaciones integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en detalle para el suelo urbano y de expansión urbana

Zona	Tipo de suelo	Detalle del tipo de suelo	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo urbano y de expansión urbana
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Alta	3606,916	35,763
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Baja	1997,133	19,802
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Media	1952,822	19,362
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 2	Alta	208,358	2,066
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Alta	234,324	2,323
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Baja	16,684	0,165
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Media	48,549	0,481
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 01	Alta	23,959	0,238
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 01	Media	33,002	0,327
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 02	Alta	21,770	0,216
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 03	Alta	41,102	0,408
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Alta	503,923	4,996
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Baja	69,525	0,689
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Media	1,516	0,015
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Alta	76,785	0,761

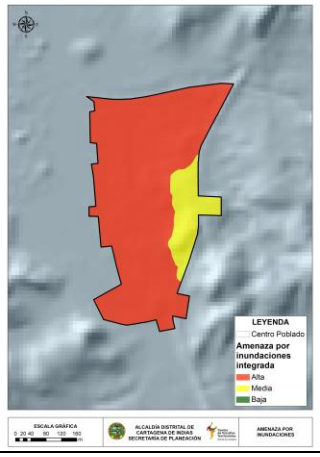
Zona	Tipo de suelo	Detalle del tipo de suelo	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo urbano y de expansión urbana
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Baja	51,472	0,510
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Media	13,153	0,130
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 06	Alta	144,635	1,434
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 06	Media	70,484	0,699
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Alta	675,985	6,702
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Baja	61,965	0,614
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Media	162,402	1,610
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 08	Alta	31,983	0,317
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 08	Baja	37,242	0,369
Total				**10085,69**	**100**

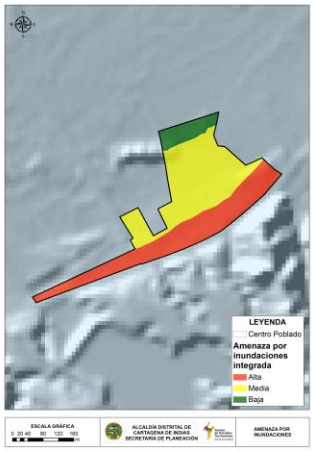
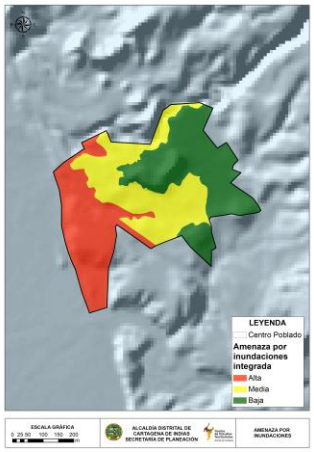
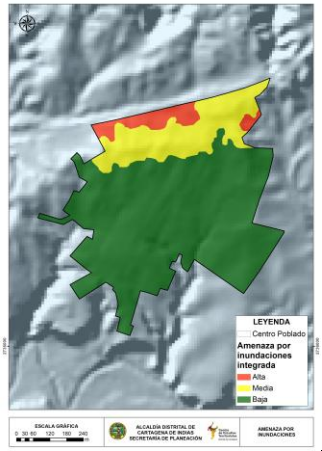
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

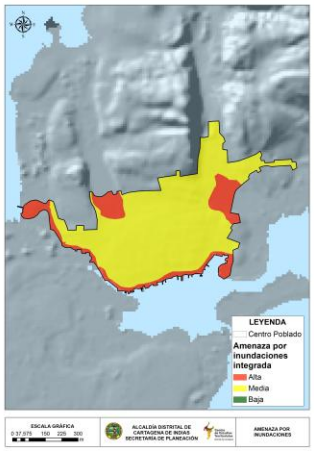
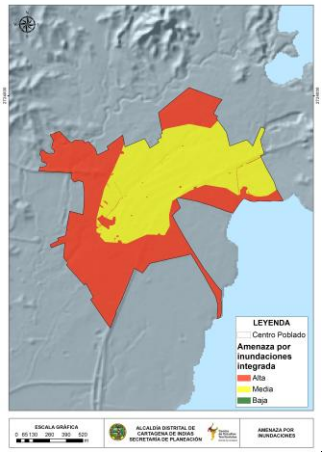
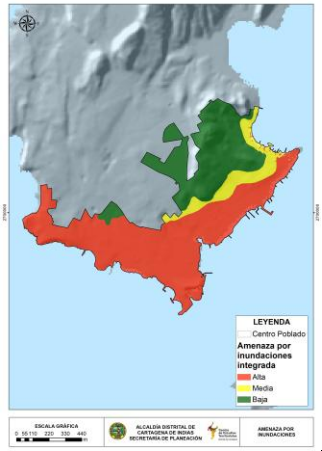
1.5.4.2.3. Estudio Básico de la Amenaza por Inundaciones a Escala 1:5.000 para los Centros Poblados

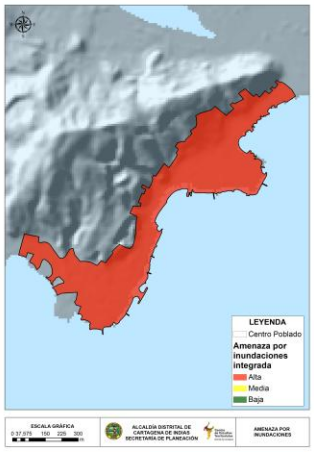
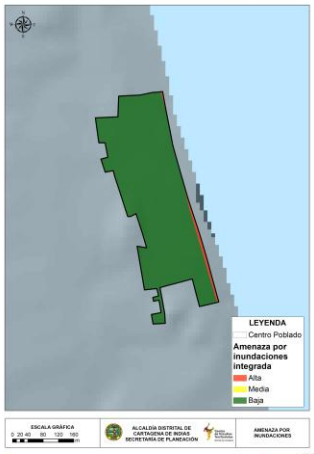
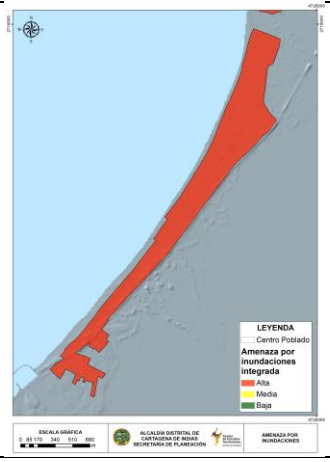
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por inundaciones para el escenario actual en los centros poblados, el cual corresponde a la *"Amenaza de inundación integrada a partir de la zonificación de la inundación pluvial-fluvial y costera en centros poblados rurales*", se tiene que a lo largo del suelo en mención se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación.

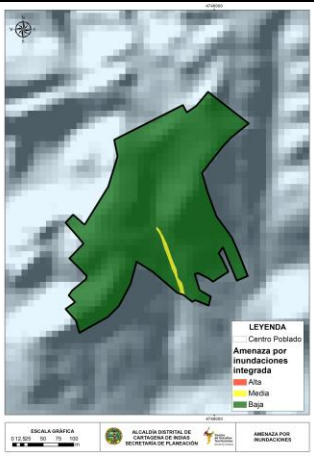
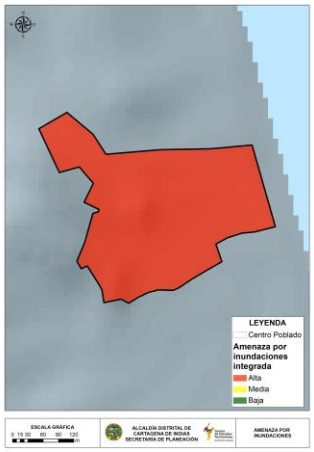
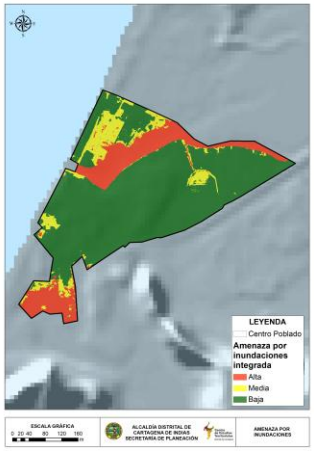
Tabla 134. Distribución en área y porcentual de la amenaza integrada por inundación pluvial-fluvial y costera en los centros poblados rurales

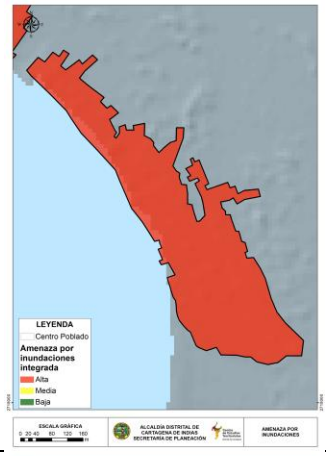
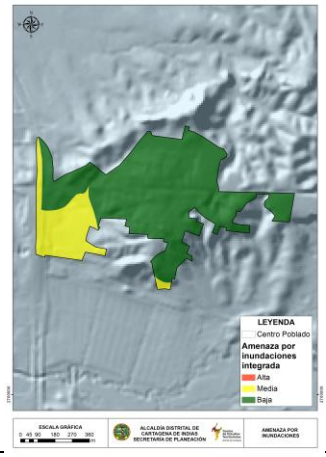
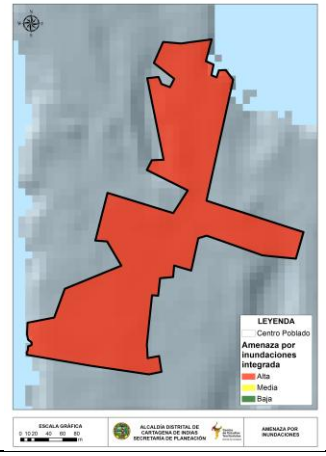
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Ararca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>13,87</td><td>87,20</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>2,04</td><td>12,80</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,91</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

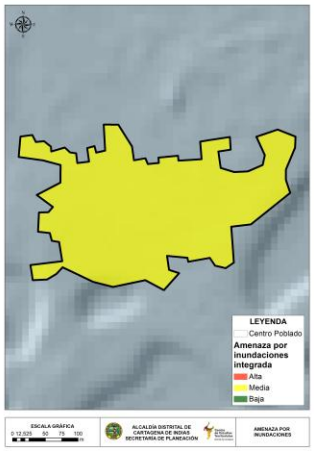
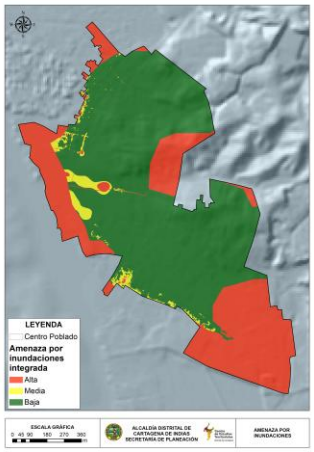
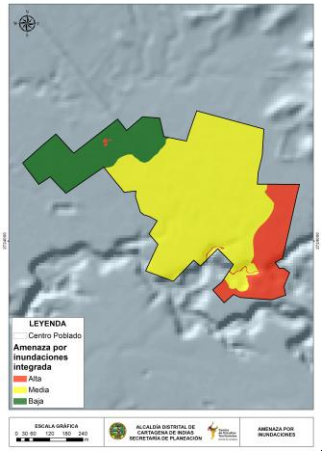
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Las Canoas</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>3,38</td><td>40,81</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>4,21</td><td>50,82</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,69</td><td>8,36</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,29</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Piedra</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>6,87</td><td>30,30</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>7,52</td><td>33,15</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,29</td><td>36,55</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>22,68</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo Grande</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>2,32</td><td>5,45</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>8,00</td><td>18,83</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>32,17</td><td>75,72</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>42,48</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

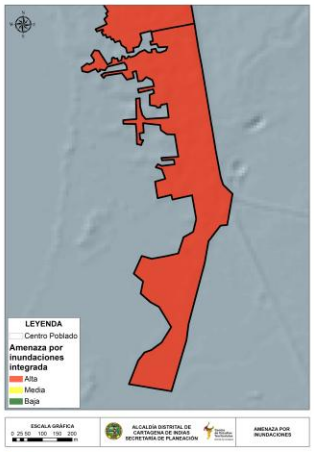
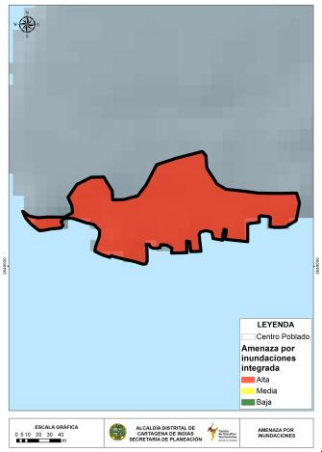
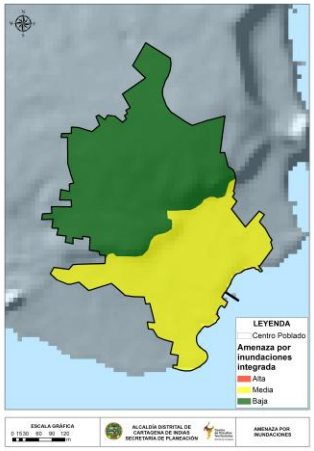
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Barú</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>6,41</td><td>18,26</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>28,70</td><td>81,74</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>35,11</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Bayunca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>80,48</td><td>52,72</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>72,19</td><td>47,28</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>152,67</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Bocachica</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>52,97</td><td>58,97</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>8,25</td><td>9,19</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>28,60</td><td>31,84</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>89,83</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

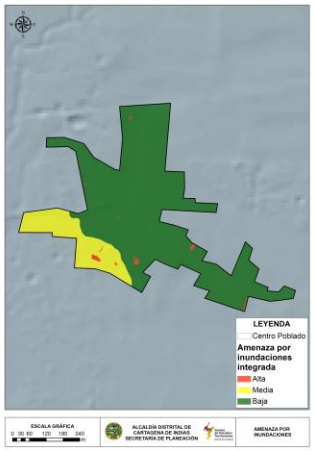
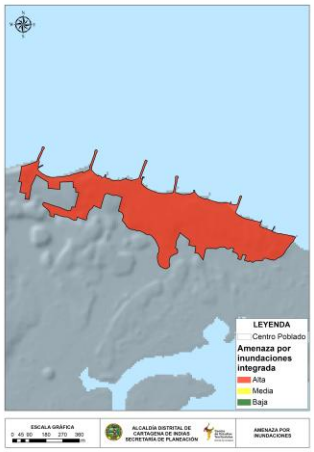
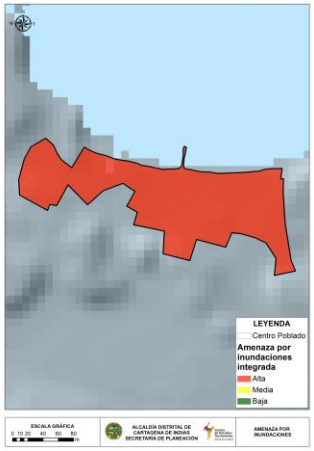
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Caño del Oro</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>31,13</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,13</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR El Recreo</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,19</td><td>2,20</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,65</td><td>97,80</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,84</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR La Boquilla</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>100,19</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>100,19</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

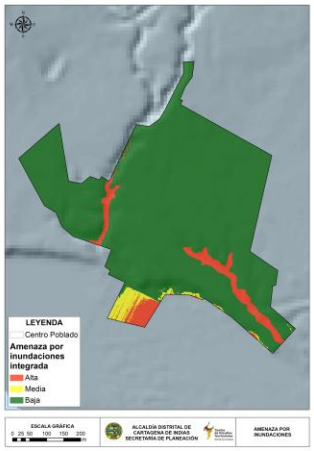
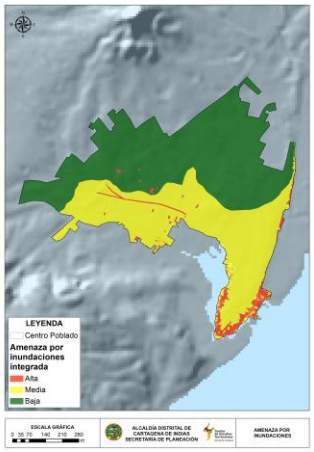
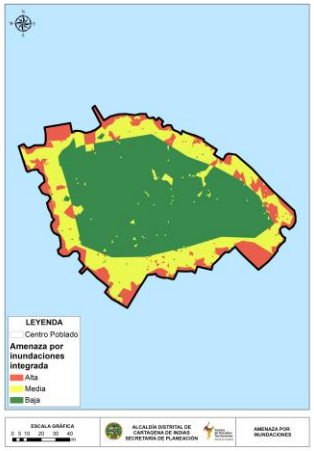
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR La Europa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,07</td><td>1,07</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>6,16</td><td>98,93</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Leticia</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>9,30</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>9,30</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Manzanillo del Mar</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>2,72</td><td>17,90</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>1,55</td><td>10,22</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>10,90</td><td>71,88</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,17</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

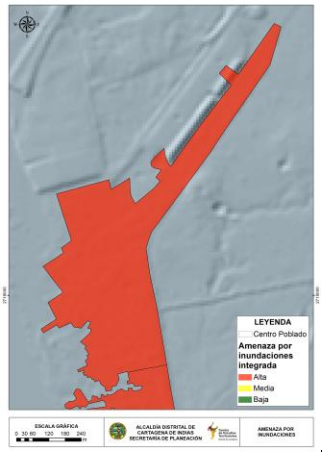
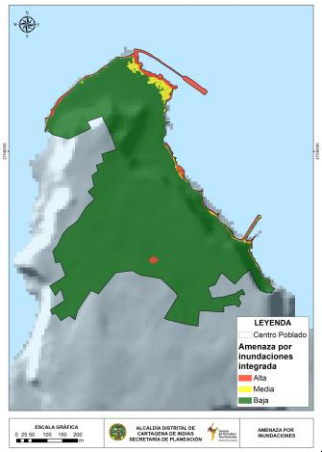
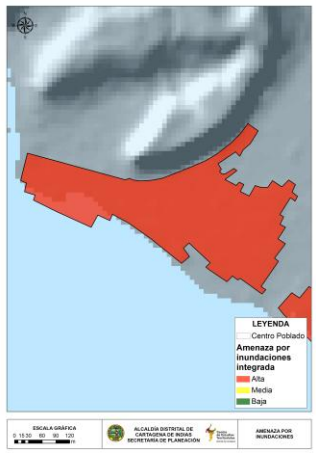
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Marlinda</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>15,70</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,70</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Membrillal</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>9,75</td><td>19,13</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>41,20</td><td>80,87</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>50,95</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>5,82</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>5,82</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

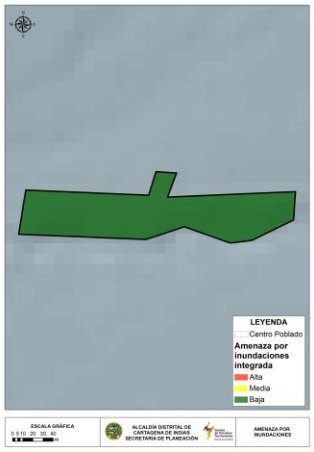
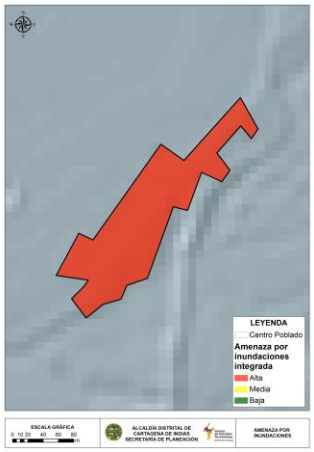
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>6,26</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,26</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Pasacaballos</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>39,22</td><td>31,83</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>3,50</td><td>2,84</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>80,50</td><td>65,33</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>123,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Pontezuela</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>5,04</td><td>14,81</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>22,42</td><td>65,90</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>6,56</td><td>19,29</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>34,02</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Puerto Bello</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>19,58</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>19,58</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Caracol</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1,12</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,12</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Limón</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,03</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>7,89</td><td>42,36</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>10,71</td><td>57,46</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>18,63</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Puerto Rey</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,15</td><td>0,61</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>3,65</td><td>14,92</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>20,64</td><td>84,46</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>24,43</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>29,60</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>29,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>2,77</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,77</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Punta Canoa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1,95</td><td>6,47</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,68</td><td>2,26</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>27,50</td><td>91,27</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,14</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Santa Ana</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1,80</td><td>3,42</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>22,04</td><td>41,90</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>28,76</td><td>54,68</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>52,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Santa Cruz del Islote</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,24</td><td>15,47</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,43</td><td>28,25</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,86</td><td>56,28</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,53</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Tierra Baja</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>30,35</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,35</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Tierra Bomba</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,90</td><td>2,90</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,49</td><td>1,58</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>29,67</td><td>95,52</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,06</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Villa Gloria</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>8,85</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,85</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,15</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,15</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>2,09</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,09</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.4.3. Estudios Básicos de la Amenaza por Avenidas Torrenciales

Las avenidas torrenciales deben ser estudiadas como fenómenos que no son totalmente hidrológicos o movimientos en masa, sino una combinación de ambos. De forma general, los flujos se definen como un fenómeno de transporte de sedimentos compuesto por una mezcla de material fino y grueso con una cantidad variable de agua, donde tanto las fuerzas sólidas como las fluidas influyen fuertemente (Iverson 1997; Nettleton et ál. 2005 en (Aristizábal, Arango Carmona, & García López, 2020)). Según el tipo de proceso dominante y la relación sedimentos-agua, esta mezcla es considerada desde procesos gravitacionales tipo flujo (Cruden y Varnes 1996 en (Aristizábal, Arango Carmona, & García López, 2020)) hasta procesos hidrológicos tipo inundaciones súbitas en (Aristizábal, Martínez, & Vélez, 2010), donde en muchos casos el término flujo hiperconcentrado es utilizado para describir flujos intermedios entre estos dos fenómenos.

En la literatura se encuentran varias clasificaciones para los flujos, dado que el estudio de estos involucra diversas disciplinas. Algunos autores clasifican los flujos según el mecanismo dominante en el suceso (Bagnold 1954, Iverson 1997, Bardou 2003), mientras que otros se basan en la caracterización de los materiales o en las características del flujo (Davies en 1988, Coussot Y Meunier 1996).

Davies (1988) propuso un esquema muy útil a partir del cual se puede determinar el comportamiento de un flujo. Se basa en los parámetros más relevantes que los caracterizan: la concentración de sedimentos y la distribución granulométrica. Davies simplifica los flujos de detritos en una mezcla compuesta por agua, material fino (d<0.1 mm) y material grueso(d<60mm). La clasificación de Davies no es determinante pues las características del flujo pueden cambiar a lo largo de su desarrollo, tanto en la distribución granulométrica como en la concentración volumétrica, siendo variables entre el frente y la cola del flujo de detritos (Oto Mir, 2007).

Coussot y Meunier (1996) analizan el movimiento de masa basándose tanto en la composición del material como en el comportamiento del flujo. La clasificación puede establecerse entonces solamente en función de dos parámetros: la concentración volumétrica y la proporción de sedimentos arcillosos respecto la fracción sólida total. En la 0 se muestra una gráfica que facilita la clasificación. Basándose en ella, se distinguen dos tipologías de flujos detríticos: flujo granular o bien flujo fangoso y viscoso (muddy flow), además de otros movimientos de masas naturales como transporte en lechos, flujos hiperconcentrados, desprendimientos de roca o avalanchas y deslizamiento de rocas (Oto Mir, 2007).

El fenómeno de avenidas torrenciales se encuentra reglamentado por el Artículo 2.2.2.1.3.2.1.3 Estudios básicos de amenaza por avenidas torrenciales de Decreto 1077 de 2015. El análisis de amenaza por avenida torrencial forma parte de los estudios básicos establecidos para el suelo urbano, de expansión urbana y rural, definiendo para su evaluación y zonificación una escala 1:2.000; lo anterior, teniendo en cuenta que es un fenómeno altamente destructivo y que su ocurrencia puede generar graves y extensas pérdidas para los elementos expuestos (población, vivienda, infraestructura y equipamientos) a lo largo de su trayectoria.

El Ministerio de Vivienda, a través de la solicitud con numero de radicado 2021EE0065132. Estable que: “Este análisis de amenaza no requiere ser realizado en todas las cuencas hidrográficas

del municipio, sin embargo, las entidades territoriales deben priorizar su ejecución en aquellas zonas donde se encuentren o pretendan establecer elementos expuestos en suelo urbano y de expansión urbana, así como centros poblados y suelos suburbanos en el suelo rural, que presenten como mínimo las siguientes características:

Exista registro de eventos antecedentes y/o históricos en fuentes de consulta o bases de datos municipales, regionales, nacionales.

Cuencas de quebradas, ríos o drenajes que presenten características de torrencialidad con base en evaluación de susceptibilidad mediante análisis morfométricos (relacionados con la red de drenaje, la geometría, forma y textura de la cuenca, así como parámetros asociados a su relieve).

Cuencas donde existan indicios o evidencias geológicas y/o geomorfológicas sobre la generación u ocurrencia de flujos con características torrenciales en el pasado reciente".

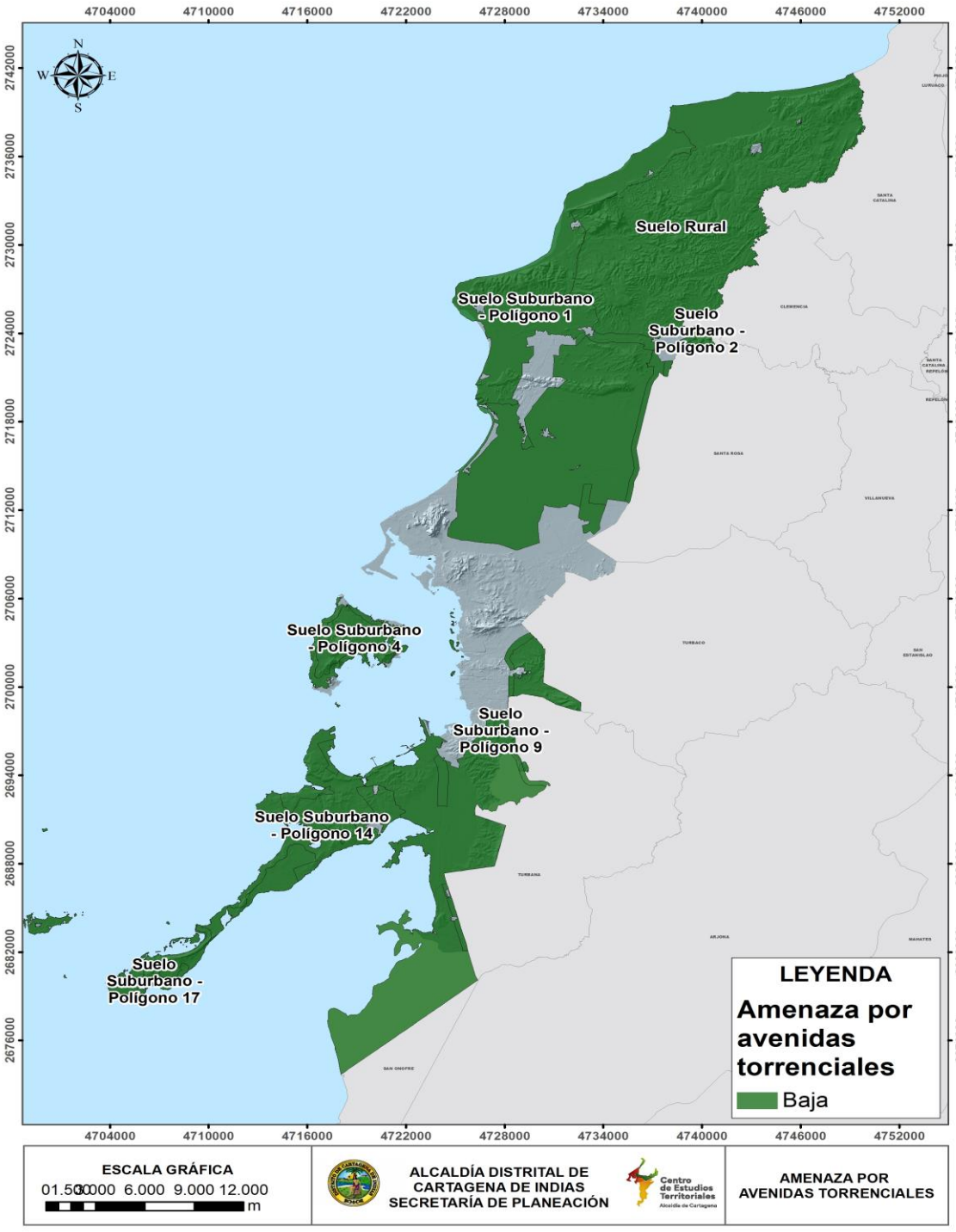
Esta misma correspondencia señala que: "Los análisis que servirán de insumo para la evaluación de las características de torrencialidad se podrán soportar sobre la base cartográfica establecida para los estudios básicos de movimientos en masa e inundación para el suelo rural (1:25.000) y deberán permitir la identificación de las zonas de inicio, tránsito y depósito de los posibles eventos torrenciales; resultados que permitirán priorizar aquellas áreas donde, en función de los elementos expuestos, se realizarán las evaluaciones y zonificaciones de amenaza en escala 1:2.000, tal como se mencionó previamente".

Atendiendo a lo consignado anteriormente, se tiene que en el Distrito de Cartagena no se presentan cauces con comportamiento torrencial que pueda generar afectaciones dentro y/o en inmediaciones al suelo urbano, de expansión urbana y centros poblados, en este sentido, se tiene que la zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales es de tipo baja en todo el territorio tal y como se presenta en los siguientes ítems.

1.5.4.3.1. Estudio Básico de la Amenaza por Avenidas Torrenciales a Escala 1:25.000 para el Suelo Rural – Identificación de Cauces con Comportamiento Torrencial

Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por avenidas torrenicales para el suelo rural del Distrito de Cartagena (ver Tabla 135 y Figura 141), se tiene que para dicho suelo solo se presenta la categoría de amenaza baja tal y como se presenta a continuación.

Figura 141. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Tabla 135. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en el suelo rural

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	0,00	0,00
Media	0,00	0,00
Baja	53418,77	100,00
Total	**53418,77**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Con el fin de conocer en detalle la distribución de la amenaza en el territorio, en la Tabla 136 se presenta la información correspondiente a la distribución en área y en porcentaje de la amenaza por avenidas torrenciales en el suelo rural (ver Figura 142, Figura 143, Figura 144, Figura 145, Figura 146, Figura 147 y Figura 148).

Tabla 136. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en detalle para el suelo rural

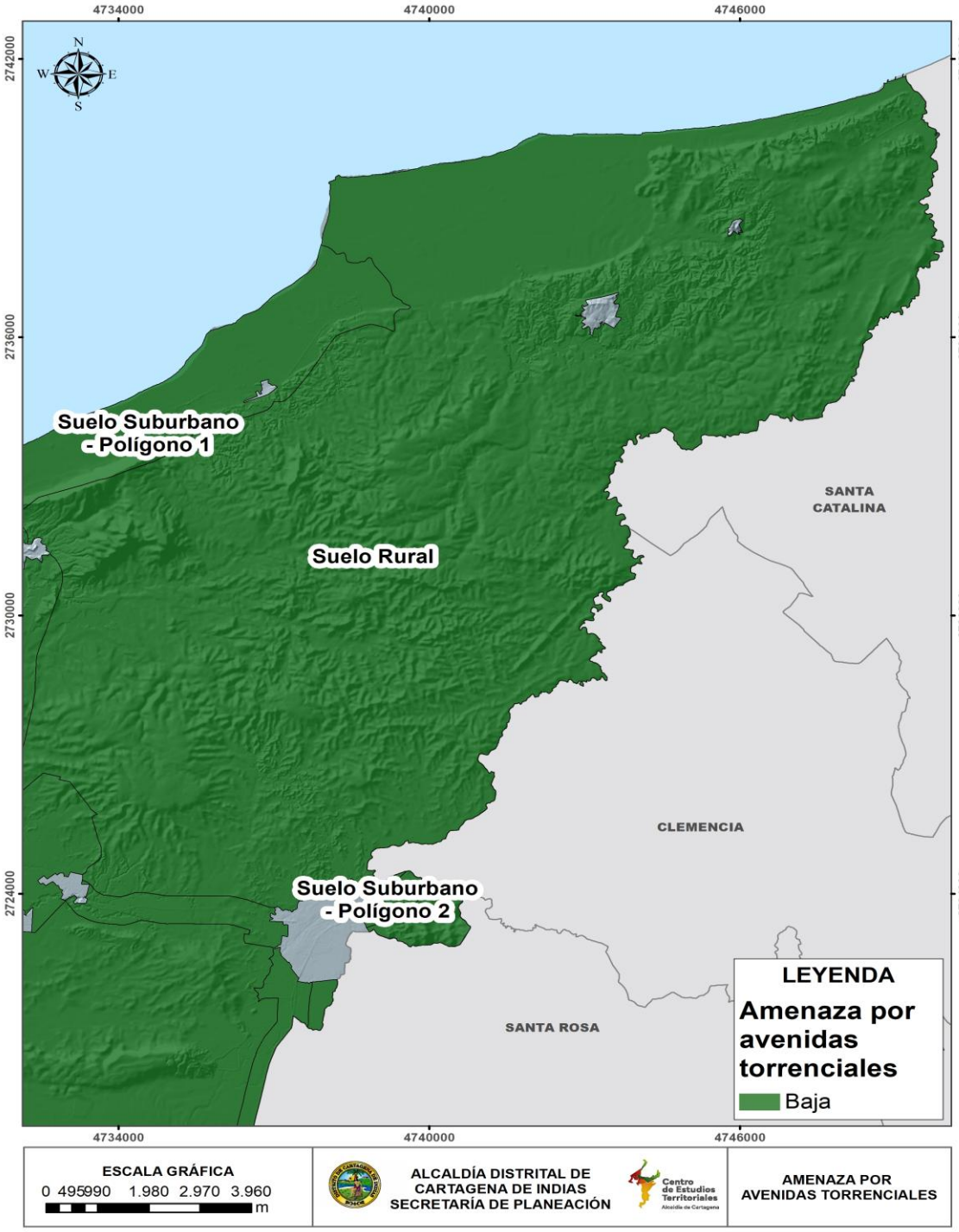
Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Continental	Suelo Rural	Baja	40051,22	74,98
Continental	Suelo Rural - Macroproyecto de Interés Social Nacional (MISN) Ciudad Bicentenario	Baja	299,18	0,56
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 1	Baja	6844,23	12,81
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 2	Baja	80,46	0,15
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 3	Baja	36,28	0,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 6	Baja	113,86	0,21
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 7	Baja	43,45	0,08
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 8	Baja	0,51	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 9	Baja	573,38	1,07
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 10	Baja	203,62	0,38
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 11	Baja	127,06	0,24
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 12	Baja	105,51	0,20
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 13	Baja	228,69	0,43
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 14	Baja	1468,07	2,75
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 15	Baja	1,28	0,002
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 16	Baja	0,38	0,001
Continental	Suelo Suburbano - Polígono 17	Baja	526,59	0,99
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 18	Baja	136,64	0,26
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 4	Baja	507,54	0,95

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Insular	Suelo Suburbano - Polígono 5	Baja	50,07	0,09
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Arena	Baja	1,62	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Ceycen	Baja	9,31	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Isla El Tesoro	Baja	4,46	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Gigi San Martín	Baja	2,78	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Mangles	Baja	2,07	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Panda	Baja	1,28	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Isla Zona 1	Baja	1238,25	2,32
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 2	Baja	0,38	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 3	Baja	0,00	0,00001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 4	Baja	0,14	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 5	Baja	1,05	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 6	Baja	3,53	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 7	Baja	2,03	0,004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 8	Baja	0,18	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 9	Baja	0,20	0,0004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 10	Baja	1,74	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 11	Baja	0,09	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 12	Baja	0,22	0,0004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 13	Baja	0,47	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 14	Baja	173,06	0,32
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 15	Baja	11,69	0,02
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 16	Baja	5,27	0,01
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 17	Baja	0,03	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 18	Baja	0,09	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 19	Baja	16,72	0,03
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 20	Baja	0,06	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 21	Baja	0,02	0,00003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 22	Baja	0,99	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 23	Baja	0,12	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 24	Baja	0,11	0,0002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 25	Baja	1,50	0,003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 26	Baja	0,07	0,0001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 27	Baja	92,25	0,17
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 28	Baja	251,40	0,47
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 29	Baja	0,69	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 30	Baja	0,46	0,001
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 31	Baja	1,07	0,002

Zona	Detalle del suelo rural	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo rural
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 32	Baja	1,02	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 33	Baja	0,94	0,002
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 34	Baja	29,30	0,05
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 35	Baja	0,13	0,0003
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 36	Baja	27,98	0,05
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 37	Baja	0,02	0,00004
Insular	Suelo Rural Insular - Zona 38	Baja	135,95	0,25
Total			**53418,77**	**100**

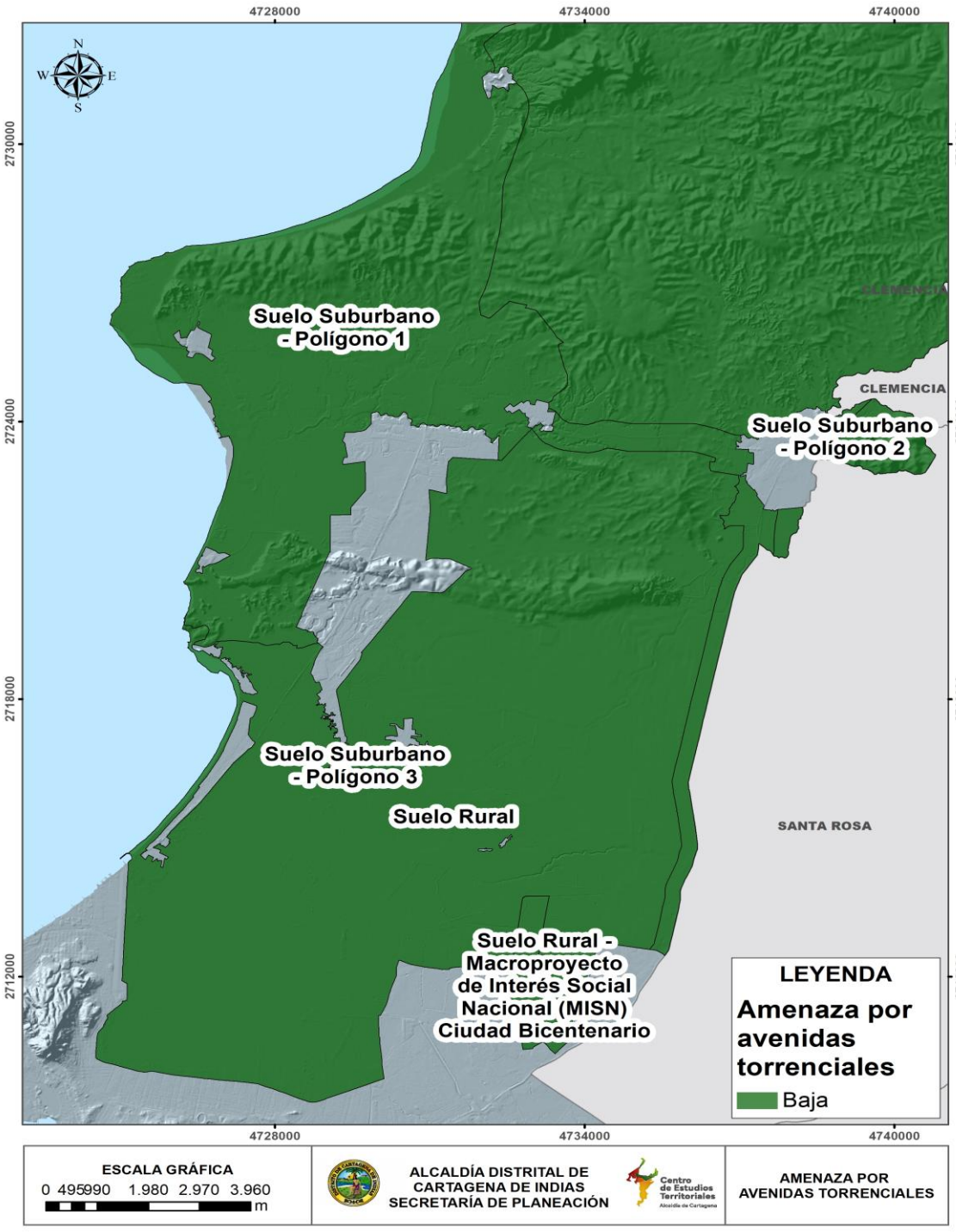
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 142. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 1



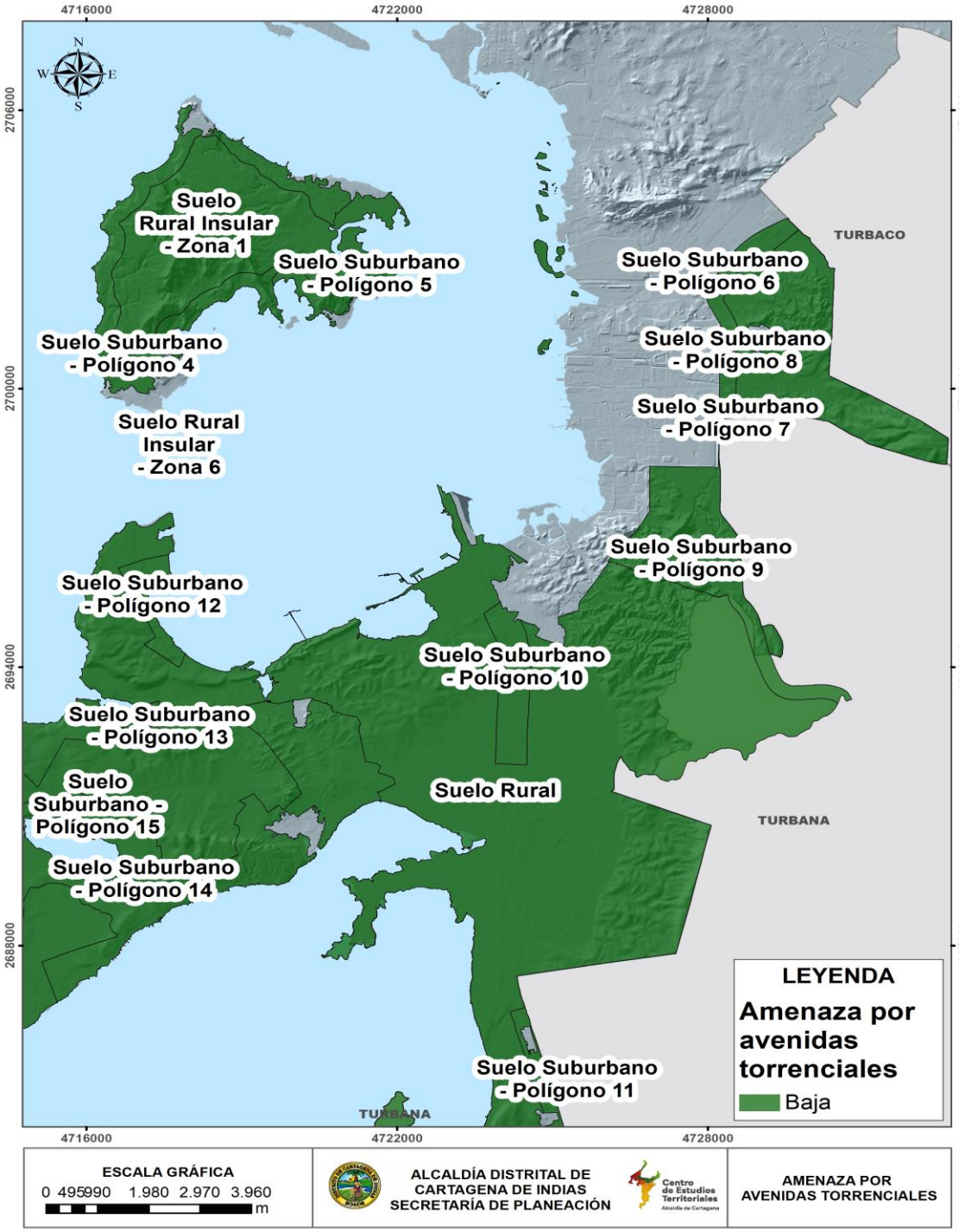
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 143. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 2



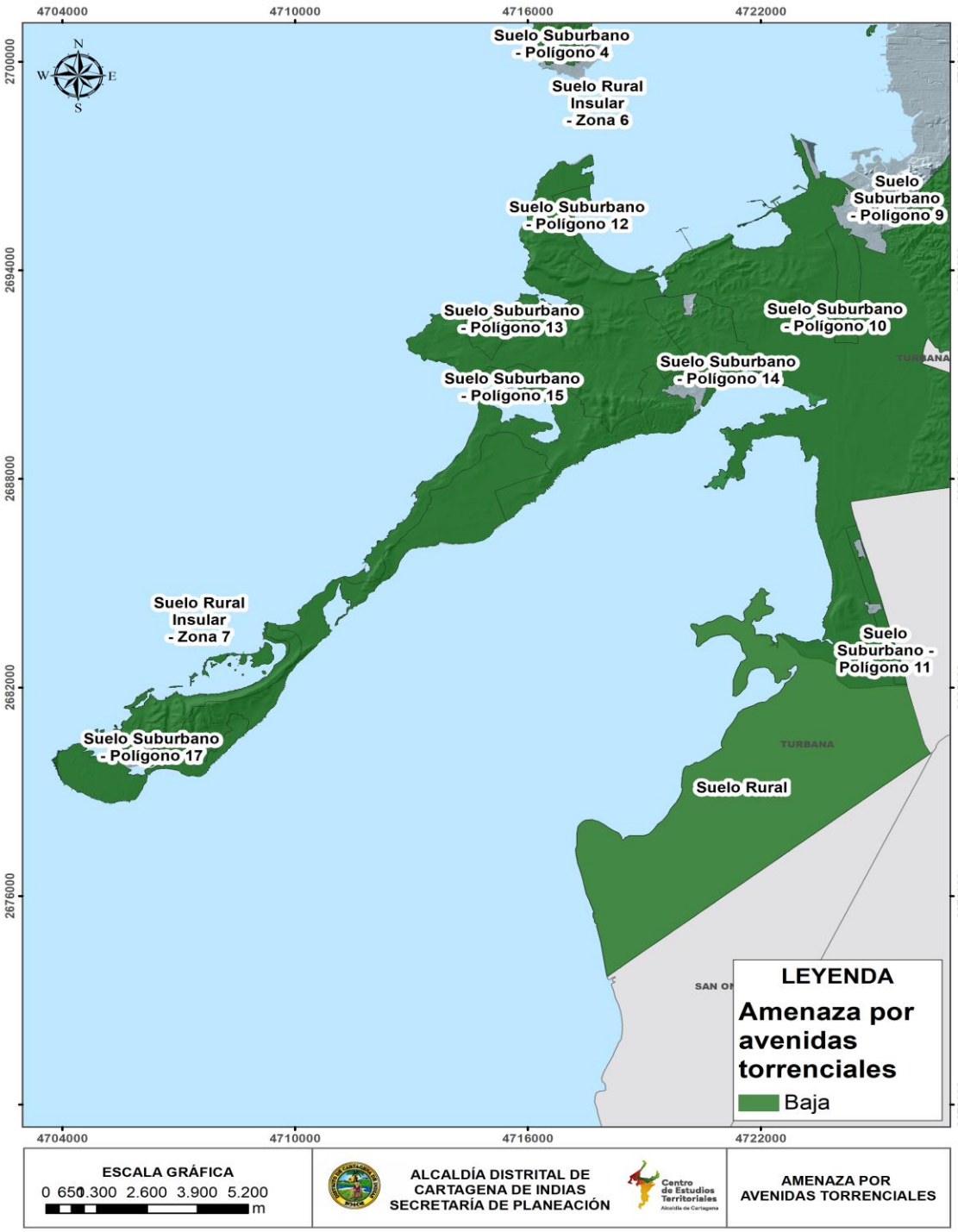
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 144. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 3



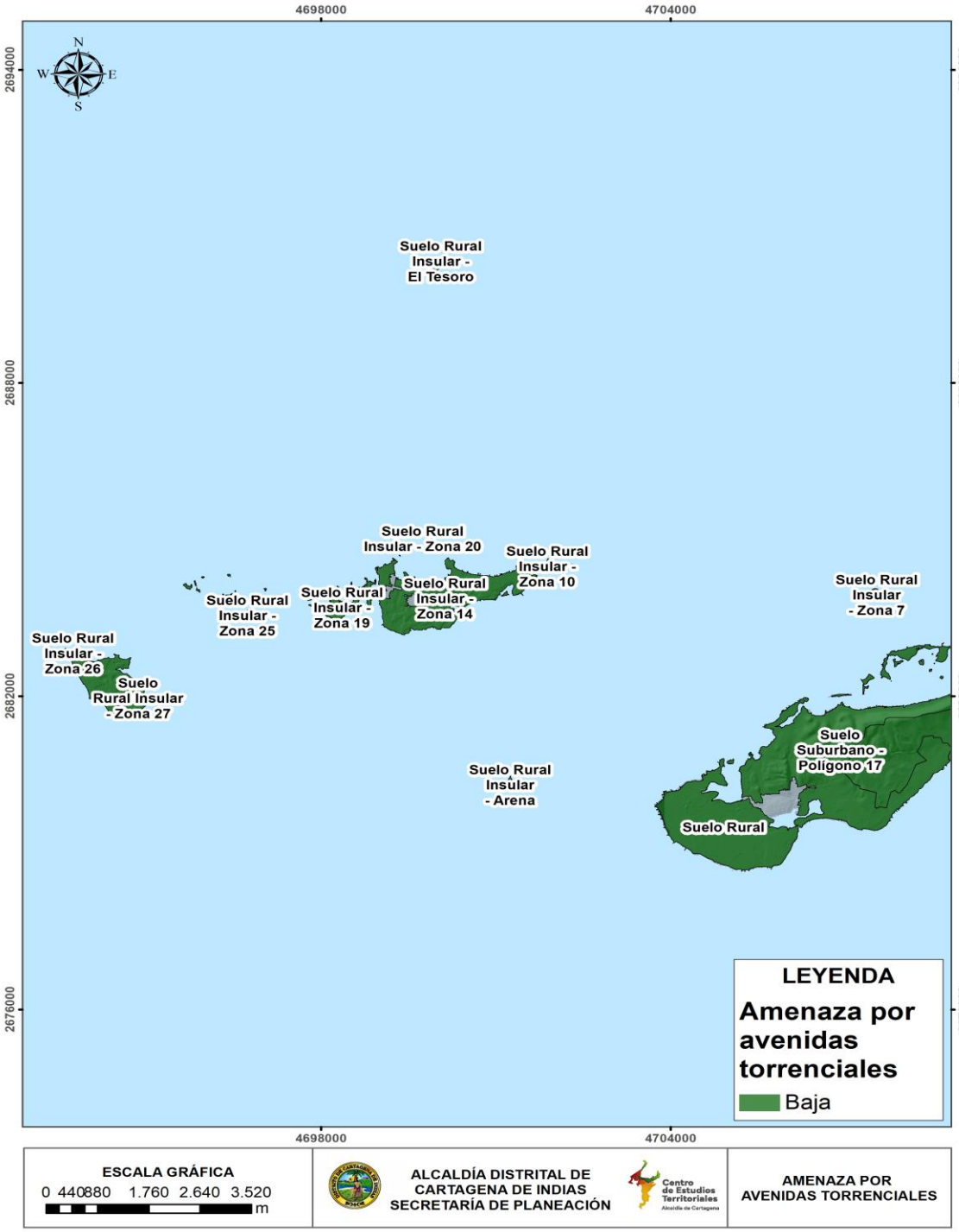
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 145. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 4



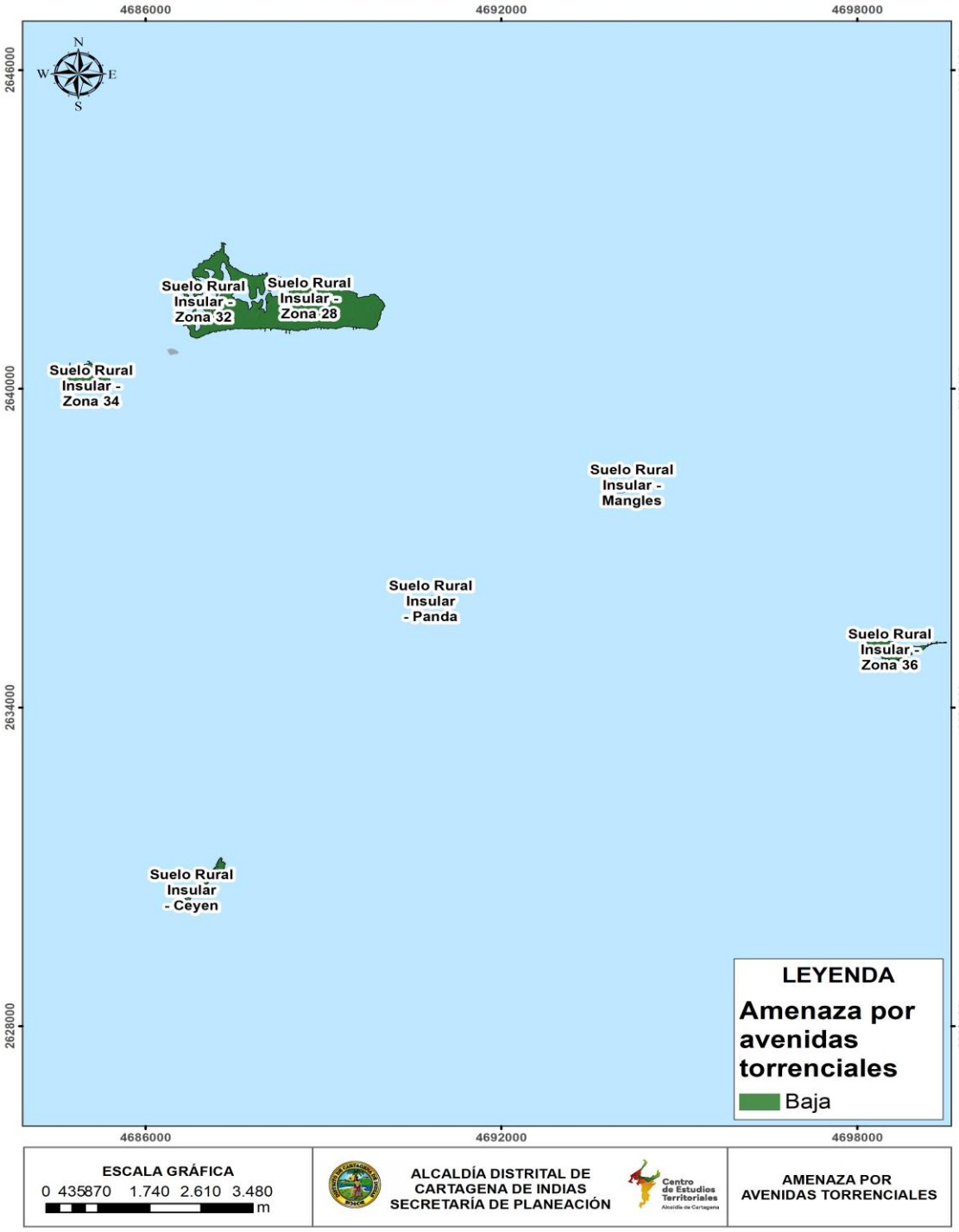
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 146. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 5



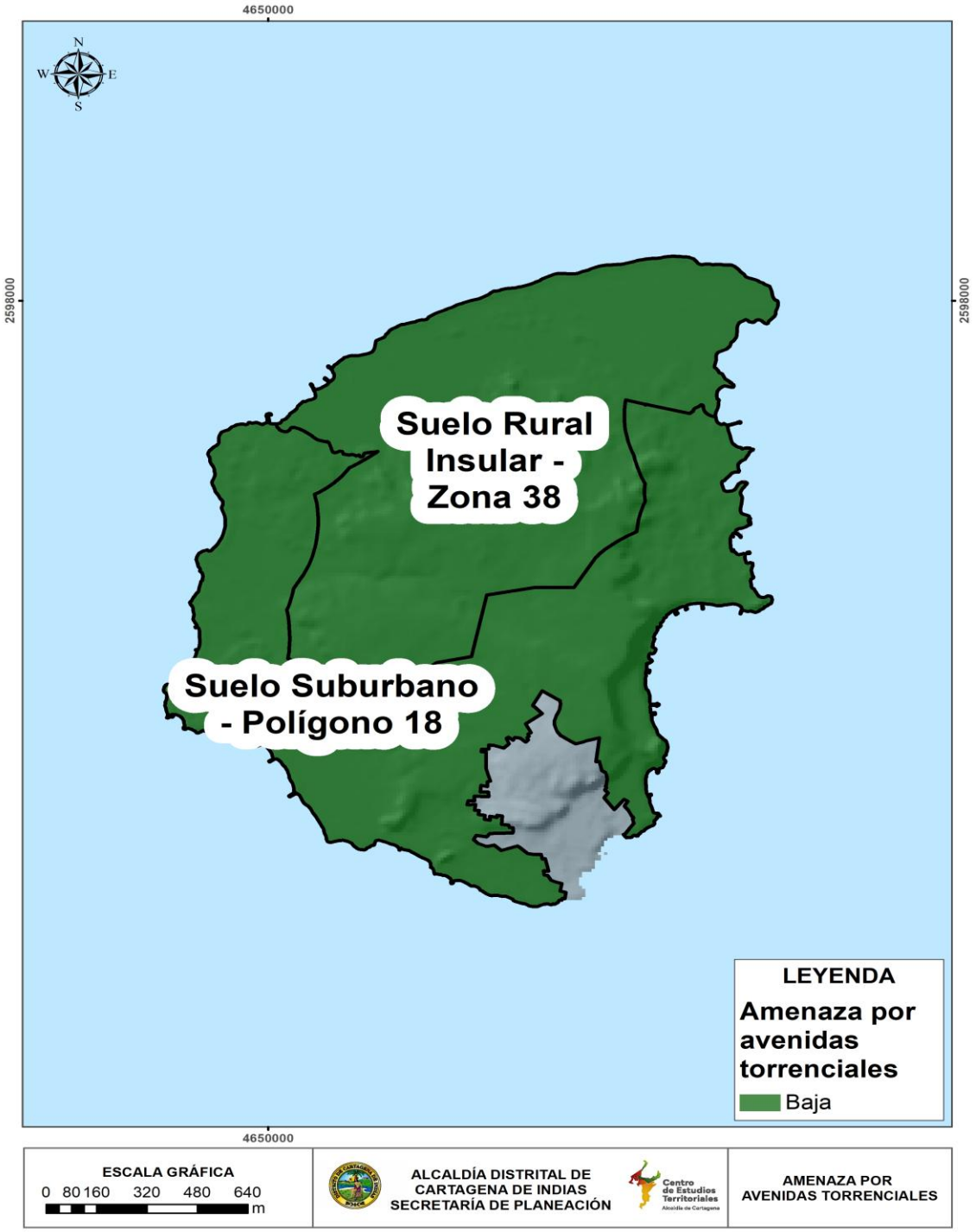
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 147. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 6



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Figura 148. Zonificación de la amenaza avenidas torrenciales en el suelo rural. Zoom 7

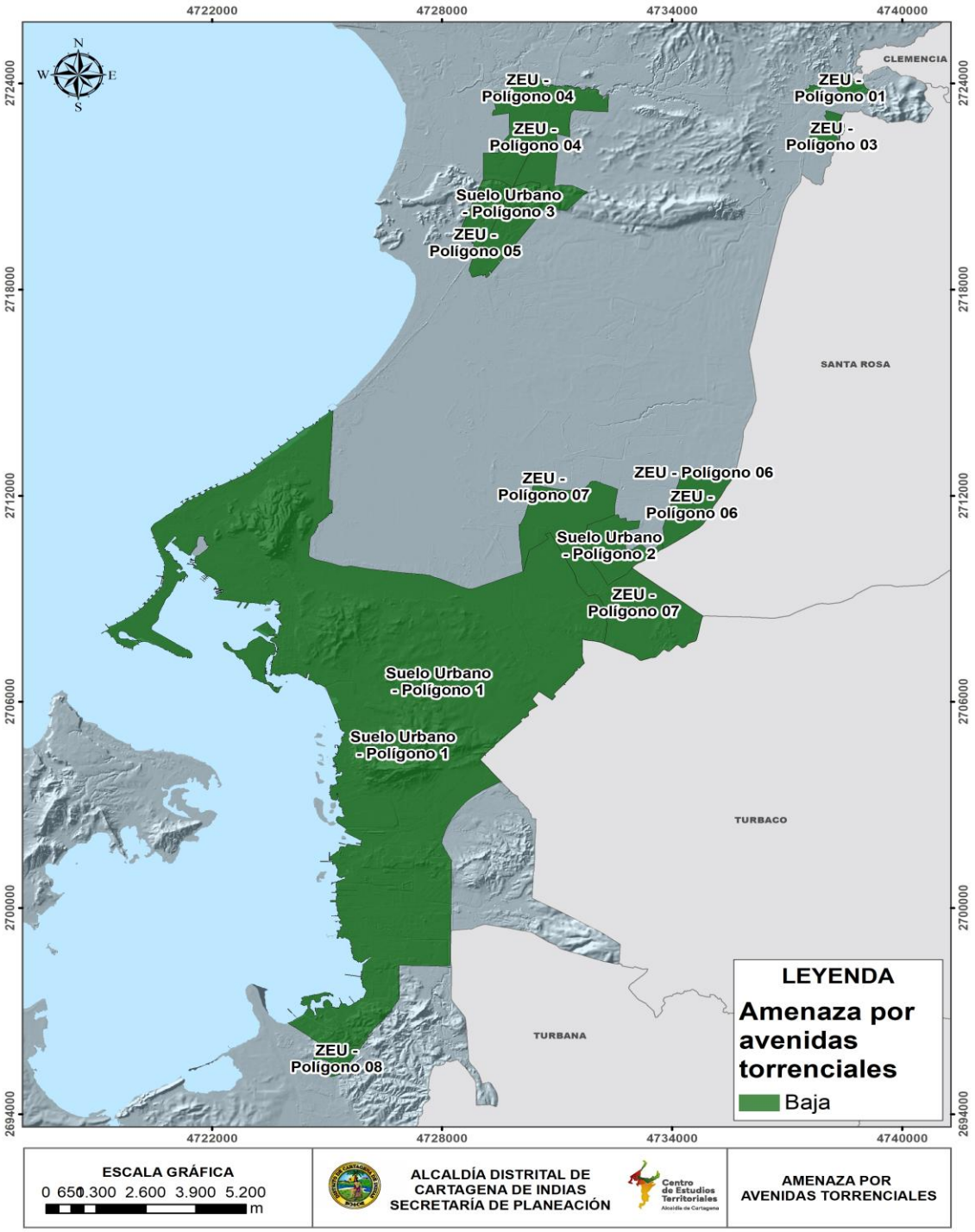


Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.4.3.2. Estudio Básico de la Amenaza por Avenidas Torrenciales a Escala 1:2000 para el Suelo Urbano y de Expansión Urbana

Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por avenidas torrenciales para el suelo urbano y de expansión urbana (ver Tabla 137 y Figura 149), se tiene que para dicho suelo solo se presenta la categoría de amenaza baja tal y como se presenta a continuación.

Figura 149. Zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales en el urbano y de expansión urbana



Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Tabla 137. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en el suelo urbano y de expansión urbana

Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Alta	0,00	0,00
Media	0,00	0,00
Baja	10085,69	100,00
Total	**10085,69**	**100**

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

Adicionalmente, en la Tabla 138 se presenta la distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en detalle para el suelo urbano y de expansión urbana.

Tabla 138. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en detalle para el urbano y de expansión urbana

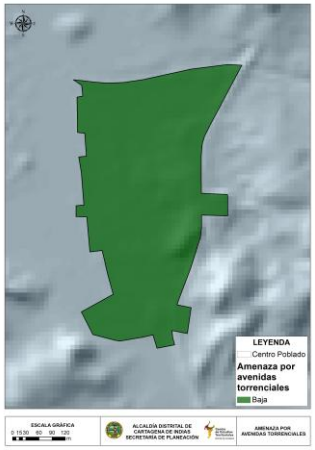
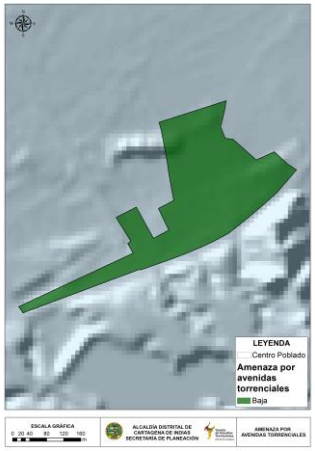
Zona	Tipo de suelo	Detalle del tipo de suelo	Categorización de la amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%) con respecto al total del suelo urbano y de expansión urbana
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 1	Baja	7556,87	74,93
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 2	Baja	208,36	2,07
Continental	Urbano	Suelo Urbano - Polígono 3	Baja	299,56	2,97
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 01	Baja	56,96	0,56
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 02	Baja	21,77	0,22
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 03	Baja	41,10	0,41
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 04	Baja	574,96	5,70
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 05	Baja	141,41	1,40
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 06	Baja	215,12	2,13
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 07	Baja	900,35	8,93
Continental	Expansión	ZEU - Polígono 08	Baja	69,23	0,69
Total				**10085,69**	**100**

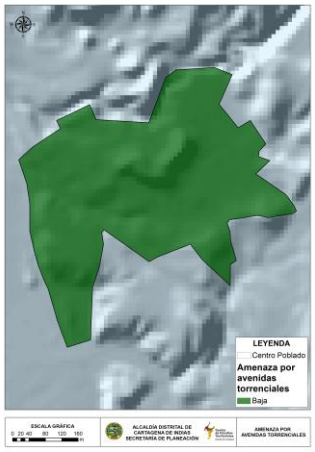
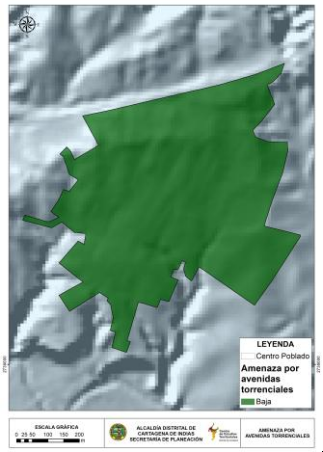
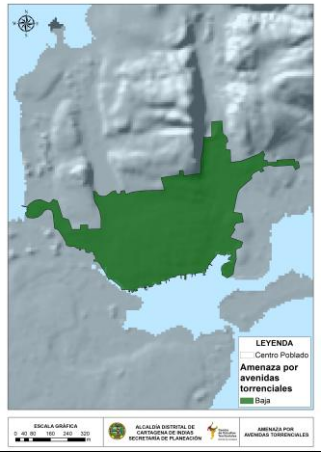
Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

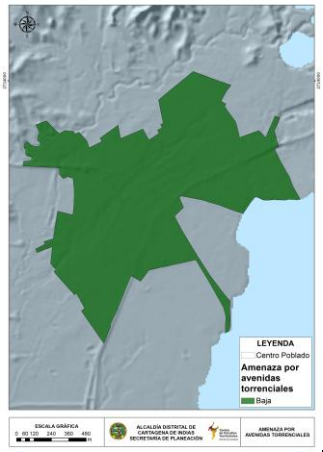
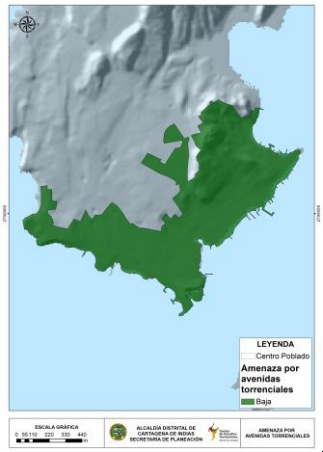
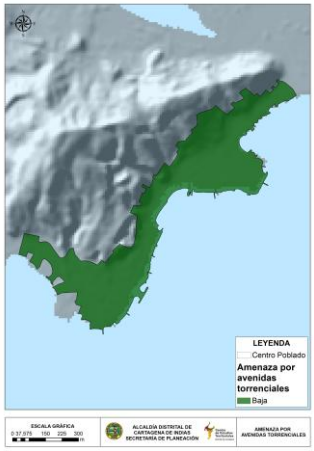
1.5.4.3.3. Estudio Básico de la Amenaza por Avenidas Torrenciales a Escala 1:2.000 para los Centros Poblados.

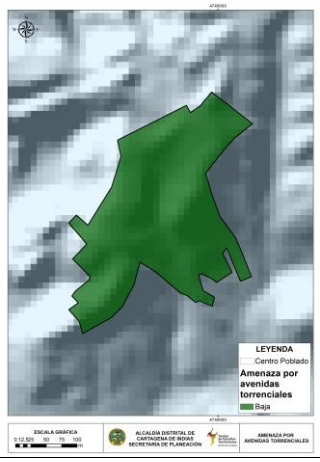
Se presentan los resultados del estudio básico de la amenaza por avenidas torrenciales para los centros poblados, se tiene que para dicho suelo se presentan las categorías de amenaza alta, media y baja tal y como se presenta a continuación (ver Tabla 139).

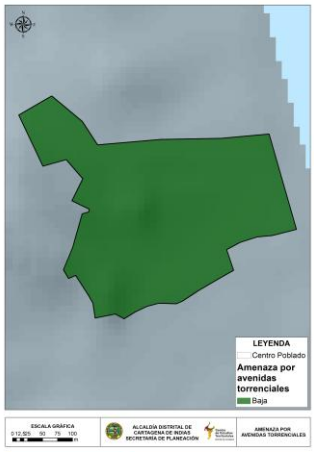
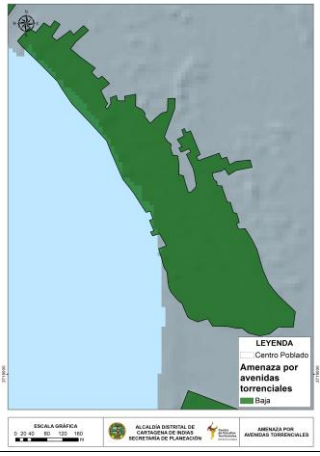
Tabla 139. Distribución en área y porcentual de la amenaza por avenidas torrenciales en los centros poblados rurales

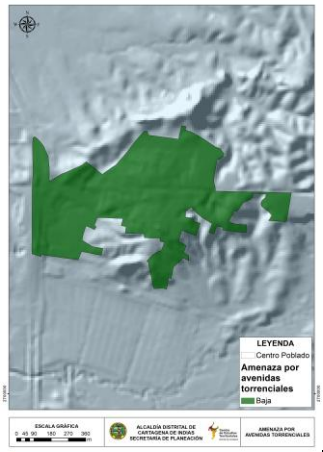
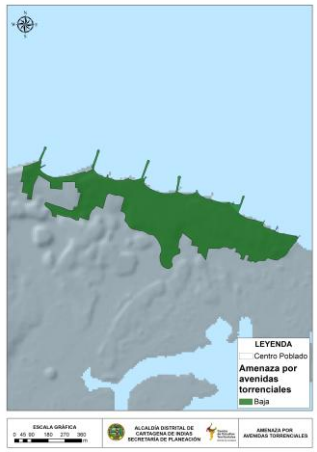
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Ararca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,91</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,91</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Las Canoas</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,29</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,29</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

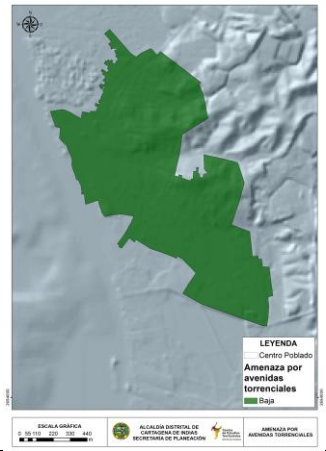
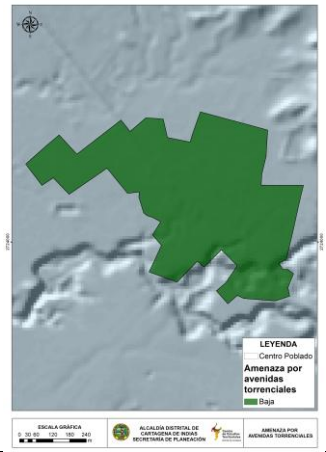
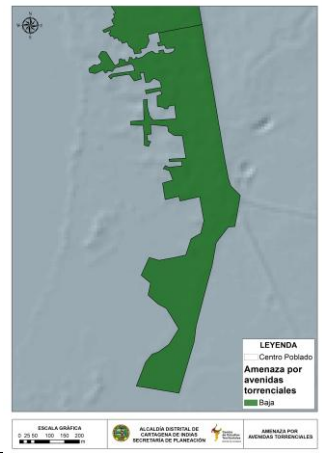
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Arroyo de Piedra</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>22,68</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>22,68</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Arroyo Grande</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>42,48</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>42,48</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Barú</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>35,11</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>35,11</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

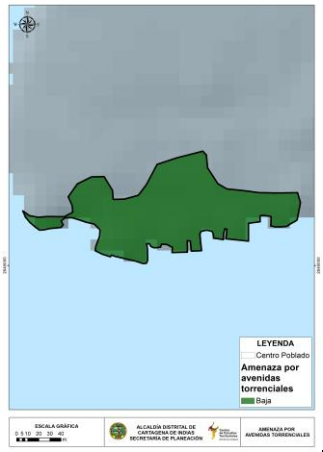
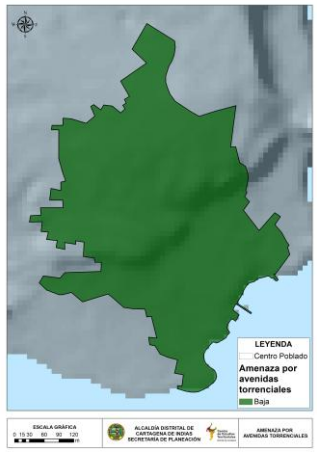
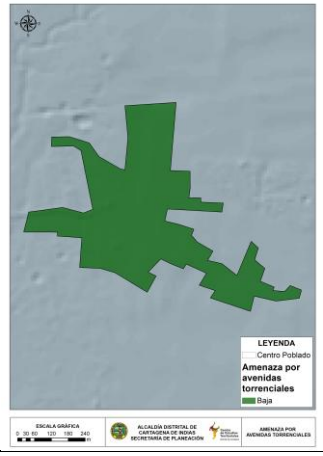
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Bayunca</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>152,67</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>152,67</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Bocachica</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>89,83</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>89,83</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Caño del Oro</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>31,13</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,13</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

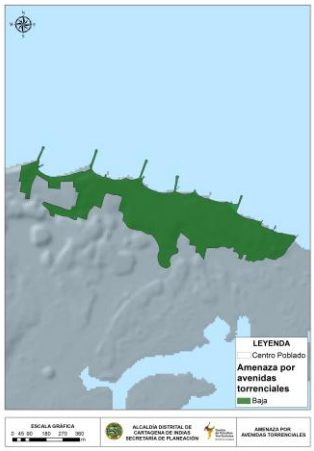
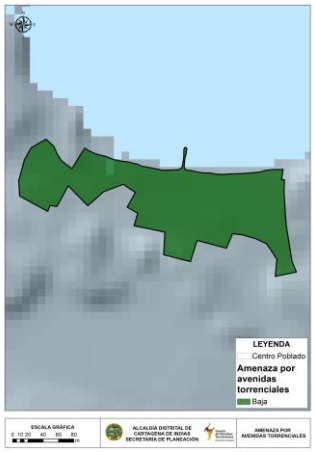
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR El Recreo</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,84</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,84</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR La Boquilla</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>100,19</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>100,19</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR La Europa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>6,23</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

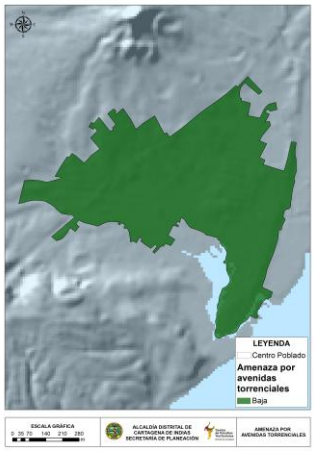
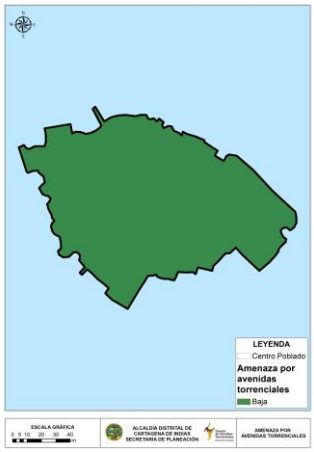
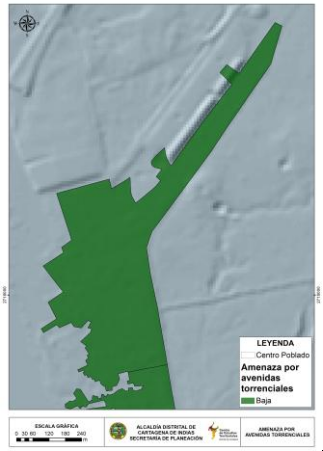
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Leticia</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>9,30</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>9,30</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Manzanillo del Mar</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,17</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,17</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Marlinda</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>15,70</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>15,70</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

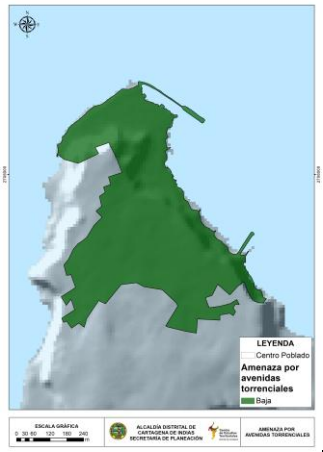
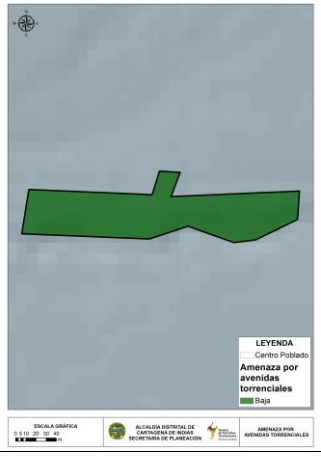
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Membrillal</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>50,95</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>50,95</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>5,82</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>5,82</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Orika (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>6,26</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>6,26</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

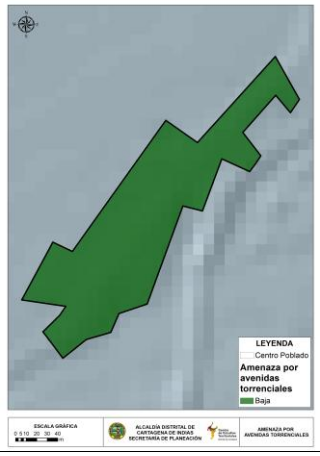
<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Pasacaballos</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>123,23</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>123,23</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Pontezuela</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>34,02</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>34,02</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Bello</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>19,58</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>19,58</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Puerto Caracol</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,12</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,12</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Limón</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>18,63</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>18,63</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Puerto Rey</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>24,43</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>24,43</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>29,60</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>29,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Arena (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>2,77</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,77</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Punta Canoa</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>30,14</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,14</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Santa Ana</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>52,60</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>52,60</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Santa Cruz del Islote</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,53</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,53</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Tierra Baja</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>30,35</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>30,35</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Tierra Bomba</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>31,06</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>31,06</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Villa Gloria</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>8,85</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8,85</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Occidental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>1,15</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1,15</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Centro Poblado</th><th>Mapa</th><th>Distribución en área y porcentual</th></tr>
<tr><td>CPR Zapatero (Polígono Oriental)</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><th>Categorización de la amenaza</th><th>Área (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>2,09</td><td>100,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>2,09</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Fuente: Estudios básicos de gestión del riesgo, 2025

1.5.5. Otras amenazas

1.5.5.1. Volcanismo de Lodo

Se realizo la evaluación de susceptibilidad del terreno al volcanismo de lodos de acuerdo con la información disponible, adaptando parcialmente las primeras metodologías de evaluación de amenazas de volcanes de origen ígneo, llevadas a cabo por INGEOMINAS en el suroccidente del país (Rodríguez et al. 1998; UNDRO, 1976), con las proporciones y la limitación de información referente al tema. Esta delimitación se hace fundamentalmente con base en las experiencias del comportamiento de otros volcanes de lodo de manifestación parecida y la información existente, estableciéndose tres rasgos o categorías de susceptibilidad particularmente asociadas a la probable erupción de lodos y el fracturamiento relacionado con la misma. Los límites de estas categorías deben ser considerados transicionales y susceptibles de ser ajustados en la medida que el conocimiento del fenómeno aumente (INGEOMINAS, 2001).

Zonificación y descripción: El 1,2% del Distrito presenta susceptibilidad alta y media por volcanismo de lodos, con 14 manifestaciones identificadas, de los cuales 3 son submarinos y 11 se encuentran en la superficie terrestre. Entre estos últimos destacan los volcanes El Reposo, Santa Ana, Membrillal (V-20 Membrillal “es una sola formación volcánica solo que tiene varias emanaciones identificadas cada una con su coordenada”), El Rodeo, y Don Juan como se muestra en la Tabla 140; elaborada a partir de la información reportada en el catálogo del Servicio

Geológico Colombiano (Carvajal y Mendivelso, 2017) y la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE, 2013).

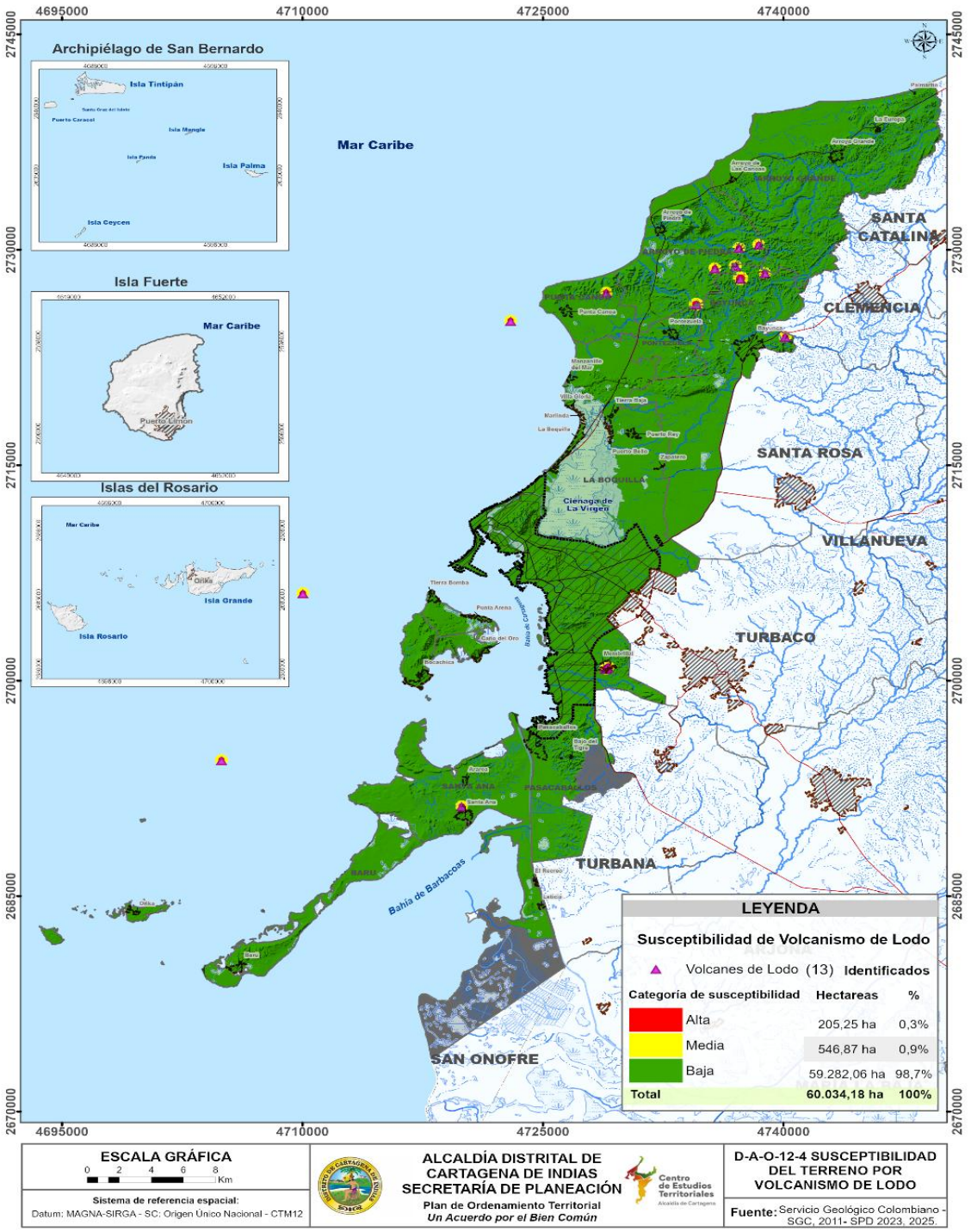
Tabla 140. Inventario de volcanes de lodo en Cartagena

Nombre del volcán	Localización	Coordenadas Planas Origen Nacional	
		Norte	Este
V-44 Sin Nombre	Volcanes Submarinos	2706101	4710021
V-40 Sin Nombre		2694485	4704943
V-33 Punta Canoas Submarino		2725073	4722978
V-24 Sin Nombre (cerca de Santa Ana)	Volcanes en superficie terrestre	2691276	4719928
V-46 Sin Nombre		2723958	4740108
V-17 Don Juan		2730148	4737222
V-16 Sin Nombre		2730369	4738457
V-15 Sin Nombre		2728724	4735726
V-14 Don Juan		2728899	4737003
V-13 Sin Nombre		2728386	4738842
V-12 El Reposo		2728004	4737314
V-11 Yerbabuena		2726215	4734560
V-10 Sin Nombre		2727037	4728949
V-20 Membrillal		2700882	4728906
V-20 -Membrillal - Zona de emanación N°2		2700973	4729059
V-20 - Membrillal - Zona de emanación N°1.2		2700886	4728967
V-20 -Membrillal - Zona de emanación N°1.1		2700830	4728923

Fuente: elaboración propia con base al Servicio Geológico Colombiano (2017), CARDIQUE, 2013

En el caso particular del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, se establecen las siguientes categorías de susceptibilidad Tabla 141 y Figura 150 (mapa D-A-O-12-4).

Figura 150. Mapa de susceptibilidad por volcanismo de lodo en Cartagena. Mapa D-A-O-12-4 Susceptibilidad del Terreno por Volcanismo de Lodo



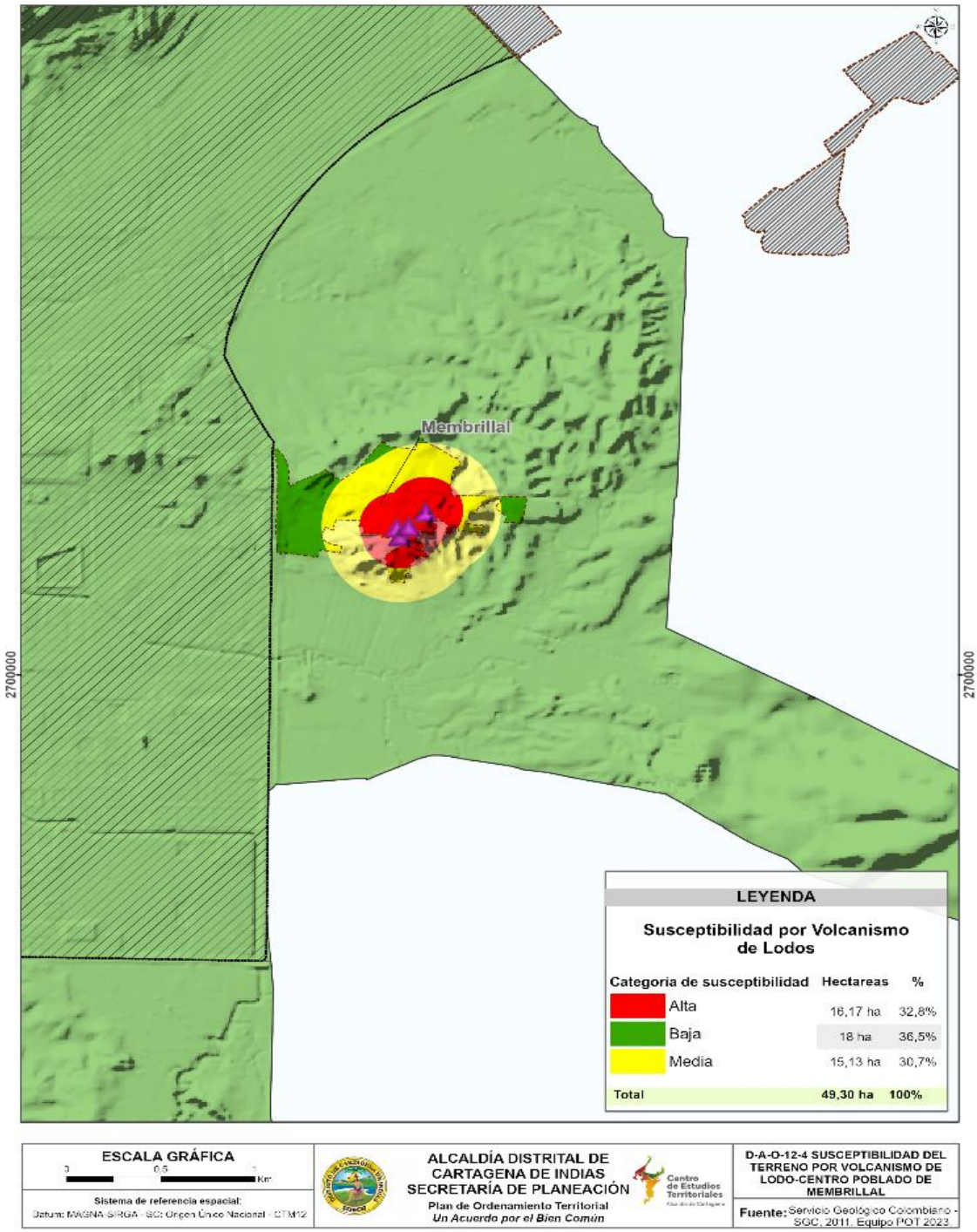
Fuente: elaboración propia a partir SGC, 2019

Tabla 141. Relación de áreas en Categoría de susceptibilidad y Clasificación del suelo en Cartagena

Categoría de susceptibilidad / Clasificación del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Susceptibilidad Alta	**205,25**	**0,3**
Área marítima	12,558	
Centros poblados	16,171	
Rural	151,409	
Susceptibilidad Media	**546,87**	**0,9**
Área marítima	37,690	
Centros poblados	18,024	
Rural	415,769	
Susceptibilidad Baja	**59.282,06**	**98,7**
Centros poblados	977,039	
Rural	5075,257	
Urbano	7.529	
Total	**60.034,18**	**100**

Las áreas más susceptibles a la amenaza de volcanismo de lodo se encuentran en las zonas rurales, especialmente en la región noreste del Distrito. Debido a la proximidad de las viviendas el centro poblado de Membrillal es el más afectado, ya que se registra el volcán de lodo V-20 Membrillal que presentaría al menos cuatro (4) emanaciones, con bocas que van desde los 20 cm a los 30 cm; el cual presenta un área aproximada de 16,17 ha en susceptibilidad alta y 15,13 ha en susceptibilidad media por fenómeno de volcanismo de lodo (Figura 151).

Figura 151. Mapa de susceptibilidad por volcanismo de lodo Membrillal. Mapa D-A-O-12-4 Susceptibilidad del Terreno por Volcanismo de Lodo-Centro Poblado de Membrillal.



Fuente: Elaborado a partir SGC, 2019

1.5.5.2. Sismicidad

Zonificación y descripción: De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano, autoridad competente para el análisis de la sismicidad en el país, en el Distrito se registra lo siguiente: la intensidad máxima observada corresponde a la categoría fuerte para todo el territorio, como se aprecia en la Figura 9 (ver mapa D-A-O-12-1) y en la Tabla 4. La intensidad sísmica esperada se encuentra en las categorías fuerte y muy fuerte, con daño potencial ligero, tal como se observa en la Figura 10 (ver mapa D-A-O-12-2) y en la Tabla 5. Asimismo, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10, la zonificación está definida en categorías baja e intermedia, como se presenta en la Figura 11 (ver mapa D-A-O-12-3) y en la Tabla 6.

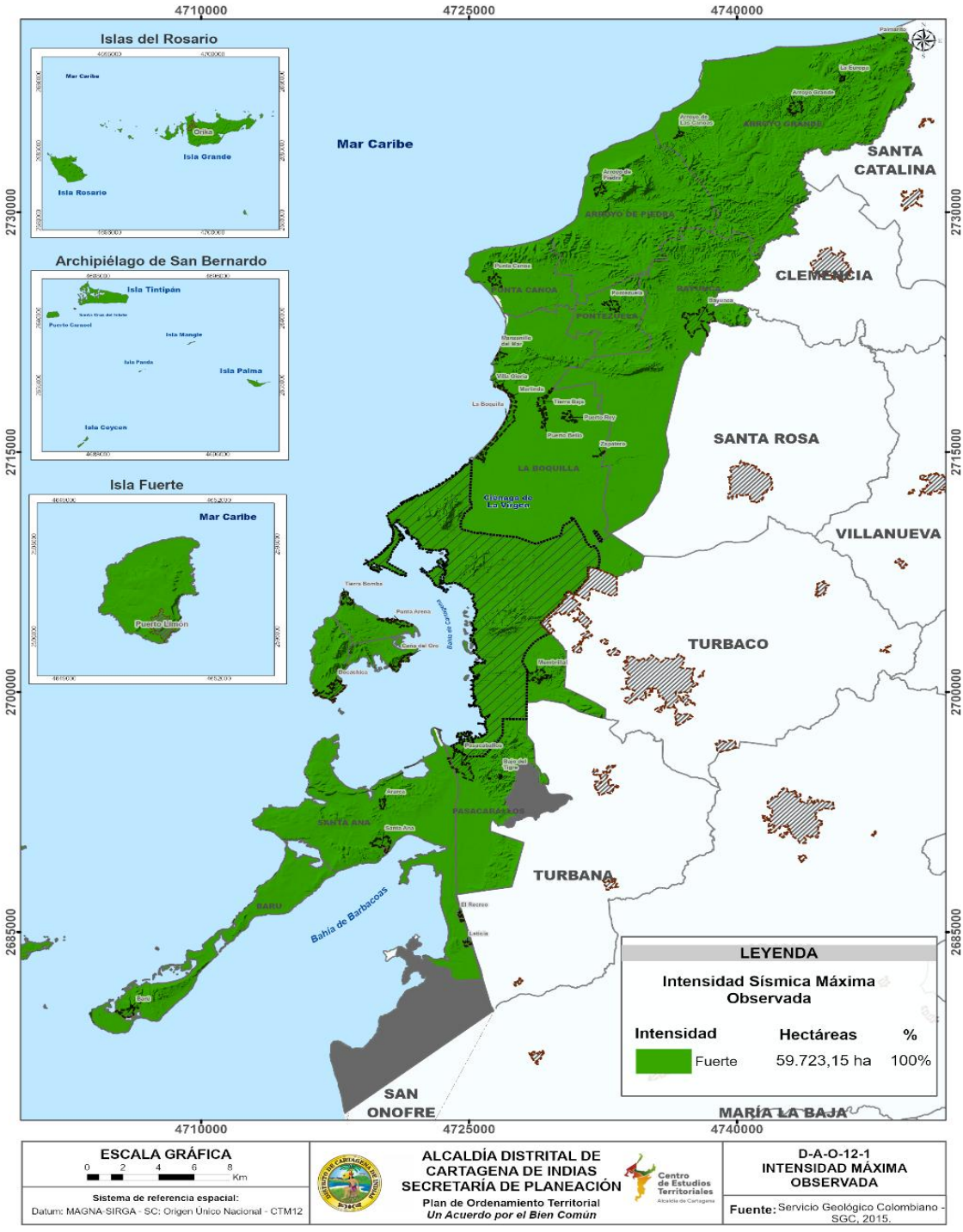
Con base en estos registros, la amenaza sísmica en el Distrito, conforme a la NSR-10, se clasifica así: la categoría baja predomina en la mayor parte del territorio, con 55.163,59 hectáreas, equivalentes al 92,11% del área distrital; y la categoría sin información se encuentra dispersa en el área continental y en la zona insular, con 4.755,95 hectáreas, correspondientes al 7,94% del territorio.

Tabla 142. Intensidad máxima observada, se ha definido en categoría fuerte

Intensidad observada	Área (ha)	Porcentaje (%)
Fuerte	59.883,43	100
Total	**59.883,43**	**100**

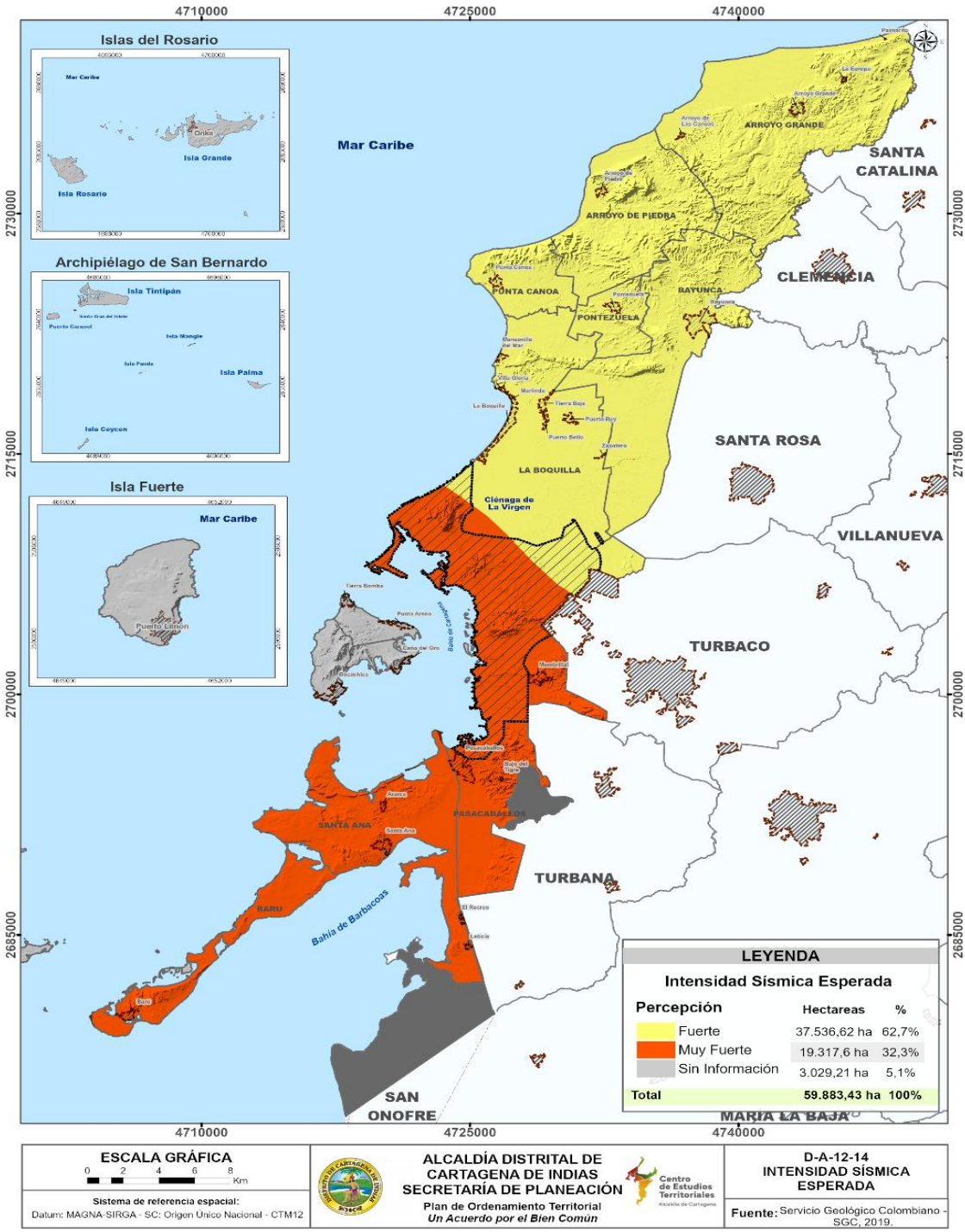
Fuente: elaborado a partir de SGC, 2017

Figura 152. Intensidad máxima observada en el Distrito. Mapa D-A-O-12-1



Fuente: elaborado a partir SGC, 2019

Figura 153. Intensidad sísmica esperada definida en las categorías fuerte y muy fuerte en el Distrito. Mapa D-A-O-12-2 Intensidad Sísmica Esperada



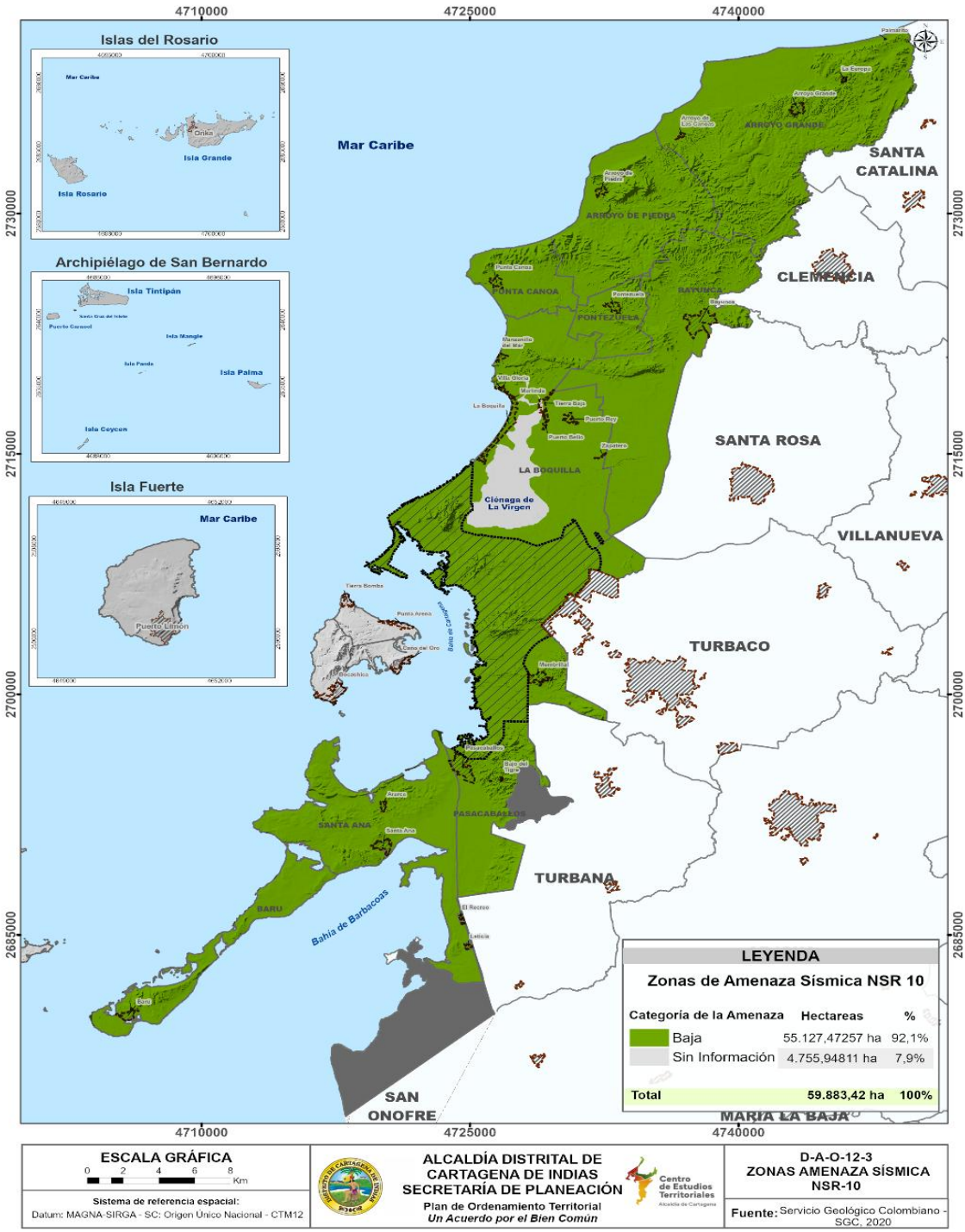
Fuente: elaborado a partir SGC, 2019

Tabla 143. Intensidad sísmica esperada en el Distrito

Percepción del movimiento	Área (ha)	Porcentaje (%)
Muy Fuerte	19.317,6	32,3
Fuerte	37.536,62	62,7
Sin Información	3.029,21	5,1
Total	**59.883,43**	**100**

Fuente: elaborado a partir SGC, 2017

Figura 154. Zonas Amenaza NSR-10. Definida en categoría baja e intermedia en el Distrito. Mapa D-A-O-12-3



Fuente: Elaborado a partir de SGC, 2019

Tabla 144. Zonificación de la amenaza Sísmica NSR – 10 en el Distrito

Categoría de Amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Baja	55.127,47	92,1
Sin información	4.755,95	7,9
Total	**59.883,42**	**100**

Fuente: elaborado a partir SGC, 2019

En síntesis, en Cartagena la mayoría de los sismos registrados son de magnitudes Ms entre 4,1 - 5,5 y menores y son de características superficiales. Sin embargo, se han registrado sismos de magnitudes mayores, particularmente ubicados en el talud continental, que se considera el límite occidental del cinturón del Sinú, también conocido como el Cinturón de Deformación del Caribe Meridional.

La sismicidad del caribe colombiano, y por ende del Distrito, se zonifica preliminarmente como de intensidad baja. No obstante, existe la posibilidad de que se presenten sismos de magnitudes mayores, con un período de recurrencia más largo.

1.5.5.3. Licuación de Suelos

Los únicos estudios realizados hasta la fecha en el Distrito sobre este fenómeno natural son los establecidos en el Decreto 0977 de 2001, mediante el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Distrital de Cartagena. Sin embargo, este estudio se limita únicamente al área urbana y al 0,31% del área rural definida en dicho Decreto.

Zonificación y descripción: De acuerdo con la información establecida en el Decreto 0977 de 2001, se establecen los siguientes rangos de susceptibilidad (ver Figura 155), así:

- **Susceptibilidad alta:** Representa 57,51 ha (0,76%) del área urbana, mientras que para el área rural concierne al 132,61 ha (0,25%) del Distrito. A este rango pertenecen las donde el subsuelo está constituido por material arenoso con porcentajes de finos (% para tamiz No. 200) menor del 5%, número de pie de penetración (SPT) menor de 20, coeficiente de uniformidad (Cu) entre dos y cinco y el nivel freático se encuentra a profundidades menores de 1,5 m. Con estas características se definen preliminarmente

los sectores de Laguito, Pie de La Popa y parte oriental del barrio Manga. En los mencionados sectores se realizó una evaluación del potencial de licuación con base en el sistema adoptado por el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (S.N.P.A.D, 1.993) y desarrollado por INGEOMINAS, basado en la metodología propuesta por Seed et al. (1.985) con respecto al número de golpes estandarizado del ensayo de penetración estándar (SPT).

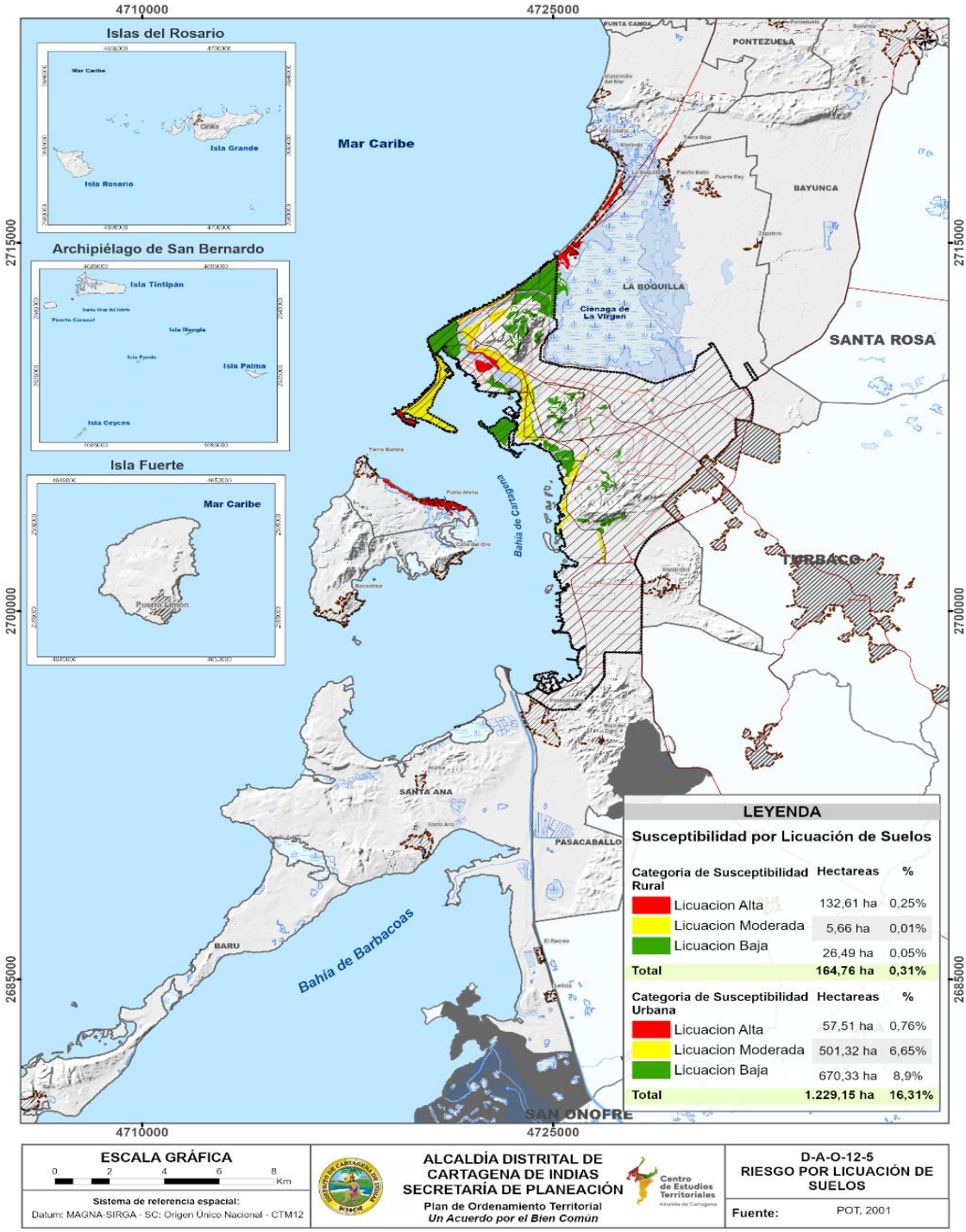
- **Susceptibilidad moderada**. Corresponde al 501,32 ha (6,65%) del área urbana y al 5,66 ha (0,01%) del área rural del Distrito.

Concerniente al rango de material arenoso con porcentaje de finos (% para tamiz No. 200) entre el 5–10%, número de golpes por pie de penetración del ensayo de penetración estándar (SPT), entre 20 y 30 m, y el nivel freático aflora entre 1,5 y 2,0 m. Terrenos con estas características se presentan en los sectores de Bocagrande, Marbella, El Cabrero y Pie de la Popa.

- **Susceptibilidad baja.** Dentro de la zonificación el rango de susceptibilidad baja abarca un total de 670,33 ha (8,9 %) en suelo urbano y 26,49 ha (0,05 %) en suelo rural del Distrito. Estas superficies se localizan predominantemente sobre unidades edáficas caracterizadas por Corresponden los suelos granulares-uniformes con porcentaje de finos (% para tamiz No. 200) mayor del 10%, densidades relativas mayores del 80%, número de golpes por pie de penetración (SPT) mayor de 30, y donde el nivel freático aflora a profundidades mayores de dos m. Los sectores donde el subsuelo presenta algunas de las características mencionadas, corresponden a los barrios Crespo, sector amurallado, isla Manzanillo y parte sur de la isla de Manga.

La información sobre fenómenos amenazantes consignados en el Decreto 0977 de 2001 no llega a un nivel técnico de amenazas ni de riesgo (que resulta de analizar amenazas y vulnerabilidad), sino que se queda en susceptibilidad.

Figura 155. Mapa de Susceptibilidad por Licuación de Suelos en el Distrito. Mapa D-A-O-12-5



Fuente: elaborado a partir del Decreto 0977 de 2001

1.5.5.4. Expansión de Arcillas

Los únicos estudios realizados hasta la fecha en el Distrito sobre este fenómeno natural son los establecidos en el Decreto 0977 de 2001. Al igual que el fenómeno de licuación de suelos, el fenómeno de expansión de arcillas fue estudiado únicamente para él suelo urbano y el 0,17% del suelo rural adoptado en el Decreto 0977 de 2001.

Zonificación y descripción: Los terrenos con predominio de arcillas en el casco urbano de la ciudad de Cartagena pueden definirse en tres rangos de susceptibilidad tal como se observa en la Figura 156. Ver mapa D-A-12-27.

- **Susceptibilidad alta:** Representa 554,88 ha (7,36%), del área urbana, mientras que para el área rural concierne al 90,32 ha (0,17%) del Distrito. Al potencial de expansión alto corresponden los depósitos cuaternarios de origen marino aluvial, constituidos por acumulaciones predominantemente arcillosas de colores pardo y negro, de consistencia dura a firme, con índices de plasticidad y limites líquidos mayores del 35% y 50%, respectivamente, con pesos unitarios mayores de 2,0 ton/ m^3.

  El potencial de expansión y el cambio potencial de volumen que registran este tipo de material son mayores de cuatro y cinco respectivamente, según la clasificación de Seed et al (1962) y Lambe (1960). Las presiones de expansión obtenidas en estas arcillas arrojan valores mayores de 1,5 kg/cm^2.

  Este tipo de arcilla aflora en los sectores oriental y suroriental de la ciénaga de Tesca (barrios El Pozón y San José de los Campanos), y al sur y suroeste del cerro de Albornoz, en el barrio Policarpa Salavarrieta.

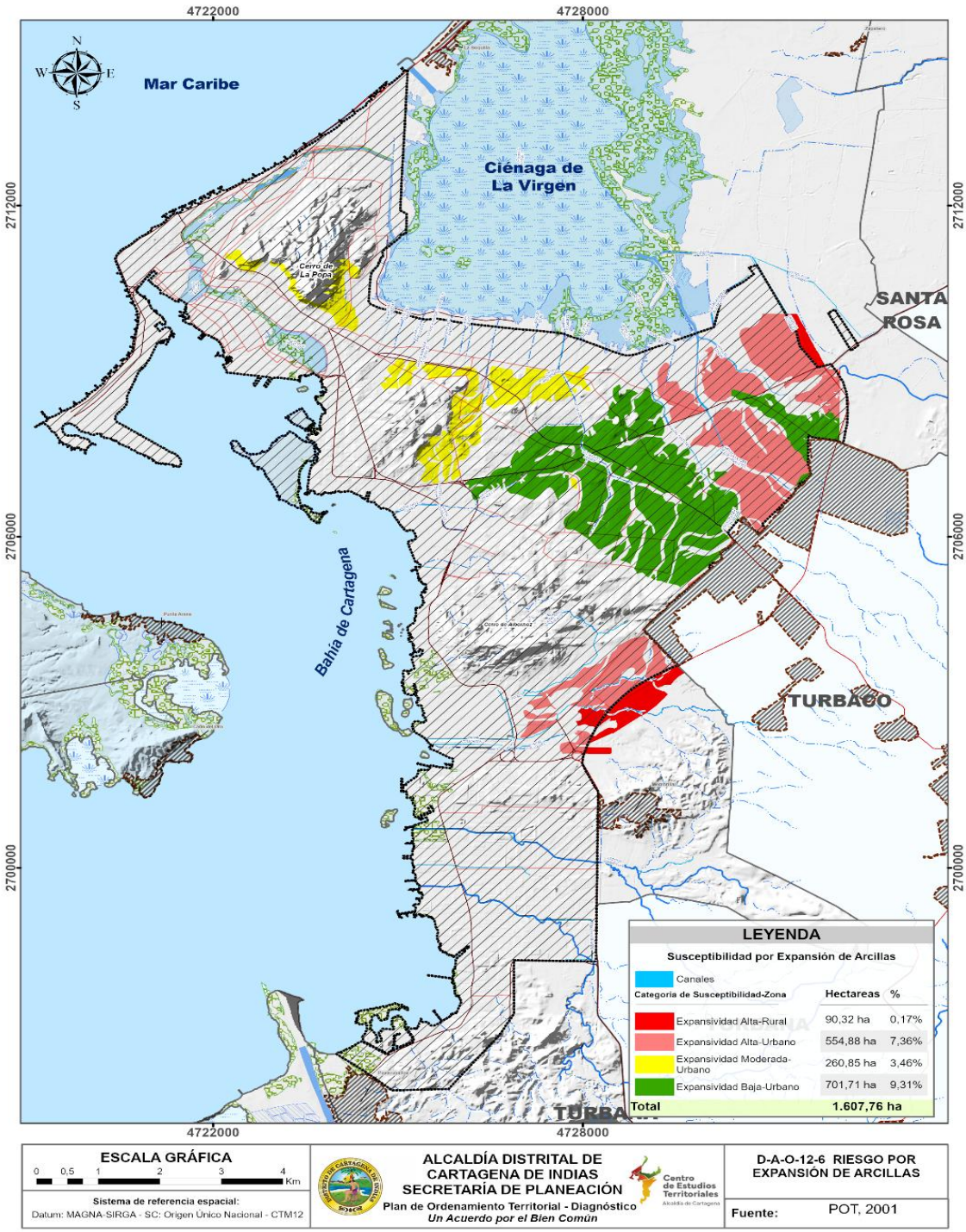
- **Susceptibilidad moderada:** Corresponde al 260,85 ha (3,46%) del suelo urbano y comprende el conjunto T2-3 de la Unidad Detrítica de La Popa constituida por una alternancia de arcillolitas y limolitas grises oscuras, con índices de plasticidad entre 15 - 28% limites líquidos entre 35 - 50% y pesos unitarios entre 1,8 y 2,0 ton/m^3.

  El potencial de expansión de estas arcillas con base en los planteamientos de Seed y otros (1.962), están en un rango entre 1,5 – 5,0 y los cambios potenciales de volumen según

Lambe (1.960), se encuentran entre dos y cuatro. Las presiones de expansión en este tipo de arcilla varían en un rango de 1,0 a 1,5 kg/cm2. Este tipo de arcillas aflora en los sectores del Nuevo Bosque, La Campiña, Buenos Aires y República de Venezuela.

- **Susceptibilidad baja**: Concierne al 701,71 ha (9,31%) del área urbana del Distrito y corresponde al conjunto T2-1 de la Unidad Detrítica de La Popa, constituida por arcilla gris pardusca con intercalaciones de areniscas arcillosas pardas amarillentas, donde la arcilla presenta índices de plasticidad menor del 18%, límites líquidos entre 20 – 30% y pesos interiores unitarios de 1,8 ton/m3. Los resultados del potencial de expansión según la clasificación de Seed et al. (1.992), son menores de 1,5, mientras el cambio potencial de volumen de acuerdo con Lambe (1.960) es de dos. Los sectores donde las arcillas presentan las características descritas anteriormente son: sector Buenos Aires, Caracoles, El Socorro, San Fernando y Ternera.

Figura 156. Mapa de Susceptibilidad por Expansión de Arcillas en el Distrito. Mapa D-A-O-12-6



Fuente: elaborado a partir del Decreto 0977 de 2001

1.5.5.5. Amenaza por Subsidencia

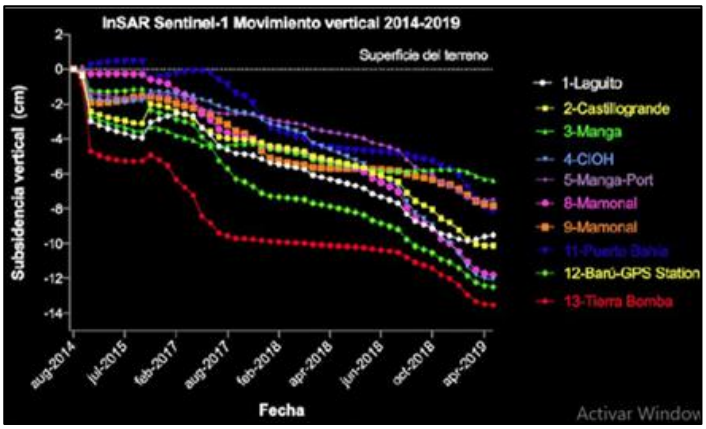
Descripción: El proyecto BASIC y el Programa Geored del Servicio Geológico Colombiano, han realizado una investigación sobre el nivel relativo del mar (NRM) durante el período 1952-2020 y las tasas de hundimiento (subsidencia) de los terrenos de Cartagena entre 2014 y 2019. Los resultados muestran que, en las últimas dos décadas, el NRM ha aumentado a una tasa de 7.02 mm /año. La tasa de hundimiento del terreno alrededor de la bahía de Cartagena es entre 4.3 y 5.8 mm/año. El estudio revela que el 58% del ascenso actual del nivel del mar es debido a procesos geológicos de compactación y hundimiento del terreno, mientras solo el 42% restante se puede atribuir a procesos estéricos del nivel del mar global relacionados con el cambio climático. La tasa de ascenso del nivel del mar, presentada en Cartagena es más del doble de la tasa global, destacando la importancia de enfocar los futuros planes de mitigación tanto en el ascenso del nivel del mar como en el hundimiento del terreno.

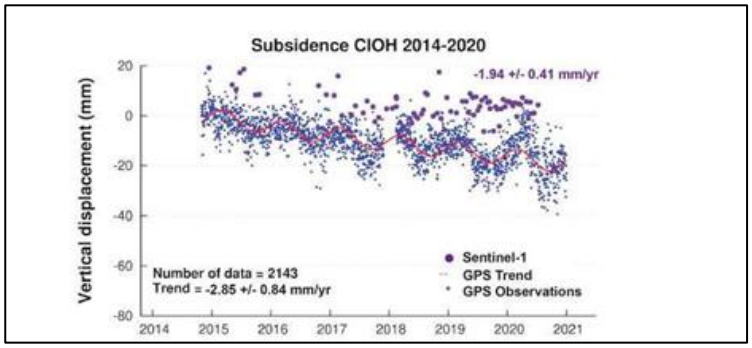
Los resultados muestran que en las últimas siete décadas el NRM ha aumentado a una tasa de 5.98 mm/año. Las últimas dos décadas, de 2000 a 2020, el NRM ha mostrado un incremento mayor de 7.02 mm/año.

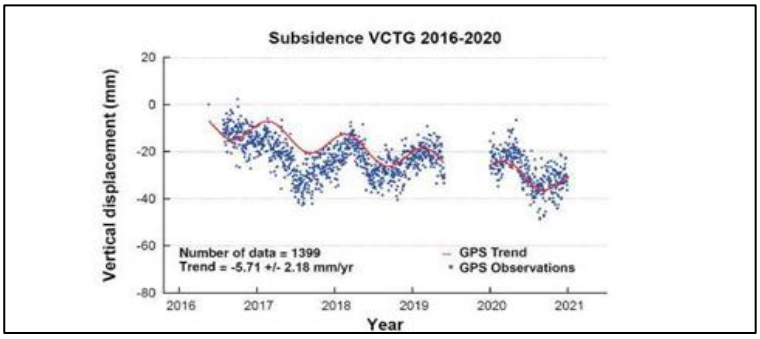
Los niveles de hundimiento del terreno, a partir de las estaciones GPS en el CIOH-Isla Manzanillo, Isla Barú-Sector Polonia y Canal del Dique, evidencian tasas de subsidencia entre 2014 y 2020 de 4.3, 5.6 y 5.8 mm/año, respectivamente. Además, los datos InSAR de satélite entre 2014 y 2019 revelan hundimientos importantes del terreno en Cartagena. Por ejemplo, Castillogrande ha estado hundiéndose 21.7 mm/año, mientras que la Isla Manzanillo ha mostrado movimientos verticales de 25.9 mm/año, con una subsidencia acumulada de 120.6 mm/año en cinco años de muestreo. El sector de Mamonal ha evidenciado subsidencias entre 14.8 y 25.3 mm/año (Figura 157).

Al observar el mapa de subsidencia acumulada es evidente que el proceso de hundimiento de Cartagena es significativo. De hecho, las magnitudes de subsidencia son similares, en órdenes de magnitud, al hundimiento de ciudades costeras y deltas como Jakarta, Shangai, Laos, Nueva Orleans, Mekong, Yangtze, Misisipi, entre otras.

Figura 157. Subsidencia InSAR SENTINEL 1. En puntos de Cartagena 2014-2019







Fuente: tomado de Proyecto BASIC, 2020

Al extraer la tasa de subsidencia de la estación GPS del CIOH de la tendencia del NRM 2000-2020, se observa que el 58% del ascenso actual del nivel del mar se debe a procesos geológicos de compactación y hundimiento del terreno. El 42% restante se puede atribuir a procesos del nivel del mar global y del mar Caribe. Por lo tanto, el 100% del ascenso del mar en Cartagena no es debido al cambio climático.

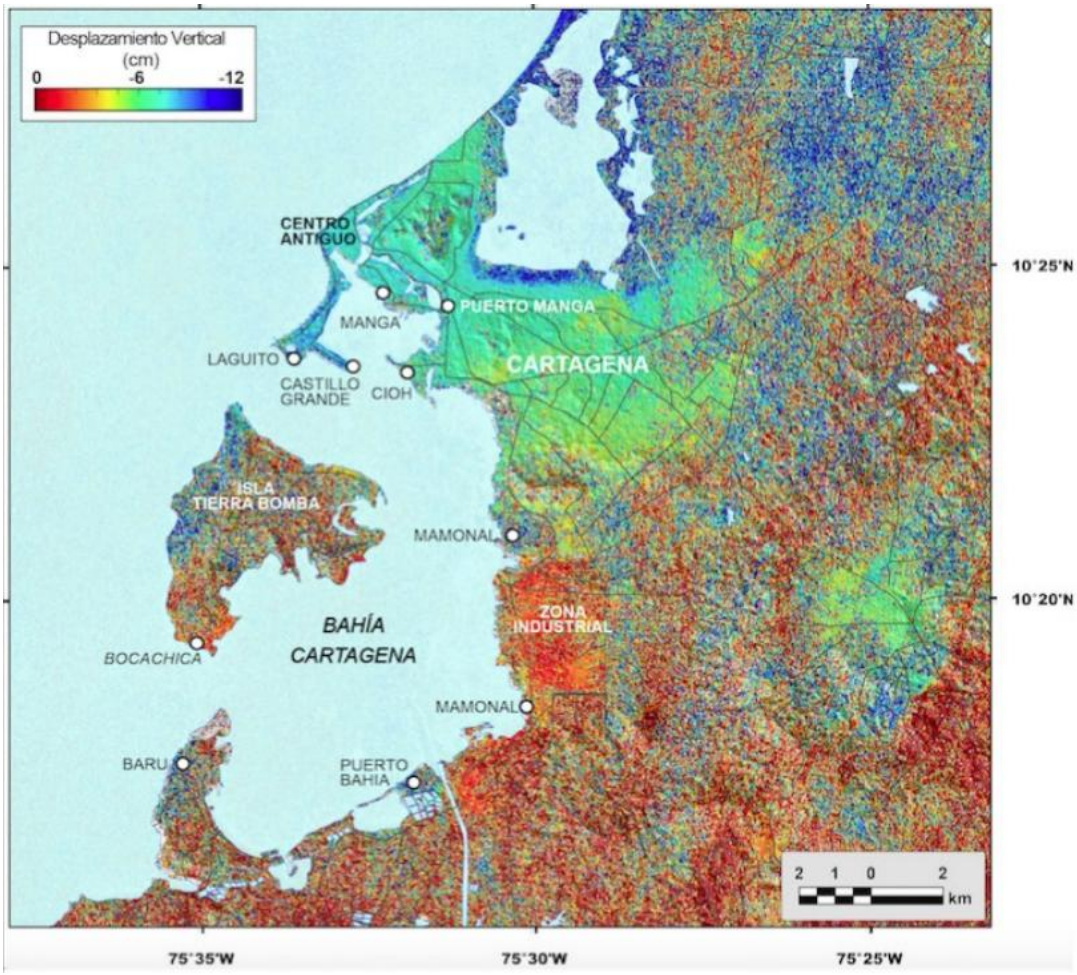
El proyecto BASIC también ha extraído de fuentes globales, como el Centro de Datos Climáticos de la Universidad de Hamburgo (ICDC http://icdc.cen.uni hamburg.de/1/daten/ocean/ar5-slr.html) y del Programa Climate Central (https://climatecentral.org/pdfs/2019CoastalDEMReport), los modelos digitales 3D Lidar de alta precisión de Cartagena y las proyecciones de ascenso del nivel del mar ante escenarios de control de emisiones de gases invernadero del IPCC, moderado RCP 4.5 y sin reducción RCP 8.5.

En el escenario RCP 8.5, Cartagena experimentará ascensos de nivel del mar de 26 cm al 2050 mientras que para el 2100 se observarán ascensos del orden de 76 cm. Estos valores no incluyen las tasas de subsidencia y hundimiento de los terrenos.

Un dato conservador, utilizando la menor tasa de subsidencia observada (4.2 mm/año), indica que hacia el 2050 y 2100 los ascensos estarían en el orden de 35 y 95 cm, respectivamente. Además, estas proyecciones no incluyen las recurrencias futuras de niveles extremos del mar por mares de leva y mareas astronómicas.

Del mismo modo, el componente geológico y de subsidencia de los suelos debe ser tenido en cuenta, monitoreado con más estaciones geodésicas y comparado espacialmente con evaluaciones satelitales. Estos datos de Nivel Relativo del Mar y de subsidencia local deben ser incorporados en la planeación, conservación y proyección urbanística del Distrito.

Figura 158. Subsidencia en Cartagena 2014 – 2019



Fuente: tomado de proyecto BASIC, 2020

1.5.5.6. Erosión Costera

El mapa de la amenaza de erosión costera para el Distrito, corresponde al producto de la recopilación de información cartográfica disponible procedente principalmente de los estudios que el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "*José Benito Vives de Andréis*" (Invemar), la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés) y otras entidades desarrollaron entre 2011 y 2014 para proponer acciones que promuevan el desarrollo compatible con el clima en las áreas insulares y continentales del Distrito.

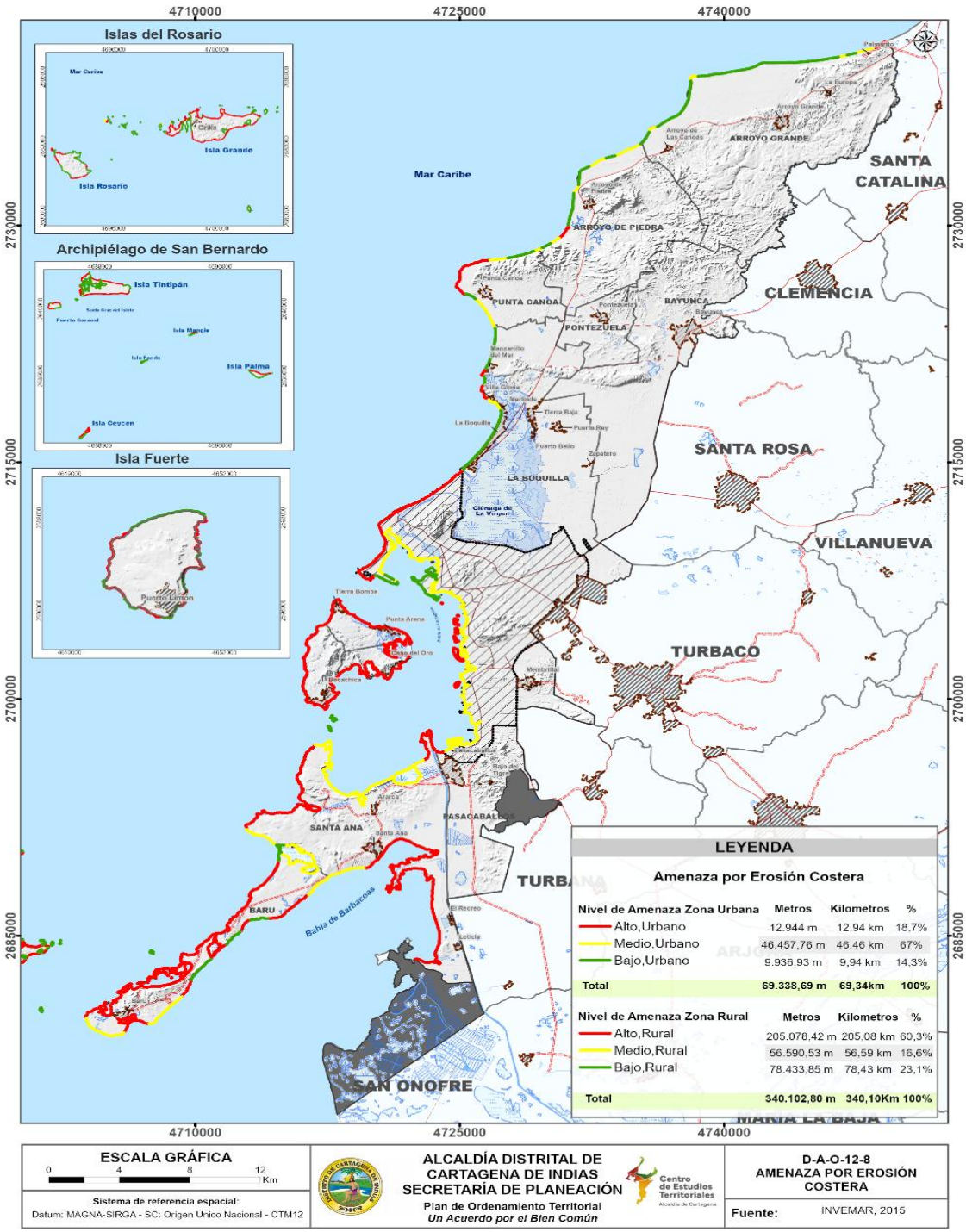
La amenaza de erosión costera identificada es producto de la interacción de múltiples factores, entre los que se destacan: el cambio climático, la ocurrencia de mares de leva, el ascenso del nivel del mar, las modificaciones en el transporte litoral de sedimentos y las intervenciones

antrópicas, tales como la construcción de infraestructura y la ejecución de obras de protección costera.

Zonificación y descripción: De acuerdo con el análisis de la evolución de la línea de costa, realizado mediante la comparación multitemporal de fotografías aéreas tomadas entre 1994 y 2011, se determinó que el 79 % de la línea de costa del Distrito presenta amenaza alta, el 83,6 % amenaza media y el 37,4 % restante se clasifica con amenaza baja. Estos resultados permitieron generar el mapa de amenaza por erosión costera (ver Figura 18).

Las zonas más amenazadas corresponden a la isla de Tierra Bomba e Isla Grande, junto con los sectores de Playa Blanca, Playetas, Barú (costado sur), El Laguito, Bocagrande, Centro Histórico de Cartagena de Indias y Punta Canoas. Estas áreas, además de registrar un alto grado de amenaza por erosión costera, presentan un desarrollo urbanístico de intermedio a alto, lo que las convierte en áreas mucho más vulnerables ante este fenómeno. Los procesos erosivos costeros identificados anteriormente (cambio climático, ascenso en el nivel del mar, modificaciones en sedimentación, intervenciones antropogénicas) están provocando cambios evidentes y rápidos en la morfología litoral. Tomando en cuenta esto y los resultados obtenidos al determinar la evolución reciente de la línea de costa, se evidencia que un alto porcentaje del litoral del departamento de Bolívar y del Distrito de Cartagena de Indias se encuentra en estado activo de erosión. Las tendencias de cambio en el área de estudio reflejan el predominio de la erosión o acumulación litoral en cuatro sectores, en particular: Playetas, Tierra Bomba, Bocagrande e Isla Grande.

Figura 159. Mapa de erosión costera en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-8 Amenaza Por Erosión Costera



Fuente: adaptado a partir de los productos del Contrato Interadministrativo derivado No. 216229 del 27 de diciembre de 2016

La construcción de estructuras sobre la costa genero una ocupación, muchas veces exagerada, que altero el entorno natural del sistema costero. De igual forma, estas estructuras permitieron la preservación de algunas zonas, pero causaron desequilibrios importantes en el balance sedimentario de otras. En muchos de los casos los procesos de erosión se vieron multiplicados y se generaron nuevas zonas de erosión, consecuentemente, obligando a la instalación de nuevas estructuras según el denominado "efecto domino" (Cooper et al., 2009).

1.5.5.7. Huracanes y Tormentas Tropicales

Los huracanes son fenómenos hidrometeorológicos que se caracterizan por la aparición de vientos fuertes con trayectoria circular y con velocidades superiores a los 118 Km/h, que contienen bastante humedad y calor, se forman sobre el mar Caribe y su anillo tiene entre 100 y 200 Km de diámetro.

Descripción: Según la Agencia para la Atmósfera y el Océano de los Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés), exceptuando el área de las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y los cayos de Roncador, Quitasueño, Serranilla, Serrana y Bajo Nuevo, el Caribe colombiano ha sido caracterizado como una zona de baja probabilidad de formación y desarrollo de tormentas tropicales. (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2013).

De acuerdo con el Plan de Contingencias contra Huracanes del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo: "Probabilidad de frecuencia y recurrencia. La manifestación de huracanes en el Caribe Colombiano es muy baja, los pocos que se han presentado con excepción de Bret no llegan a bajar de la zona de la Ciénaga Grande de Santa Marta, por lo que el promedio de huracán por año en la zona de Cartagena de Indias D. T. C. es de 0.08%, para el efecto de que ocurra un evento en un año, la probabilidad es del 8%, en cambio la probabilidad de que no ocurra ningún evento es del 91%. De igual manera la probabilidad de frecuencia o de retorno de un huracán en la zona de Cartagena de Indias D. T. C. es de 12 años. (GONZALES MERENTES, Humberto, 1990)".

Para Cartagena se ha encontrado niveles de desbordamiento de 0,29, 0,34 y 0,37 m correspondientes a periodos de retorno de 10, 50 y 100 años (Andrade, et al 2013), mostrando una alta vulnerabilidad en Bocagrande, Castillogrande en lo urbano e isla Barú en lo rural. Existe una

relación directa de la climatología estacional con estos eventos que generalmente están asociados a la temporada de entre agosto a noviembre (Andrade, et al 2013) y los eventos de ENSO en su fase negativa (Torres y Tsimples, 2014).

Los efectos del oleaje para Cartagena provienen del NE. Para el caso de las lluvias que generan estos eventos, generan una condición de peligro en las zonas aledañas a las faldas de la Popa, por el deslizamiento de tierra, taponando vías y redes de alcantarillado. Las lluvias también generan el desbordamiento de los caños con efectos más graves si no existen campañas o planes de mantenimiento de estos.

1.5.5.8. Incendios Forestales

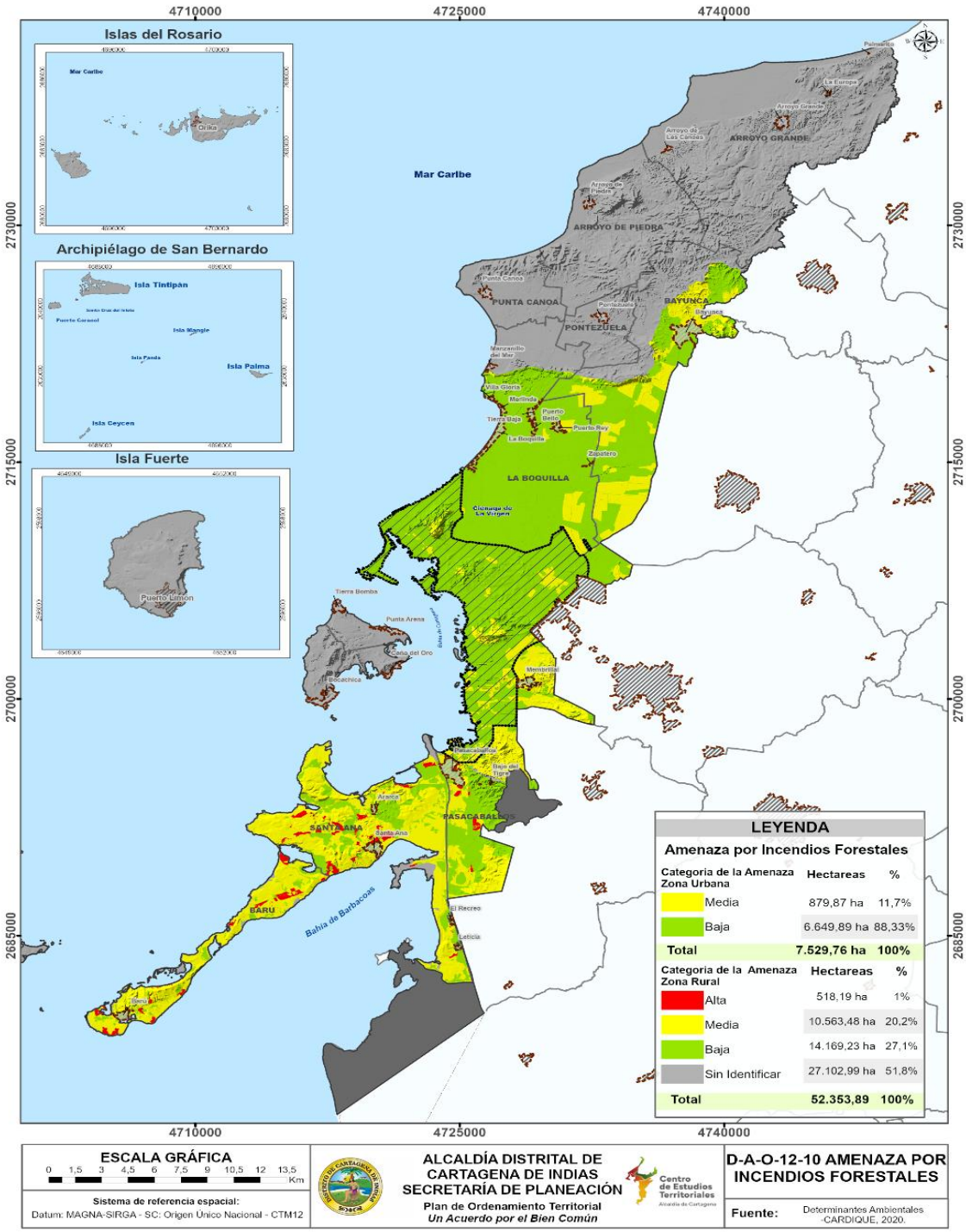
El análisis de la amenaza por incendios forestales se realizó a partir de una adaptación de la fuente original UNAL, (2013): Metodología para la evaluación del riesgo en los POMCAS (Informe final inédito), Convenio UNAL-MADS. En dicha fuente se propone una adaptación de la metodología de IDEAM (2011) para la escala de trabajo municipal.

Para evaluar la amenaza por incendios de la cobertura vegetal se realizó un análisis del contexto en el que se han desarrollado históricamente los incendios y sus efectos sobre los ecosistemas. Así mismo es de mencionar la fuente de la información proveniente de estudios: POMCA Arroyos directos al Caribe Sur–Ciénaga de La Virgen, Bahía de Cartagena y el POMCA Canal del Dique para abordar esta problemática y se efectuó un análisis multitemporal de los incendios forestales y/o puntos calientes registrados entre los años 2012 al 2021, el cual se elabora con datos proporcionados por el instrumento VIIRS (Visible *Infrared Imaging Radiometer Suite*) lanzado a bordo del satélite *Suomi National Polar-orbiting Partnership* (NPP).

Zonificación y Descripción: En el Distrito, la zonificación de amenaza por incendios forestales muestra que en el área rural el 1 % (518,19 ha) se encuentra en amenaza alta, el 20,2 % (10.563 ha) en amenaza media y el 27,1 % (14.169 ha) en amenaza baja. En cuanto al área urbana, el 11,7 % (879,87 ha) presenta amenaza media, mientras que el 88,33 % (6.649 ha) corresponde a amenaza baja (ver Figura 160). No obstante, el 51,8 % del territorio distrital, correspondiente al sector norte, carece de estudios técnicos específicos para este tipo de amenaza

En este sentido, se evidencia que las áreas con mayor riesgo de incendios en la cobertura vegetal corresponden a aquellas donde coinciden altas temperaturas con la proximidad a zonas de influencia antrópica. En contraste, las áreas con menor nivel de amenaza se ubican en regiones con baja intervención humana debido a la dificultad de acceso por vías de comunicación o centros urbanos, y que además cuentan con la presencia de cuerpos de agua.

Figura 160. Mapa de amenazas por incendios forestales en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-10 Amenaza por Incendios Forestales



Fuente: elaborado a partir de CARDIQUE, 2020

1.5.5.9. Amenaza tecnológica

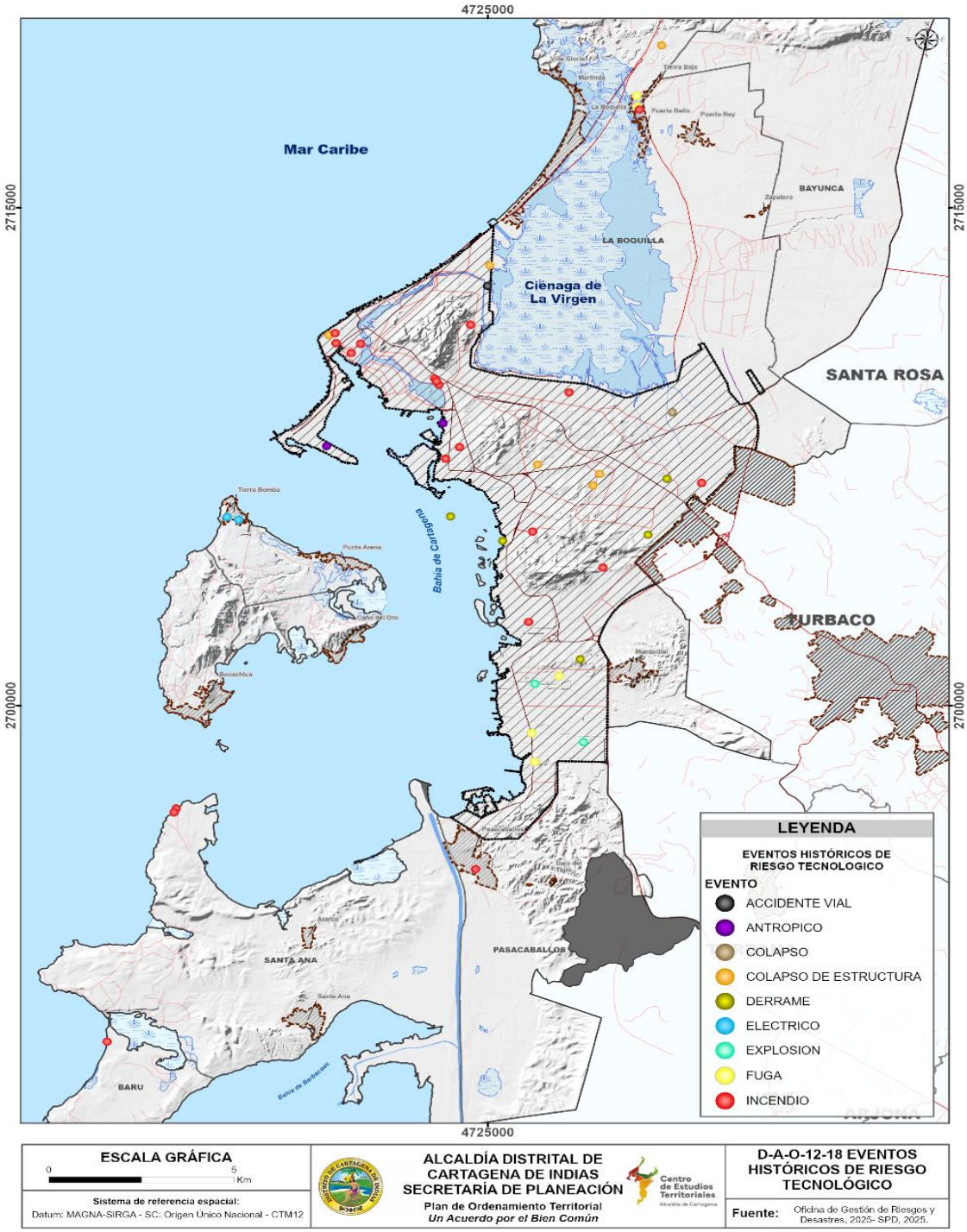
Descripción: Dentro de las amenazas de origen tecnológico que pueden afectar al Distrito se encuentran los derrames, fugas, explosiones, incendios, colapso estructural, entre otros. Aunque estos eventos son poco frecuentes, pueden generar afectaciones significativas a la población, la infraestructura y al ambiente (MEPOT, 2015).

En general, son pocos los registros históricos que existen sobre eventos tecnológicos en Distrito, ya que en la mayoría de los casos no trascienden del ámbito interno de la empresa (Ver Figura 161). No obstante, en los últimos años la ciudad ha sido escenario de diversos incidentes asociados a este tipo de riesgo, algunos de ellos con consecuencias fatales, concentrados principalmente en la zona industrial de Mamonal y en el entorno de la Bahía (ver Figura 161).

Aunque se han presentado antecedentes que evidencian la ocurrencia de eventos tecnológicos en el Distrito, no se cuenta con estudios integrales que permitan evaluar de manera precisa los amenazas y riesgos presentes tanto en el área urbana como en la rural. Esta ausencia de información limita la capacidad institucional para el análisis, la prevención y la gestión de este tipo de amenazas.

Para su análisis, se toma como base lo dispuesto en el Decreto 0977 de 2001, complementado con la información disponible en el Distrito.

Figura 161. Eventos de origen tecnológico en Cartagena. Mapa D-A-O-12-18 Eventos históricos de riesgo tecnológico



Fuente: adaptado a partir del DTS de formulación del Plan Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres 2025-2027, 2025

1.5.5.9.1. Riesgo Tecnológico de Acuerdo con lo Establecido en el Artículo 47 del Decreto 0977 de 2001

De acuerdo con lo establecido textualmente en el artículo 47 del Decreto 0977 de 2001, se consideran riesgo tecnológico los ocasiones por:

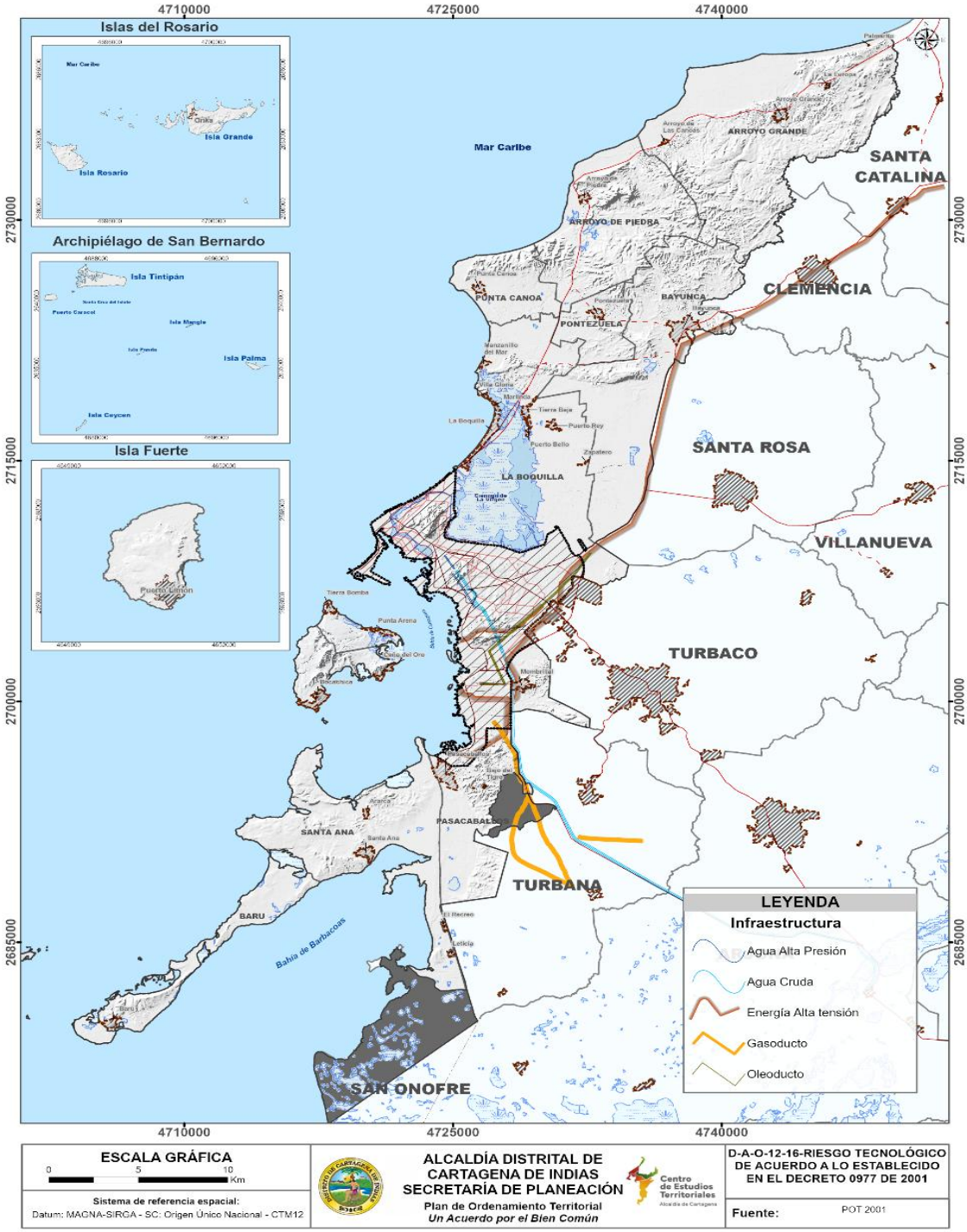
- Redes Primarias de Servicios. Las redes primarias de servicios, que incluyen líneas de transmisión eléctrica, oleoducto, poliducto, gasoducto, acueducto, localizados en los corredores señalados en el plano PDU 5/7, A, B y C, representan una amenaza que coloca en riesgo los asentamientos que se localicen sobre ellas o en sus áreas de protección. Estos corredores de servicios deben despejarse, asegurando que sobre ellos no queden asentamientos, dejando la franja de protección señalada en las normas aplicables a cada servicio (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 47, p. 34).

- Riesgos derivados de procesos tecnológicos. Los procesos tecnológicos que se realicen en el territorio distrital pueden generar amenazas, para asentamientos en sus alrededores, cuyo alcance depende de cada tipo de proceso (Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2001, artículo 47, p. 34)

Es importante precisar que el plano citado en el artículo presenta una inconsistencia, ya que la información correcta se encuentra consignada en los planos de riesgo para la localización de asentamientos humanos, específicamente en los PFG 3A/5 y PFG 3B/5 (Ver Figura 162).

Del mismo modo, nos permitimos aclarar que la información de oleoductos, gasoductos, poliductos carece de especificación respecto al estado operativo.

Figura 162. Riesgo tecnológico de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 del Decreto 0977 de 2001. Mapa D-A-O-12-16 Riesgo Tecnológico de acuerdo a lo establecido en el Decreto 0977 de 2001



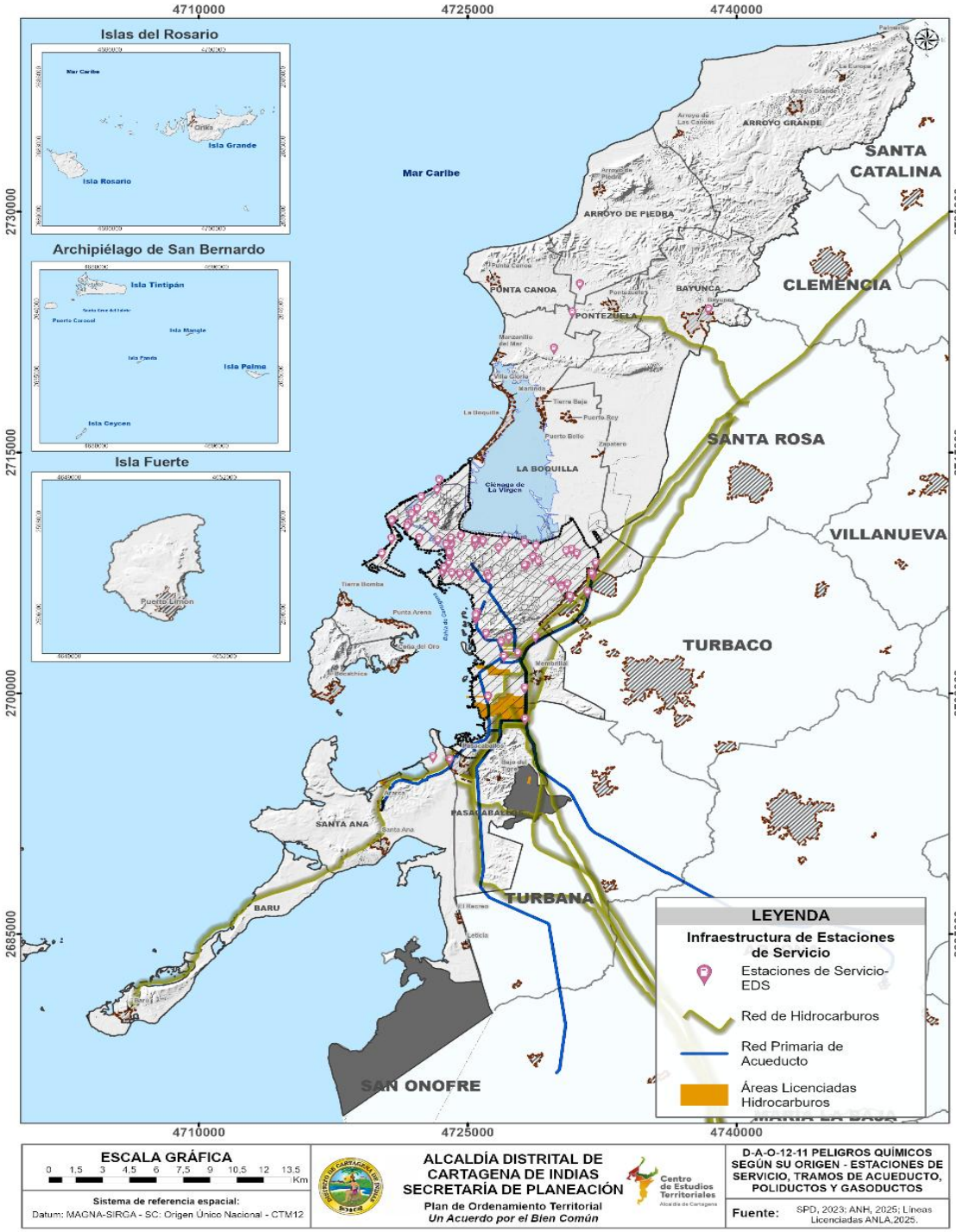
Fuente: elaborado a partir de PFG 3A/5 y PFG 3B/5 del Decreto 0977 de 2001

1.5.5.9.1.1. Peligros Tecnológicos Identificados en el Distrito

1.5.5.9.1.1.1. Peligro químico según su origen

Está asociado a actividades en las que existe la posibilidad de derrames, fugas, explosiones o incendios. La probabilidad de ocurrencia de este tipo de emergencias se incrementa en áreas con presencia de instalaciones industriales, zonas portuarias, estaciones de servicio, tramos de acueducto, poliductos y gasoductos, y plantas de almacenamiento o procesamiento químico, entre otras infraestructuras. Estas zonas, por el tipo de sustancias manejadas y la magnitud de sus operaciones, representan fuentes potenciales de amenaza tecnológica química (ver Figura 163).

Figura 163. Peligros químicos según su origen - estaciones de servicio, tramos de acueducto, poliductos y gasoductos. Mapa D-A-O-12-11 Peligros químicos según su origen - estaciones de servicio, tramos de acueducto, poliductos y gasoductos

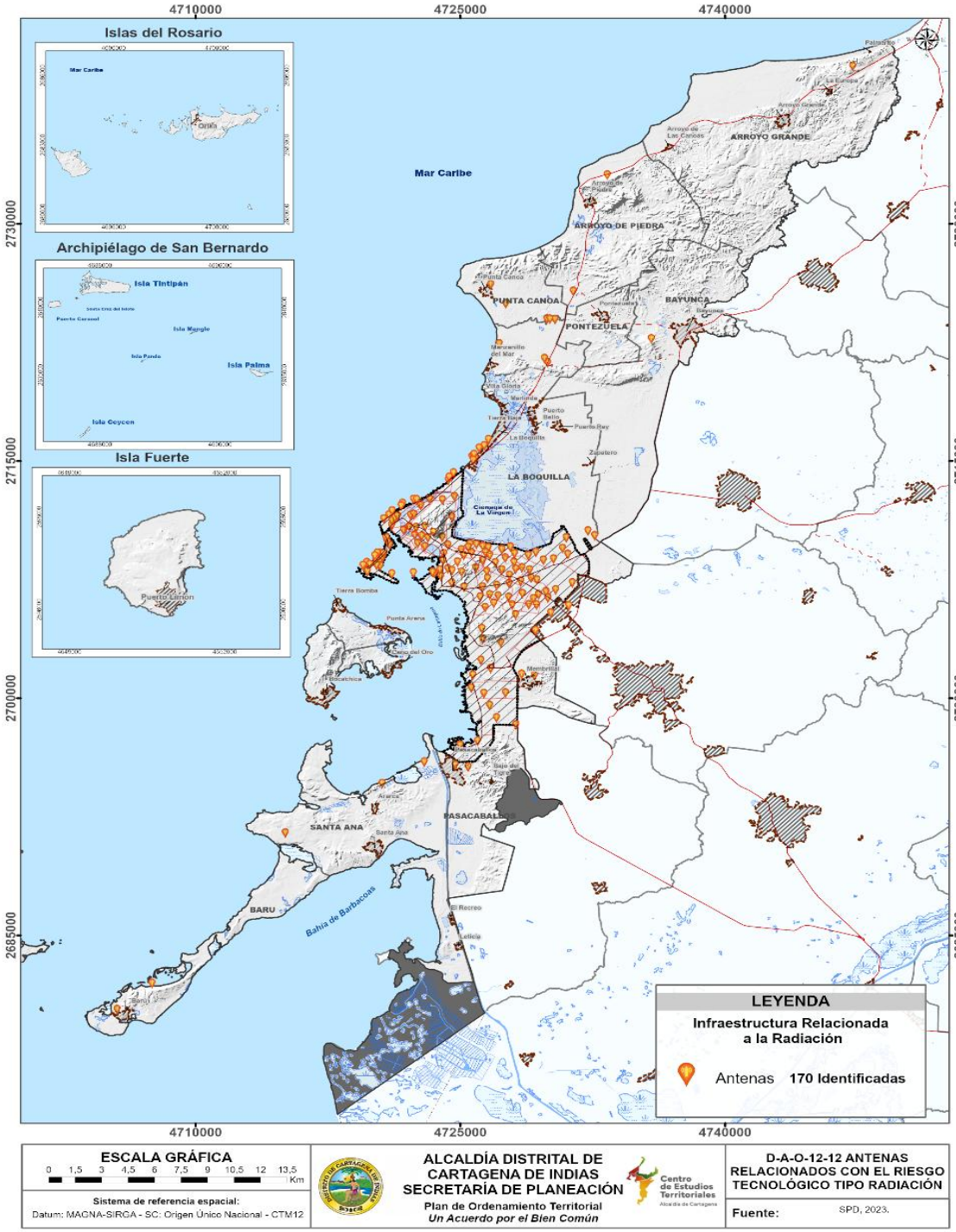


Fuente: elaboración propia a partir de ANLA, 2025- ANH, 2025

1.5.5.9.1.1.2. Peligro de Radiación Según su Origen

En el Distrito, este tipo de peligro está relacionado principalmente con la exposición a radiaciones no ionizantes, que se asocia a la presencia de redes de alta tensión y antenas de telecomunicaciones. Actualmente, se han identificado alrededor de 170 antenas en el Distrito (Figura 164).

Figura 164. Peligro de radiación según su origen - Localización de antenas de telecomunicaciones en el Distrito de Cartagena. Mapa D-A-O-12-12 Antenas relacionados con el riesgo tecnológico tipo radiación

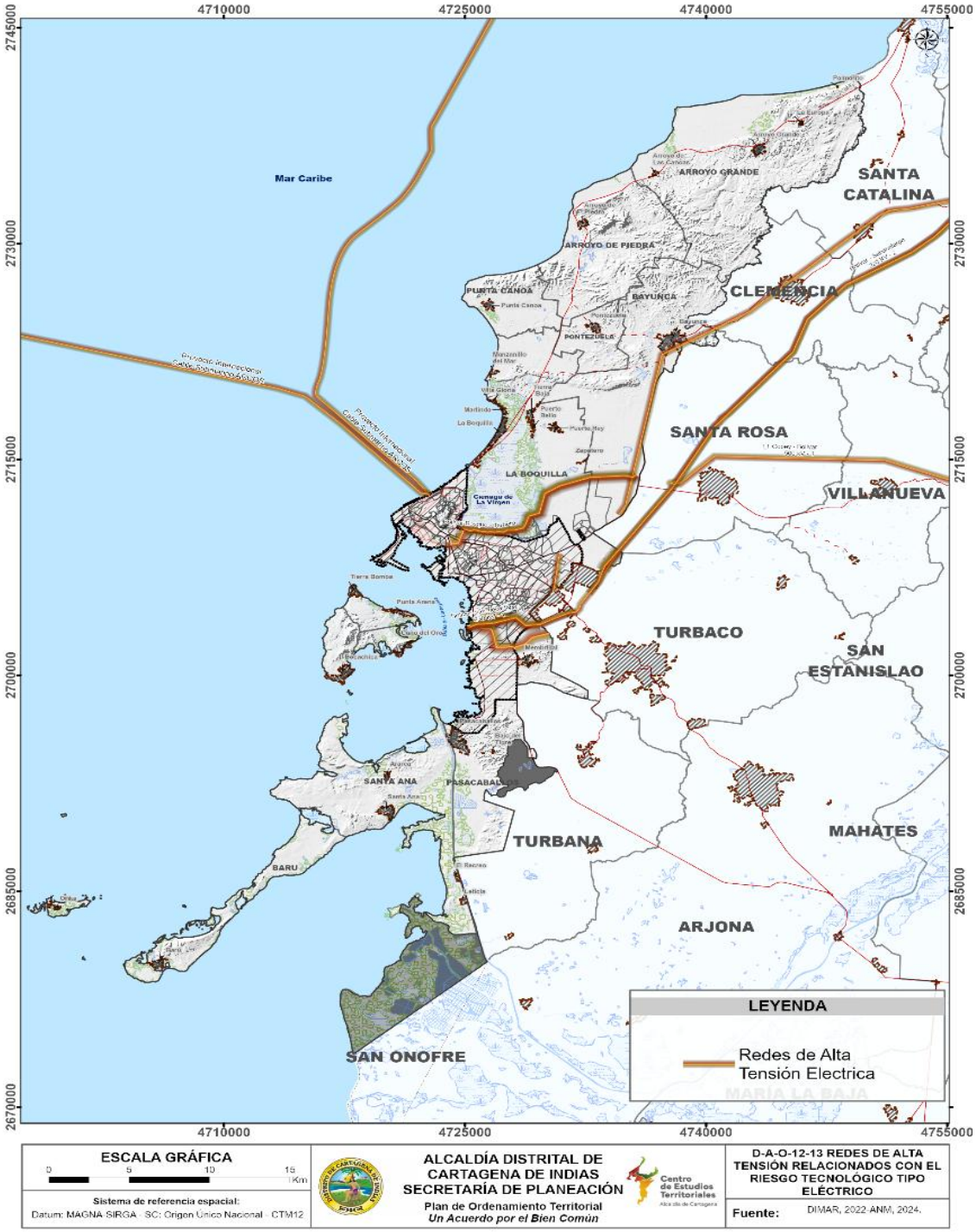


Fuente: Secretaría de Planeación Distrital, 2023

1.5.5.9.1.1.3. Peligro Electrónico Según su Origen

Este peligro está asociado a las redes de alta tensión que alimentan un sistema de 500 KV y 220 KV que viene desde el interior del país. Estas redes de alta tensión eléctrica se encuentran localizadas en zona urbana del distrito de Cartagena. Existiendo un nivel de amenaza alta para las poblaciones que viven o se encuentran en áreas de influencia de las torres y/o líneas de alta tensión (Figura 165).

Figura 165. Peligro electrónico según su origen- Redes de alta tensión y subestaciones eléctricas identificadas. Mapa D-A-O-12-13 Redes de Alta tensión relacionados con el riesgo tecnológico tipo eléctrico



Fuente: adaptado a partir de Agencia Nacional de Minería – ANM, 2024

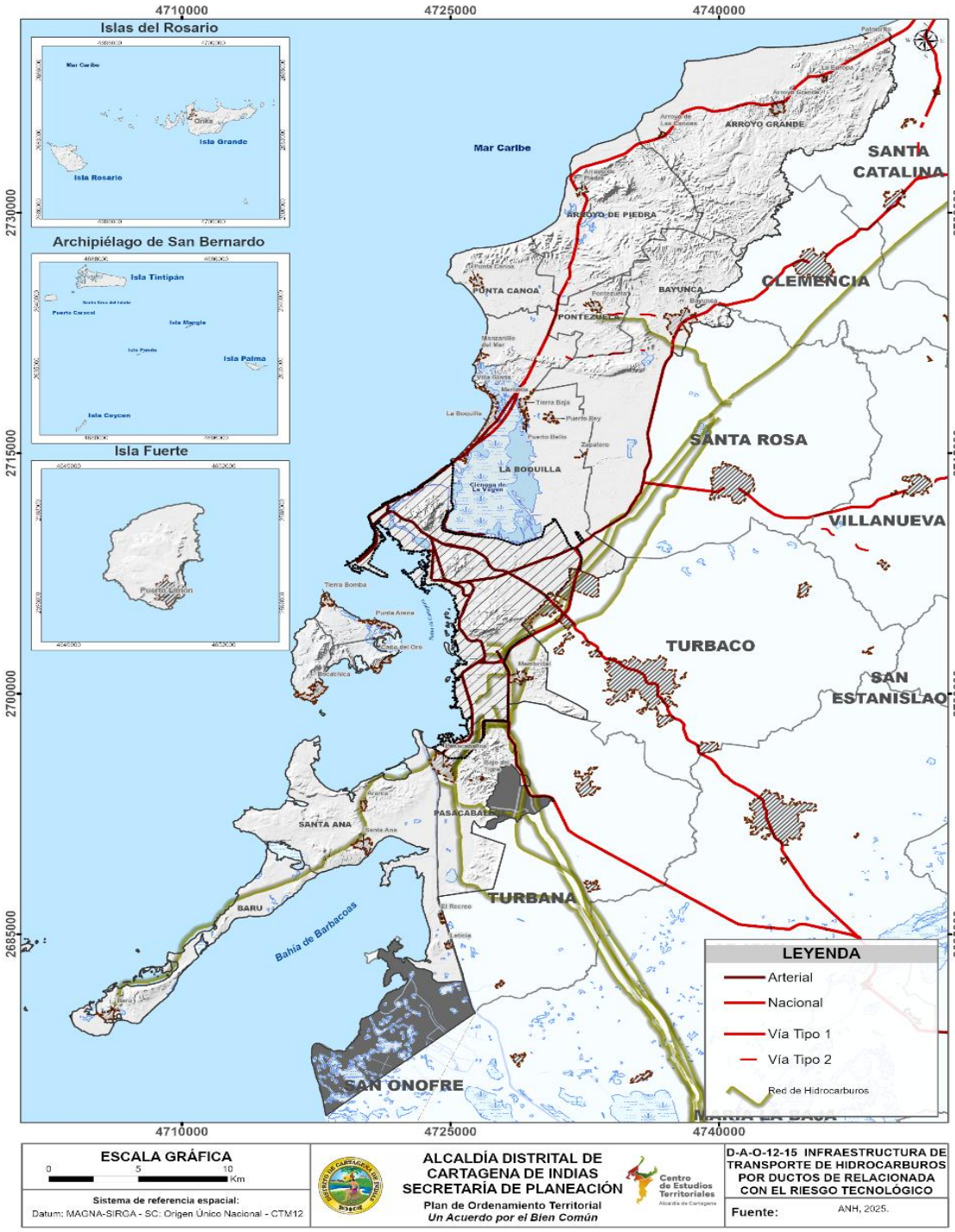
1.5.5.9.1.1.4. Peligros Según la Categoría de Actividad Transporte

Este peligro está asociado a la infraestructura vial y al transporte de hidrocarburos, en el Distrito únicamente se encuentra infraestructura vial de orden nacional de primer orden, siendo estas vías las correspondientes a la Ruta 90A1 denominada Vía al Mar, la ruta 90 denominada vía de la Cordialidad y la variante Mamonal-Gambote correspondiente a los tramos 90BLC y 90BLB.

Dicho lo anterior, la ciudad no cuenta con vías de segundo y de tercer orden (comúnmente denominadas vías secundarias y terciarias). Sin embargo, a pesar de que el corredor de carga no corresponde ser una vía de orden nacional, su importancia en las dinámicas de la movilidad de carga de la ciudad y su conectividad con las vías nacionales que tienen presencia en el territorio resultan ser de gran relevancia para que su tratamiento sea de similares características a las de las vías nacionales de primer orden.

Del mismo modo, el transporte de hidrocarburos se realiza a través de la infraestructura de poliductos que llegan a la refinería de Cartagena. La localización de dicha infraestructura petrolera se presenta en la Figura 166 (ver mapa D-A-O-12-15) y se velará por el cumplimiento de la normativa ambiental que requiere esta infraestructura.

Figura 166. Peligro según categoría de actividad fuente de riesgo tecnológico por infraestructura vial y transporte de hidrocarburos por ductos. Mapa D-A-O-12-15 Infraestructura de Transporte de Hidrocarburos por Ductos de relacionada con el riesgo tecnológico



Fuente: elaboración propia a partir de ANLA, 2025

1.5.5.9.1.1.5. Peligro Según la Actividad de Exploración y Producción de Hidrocarburos

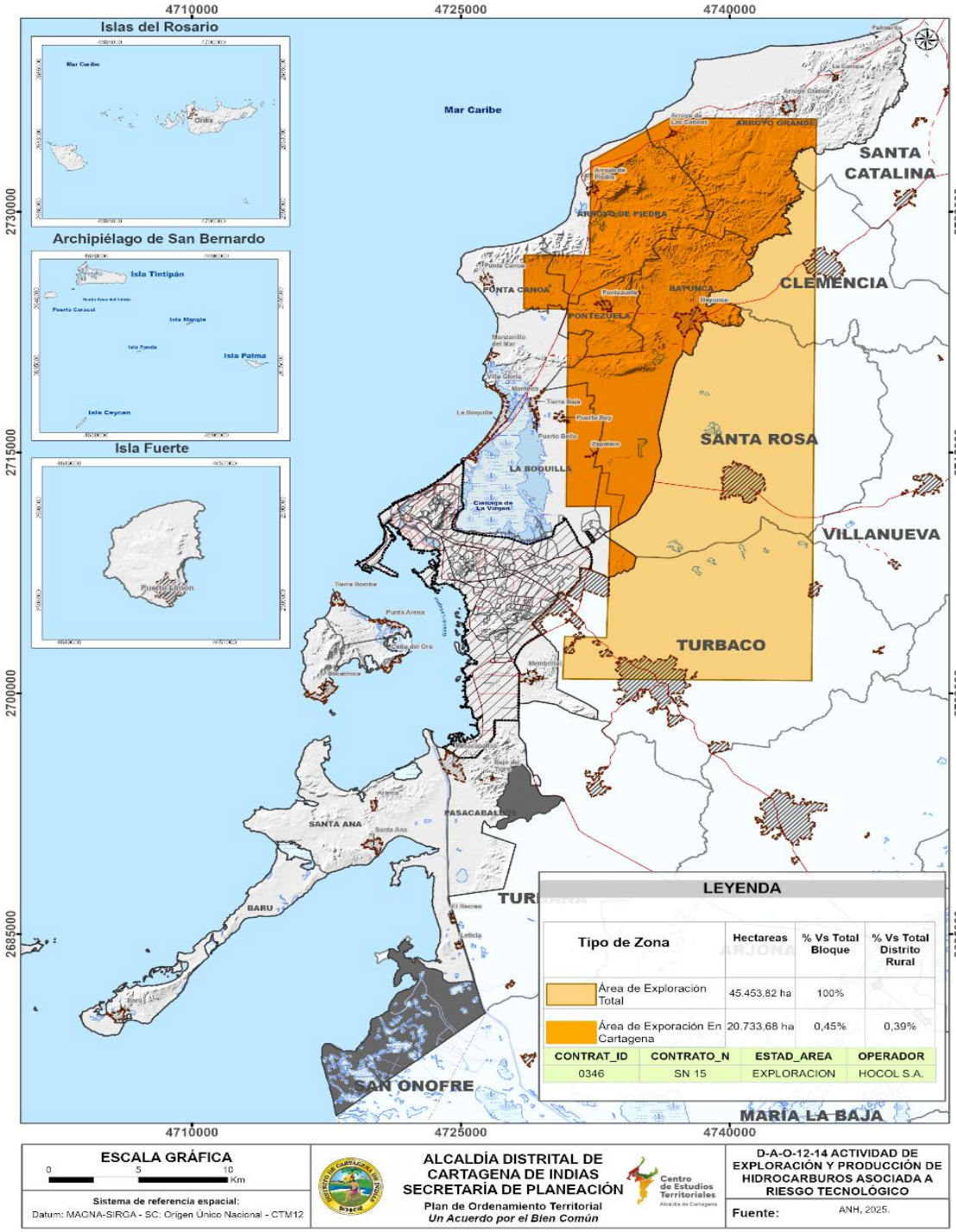
En lo referente a la exploración y explotación de hidrocarburos la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH elabora en Colombia el mapa de tierras que describe el estado de las áreas en Colombia: áreas asignadas, áreas ofertadas dentro del proceso permanente de asignación de áreas, áreas reservadas y áreas disponibles para la exploración y explotación de hidrocarburos, por lo cual teniendo en cuenta la información actual y más reciente reportada con fecha de marzo de 2022, se determina que en el Distrito de Cartagena existe un bloque (localizado en la parte norte del Distrito de Cartagena, a aproximadamente 3 kilómetros de la Ciénaga la Virgen) asignado para tales fines con número o ID de contrato: 0346, descrito a continuación cabe resaltar que el área total de este bloque corresponde a 45472.507 hectáreas (ha) de las cuales en jurisdicción de Cartagena sólo se encuentran: 20734 ha.

Tabla 145. Tipos de áreas disponibles en Cartagena para la exploración de hidrocarburos

Tipos de áreas disponibles en Cartagena para la exploración y explotación de hidrocarburos					
ID de contrato	Clasificación	Estado de área	Operador	Área (ha)	Tipo de área
0346	Asignada	Exploración	Hocol S.A.	20734	Área En Exploración

Fuente: adaptado a partir de ANH, 2022

Figura 167. Peligro según la actividad de exploración y producción de hidrocarburos. Mapa D-A-O-12-14 Actividad de exploración y producción de hidrocarburos asociada a riesgo tecnológico



Fuente: elaboración propia a partir de ANH, 2025

1.6. Bibliografía

Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio – NASA. 2012, 2021. Fire Information for Resource Management System (FIRMS). https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/country/ .

Afanador Franco, F.; Molina Jiménez, M. P.; Pusquin Ospina, L. T.; González Bustillo, M.J.; Banda Lepesquer, C.; Barrío Reyes, Y. P.; Escobar Olaya, G. A.; Castro Mercado, I. F. (2022). Modelo de asignación y colocalización de actividades marítimas para el ordenamiento marino-costero en el departamento de Bolívar, Colombia. Bol. Cient. CIOH; 41(2): 29-57. ISSN impreso 0120-0542 e ISSN en línea 2215-9045.

Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. (2001). Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. [Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. Adoptado mediante Decreto No. 0977 de 2001].

Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. (2001). Decreto 0977 de 2001: Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias [Decreto]. Diario Oficial, 44.618

Alcaldía de Cartagena, MADS, INVEMAR, CDKN y Cámara de Comercio de Cartagena. (2014). Plan 4C: Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima. Resumen ejecutivo. Editores: Zamora Bornachera, Anny Paola; López Rodríguez, Ángela; Martínez, Claudia y Lacoste, Mathieu. Cartagena de Indias. Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR. Santa Marta.

Alcaldía de Cartagena. (2009). Estudio hidrológico del Plan Maestro de Drenajes Pluviales. Alcaldía de Cartagena.

Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. (2015). Decreto No. 1811 del 31 de diciembre de 2015. Normas bases para la reglamentación de las actividades en las playas urbanas y rurales en el Distrito de Cartagena de Indias.

Alcaldía de Cartagena (2020). Decreto 1641 del 2020 Por el cual se actualiza el plan de gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS, en el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y se dictan otras disposiciones.

Alcaldía de Cartagena (2024). Decreto 1980 del 30 de diciembre de 2024, por el cual se actualiza el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Cartagena con el Anexo 1.

Alcaldía de Cartagena. (2024). Oficio AMC-OFI-0070785-2024 (p.6). Cartagena de Indias: Dirección de Apoyo Logístico.

Alonso, D., Sierra-Correa, P., Arias-Isaza, F., y Fontalvo, M. (2003). Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Series de Documentos Generales de INVEMAR No. 12.

Andrade, C.A.; Thomas, Y.F.; Nicolae Lerma, A.; Durand, P., and Anselme, B., (2013). Coastal flooding hazard related to swell events in Cartagena de Indias, Colombia. Journal of Coastal Research, 29(5), 1126–1136. Coconut Creek (Florida), ISSN 0749-0208.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]. (2021). Reporte de análisis regional de la Bahía de Cartagena y Canal del Dique: Regionalización y centro de monitoreo. Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales.

Aristizábal, E., Arango Carmona, M. I., & García López, I. K. (2020). Definición y clasificación de las avenidas torrenciales y su impacto en los Andes colombianos. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 29(1), 242-258.

Aristizábal, E., Martínez, H., & Vélez, J. I. (2010). Una revisión sobre el estudio de movimientos en masa detonados por lluvias. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 34(131), 209-227.

Arzuza, D.E., Moreno, M.I., & Salaman, P. (2008) Conservación de las aves acuáticas en Colombia. Conservación Colombiana 6:1-72.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica [AIS], Uniandes e Ingeominas. (1996). Estudio General de Amenaza sísmica de Colombia. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS. Comité AIS-300, Bogotá, 252 pp

Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. En A. C. Sísmica, Título H - Estudios Geotécnicos. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.

Ayerbe-Quiñones, F. (2018). Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Wildlife Conservation Society.

Barraza, D. 2019. Calidad Ambiental Marina Costera De La Bahía De Cartagena Asociada Con Elementos Traza En Sedimentos. Trabajo De Grado Final De Maestría. Grupo de Química Ambiental y Computacional Universidad de Cartagena.

BASIC Cartagena. (2020). Cartagena se hunde bajo el mar. Hora de Planear el Futuro hacia 2050 y 2100. Boletín del Proyecto, Edición 7.

Bautista y Rada (2015). Evaluación de la amenaza geológica potencial del volcanismo de lodo en la vereda de Membrillal - Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/1380/Evaluaci%C3%B3n-de-la-amenaza-geol%C3%B3gica-potencial-del-volcanismo-de-lodo-en-la-vereda-de-Membrilla1%20%28A.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Boskalis; CBI, (2013). An exploratory study on the coastal and accessibility problems of the Bocagrande peninsula.

Convenio sobre la Diversidad Biológica [CDB]. (2022). Evaluación nacional de biodiversidad de Colombia. Secretaría Técnica del CDB.

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas del Caribe [CIOH]. (2008). Ortofotografía digital y datos LIDAR para el control y administración del litoral en la isla de Tierra Bomba, Caribe colombiano. Boletín Científico CIOH. 26. 86-103

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas del Caribe [CIOH]. (2010). Climatología de los principales puertos del Caribe Colombiano – Cartagena de Indias D.T. y C.

Colombia. (1978). Decreto 1741 de 1978. Por el cual se crean Áreas de Manejo Especial para la administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables. Diario Oficial No. 35.077.

Congreso de Colombia. (1997). Ley 373 de 1997 (junio 6). Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 2ª de 1991 y se dictan otras disposiciones sobre ordenamiento territorial municipal. Diario Oficial No. 43.091 de julio 24 de 1997.

Congreso de Colombia. (2011). Ley 1450 de 2011, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014. Diario Oficial No. 48.102 de junio 16 de 2011.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Diario Oficial No. 48.411, 24 de abril de 2012.

Congreso de Colombia. (2015). Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario Oficial No. 49.523 de mayo 26 de 2015.

Congreso de Colombia. (2015). Decreto 1077 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio [Decreto]. Diario Oficial No. 49.523.

Congreso de Colombia. (2023). Ley 2294 de 2023, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: “Colombia potencia mundial de la vida”. Diario Oficial No. 52.402 de mayo 19 de 2023.

Consorcio Inypsa, Argea, Acceplan y Ur. (2017). Programa POT Modernos – Producto 1 POT municipio de Cartagena de Indias.

Consorcio POMCA. (2014). Actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los Arroyos directos al Caribe Sur – Ciénaga de la Virgen - Bahía de Cartagena – Documento de fase prospectiva y zonificación.

Contraloría General de la República. (2015). Informe de auditoría especial a Aguas de Cartagena S.A. E.S.P. sobre el proyecto del emisario submarino. Bogotá, Colombia.

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. (1971). Convención de Ramsar, adoptada en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y enmendada en 1982 y 1987. Secretaría de la Convención de Ramsar. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current-convention-text-s.pdf

Convenio sobre la Diversidad Biológica [CDB]. (2022). Evaluación nacional de biodiversidad de Colombia. Secretaría Técnica del CDB.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE – Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del caribe - CIOH. (1999). Caracterización y Diagnóstico Integral de la zona costera comprendida entre Galerazamba hasta Bahía de Barbacoa. Convenio de Cooperación.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2001). Resolución 0345 de 2001: Por la cual se otorga licencia ambiental para la construcción y operación del emisario submarino de Cartagena. Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE y Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), (2005). Plan de manejo y uso sostenible de la jurisdicción de CARDIQUE. Convenio Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE - Universidad Javeriana.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2008). Acuerdo 002 del 13 de marzo de 2008, se aprueba el Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica POMCA del Canal del Dique y se toman otras determinaciones. Comisión conjunta.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2013). evaluación de la amenaza geológica producida por el fenómeno diapirismo de lodo en la vereda Membrillal –

Distrito de Cartagena de Indias y corregimiento de Flamenco, municipio de Marialabaja – jurisdicción de CARDIQUE. Cartagena De Indias, Bolívar. Inédito.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2018). Plan de Ordenación Forestal de la Jurisdicción de CARDIQUE – POF.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2018). POMCA Canal del Dique. Ajuste y/o Actualización. Fase Formulación Versión Final.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2019). Resolución 1949 de 2019 (diciembre 13). Por la cual se aprueba y se adopta el Plan de ordenación y manejo de la Cuenca hidrográfica de los arroyos directos al Caribe Sur- Ciénaga de la Virgen -Bahía de Cartagena NSS Código 1206-01.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE. (2020). Resolución 0944 del 14 de diciembre de 2020. Por la cual se identifican y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del Distrito y los municipios de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE. Cartagena de Indias D.T. y C. – Colombia.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2020). Informe técnico sobre el estado ambiental del emisario submarino y zona de influencia. Cartagena, Colombia.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. (2020). Memoria Cartográfica De Las Determinantes Ambientales De La Corporación Autónoma Regional Del Canal Del Dique – Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE. Adoptadas mediante resolución 0944 de 14 de diciembre de 2020. USAID, MINAMBIENTE.

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). (2021). (25 de junio). Resolución No. 0622: Por la cual se adopta el acotamiento de la ronda hídrica y sus elementos constituyentes en la Ciénaga de la Virgen y los cuerpos internos de Cartagena [Resolución].

Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). (2025). (15 de julio). Resolución No. 1212: Por la cual se adopta el acotamiento oficial de la ronda hídrica y sus

elementos constituyentes para los arroyos Caño Mesa, Tabacaí, La Hormiga y Chiricoco, todos ellos afluentes directos a la Ciénaga de la Virgen [Resolución].

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria e Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras del país: capítulo IV: Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Costanza, R, R. Groot, P. Sutton, S. Ploeg, S. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber y R. Kerry. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change, Volume 26, Pag. 152-158

Coussot, P., & Meunier, M. (1996). Recognition, classification and mechanical description of debris flows. Earth-Science Reviews, 40(3-4), 209-227.

Coussot, P., & Proust, S. (1996). Slow, unconfined spreading of a mudflow. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 101(B11), 25217-25229.

Córdoba-Machado, S., Palomino-Lemus, R., Gámiz-Fortis, S., Castro-Díez, Y. y Esteban-Parra, M. 2015. Assessing the impact of El Niño Modoki on seasonal precipitation in Colombia. Global and Planerary Change. 124. 41-61.

Corporación Autónoma Regional del Atlántico [CRA], Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique [CARDIQUE], Corporación Autónoma Regional de Sucre [CARSUCRE], Corporación Autónoma Regional del Magdalena [CORPAMAG], Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR], & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MinAmbiente]. (2018). Plan de ordenación y manejo integrado de la unidad ambiental costera (POMIUAC) del río Magdalena – Complejo Canal del Dique – Sistema lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Comisión conjunta.

Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge [CVS], Fundación Omacha, Caicedo-Herrera, D., Duarte Sánchez, M., Espinosa Forero, R., Mona Sanabria, Y., Rivera Quintero, L., Rosso-Londoño, M., y Simanca Lozano, Y. M. (2021). Plan de manejo y conservación del manatí antillano (Trichechus manatus) en el Distrito Regional de Manejo Integrado y sitio Ramsar Complejo de Humedales de Ayapel. Córdoba, Colombia: 94pp.

De La Rosa, M., C. Julio, M. Rodríguez, A. Gómez. (2008) Valoración Económica De Los Manglares Urbanos De La Ciudad De Cartagena De Indias: Una Aplicación A La Gestión Ambiental. Trabajo de grado. PUJ, UTB. Cartagena De Indias

De Ávila, J. (2013, 05 de agosto). Cartagena tiene 205 barrios. El Universal.

Defensoría del Pueblo. (2021). Informe defensorial: Afectaciones a comunidades afrodescendientes por la operación del emisario submarino de Cartagena. Bogotá, Colombia.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA. (2014) Servicio de Conservación de Recursos Naturales NRCS. Claves para la Taxonomía de Suelos. Décimo Segunda Edición.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. 2008. Elementos básicos para el manejo integrado de zonas costeras. Departamento Nacional de Planeación.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Documento CONPES 3868. política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas.

Dirección General Marítima – Capitanía de Puerto de Cartagena [DIMAR-CP5]. (2017, 12 de octubre). Resolución 089 de 2017: Disposiciones de seguridad para el ejercicio de las actividades marítimas de recreación y deportes náuticos en la jurisdicción de Cartagena [Resolución]

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2017). Componente general del POT moderno (Programa POT Modernos, Kit de Ordenamiento Territorial). En alianza con Universidad de Nueva York (Contrato 2162961 de 2016) y Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural – RIMISP (Contrato 2162574 de 2016).

Dugand, Armando. (1970). Observaciones botánicas y geobotánicas de la costa colombiana del Caribe. Bogotá: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias E. F. y Nat., Vol. 13: 415-465.

Duque-Caro, H. 1979. Major Structural Elements and Evolution of Northwestern Colombia: Small Basin Margins en Watkins, J., Montadert, L. y Wood D. (Ed.), The Geologica Society of America Memoirs (pp. 303-316).

Duque-Caro, H. 1984. Structural style, diapirism, and accretionary spisodes of the Sinú-San Jacinto terrane, southwestern Caribbean borderland en Bonini, W., Hargraves, R. y Shagam, R. (Ed.), Geological and Geophysical Investigations of Continental Margins (pp. 329-351). American Association of Petroleum Geologists

Duque-Trujillo. 2021. Coastal subsidence increases vulnerability to sea level rise over twenty first century in Cartagena, Caribbean Colombia

El Espectador. (2016, marzo 15). Contraloría investiga detrimento patrimonial por instalación fallida del emisario submarino de Cartagena. [Artículo de prensa]. El Espectador. https://www.elespectador.com/ambiente/contraloria-investiga-detrimento-patrimonial-por-instalacion-fallida-del-emisario-submarino-de-cartagena-article-623856/

Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023). Coberturas de la tierra. Contrato interadministrativo para realizar los estudios básicos de riesgo -EBR - como insumo necesario para la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena de Indias. [Alcaldía Distrital de Cartagena de Indias. Contrato No 22 -0010 de 2022].

Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar, EDURBE S.A. (2023). Contrato interadministrativo para realizar los estudios básicos de riesgo -EBR - como insumo necesario para la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena de Indias. [Alcaldía Distrital de Cartagena de Indias. Contrato No 22 -0010 de 2022].

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena – UC. (2015). Diseño Del Sistema Inteligente De Monitoreo De La Calidad Ambiental Del Distrito De Cartagena. Convenio Interadministrativo 0133-2015 entre el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena – Universidad de Cartagena.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena. (2015). Proyecto Parque Distrital Ciénaga de la Virgen. https://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/ecosistemas/proyecto-cienaga-de-la-virgen/

Establecimiento Público Ambiental [EPA]. 2021. Formulación y adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial – PIGCC-4C del Distrito de Cartagena de Indias, en el marco de lo dispuesto por la Ley 1931 de 2018 (Archivos internos).

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena. (2022). Concepto técnico sobre seguimiento y monitoreo ambiental del emisario submarino de Cartagena. Establecimiento Público Ambiental de Cartagena.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena. (2022). Informe Del Estado Del Ambiente Y Los Recursos Naturales. "Programa de aseguramiento, monitoreo, control y vigilancia ambiental". 170p.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena. (2023). Concepto Técnico No. 125 del 14 de marzo de (2023). Formulación e integración de las determinantes ambientales en jurisdicción del Establecimiento Publico Ambiental EPA-Cartagena, para el Ordenamiento Territorial del área del Distrito De Cartagena.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena - UDISTRITALFJCFJC (2024). Componente 1: Definición de las Áreas de especial importancia ecosistémica: Ecosistema de manglar como aporte a la construcción de las determinantes ambientales del medio natural para el perímetro urbano del Distrito de Cartagena de Indias en la jurisdicción del EPA Cartagena: Bogotá, D.C.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena - UDISTRITALFJCFJC (2024). Componente 2: Definición de las Áreas de especial importancia ecosistémica: Bosque Seco como aporte a la construcción de las determinantes ambientales del medio natural para el perímetro urbano del Distrito de Cartagena de Indias en la jurisdicción del EPA Cartagena: Bogotá, D.C.

Establecimiento Público Ambiental EPA Cartagena, (2025). Resolución No. EPA-RES-00044-2025 de jueves, 30 de enero de 2025 "Por medio de la cual se identifican las áreas de Bosque Seco Tropical en jurisdicción del Establecimiento Público Ambiental de Cartagena y se dictan otras disposiciones".

Etter, A., McAlpine, C., Pullar, D., & Possingham, H. (2008). Modelling the conversion of Colombian lowland ecosystems since 1940: Drivers, patterns and rates. Journal of Environmental Management, 90(2), 311–322.

FAO y PNUMA (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Roma.

FAO. (2013). La fauna silvestre en un clima cambiante Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación. Roma, (Italia).

FAO. (2014). Manejo de las Áreas Marino Costeras Protegidas para garantizar medios de vida sustentables y seguridad alimentaria. Elaborado por A. Rocío Motrán Ferrándiz y Vanessa Dávila. REDPARQUES Santiago de Chile.

Fondo de Adaptación y Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, CARDIQUE. (2019). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA de los Arroyos directos al caribe Sur-Ciénaga de la Virgen – Bahía de Cartagena. [Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, CARDIQUE. Adoptado a través de la Resolución 1949 de 2019].

Galindo, J. A. 2012. Problemas resueltos de hidrología superficial y subterránea. Universidad de la Salle.

Garay-Tinoco, A., y Vilardy-Quiroga, S. (2017). Retos de la gobernanza para el manejo de áreas marinas protegidas en Colombia: el caso del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Revista Luna Azul, (44), 180–199.

Gobernación de Bolívar. (2024). Plan de ordenamiento Departamental De Bolívar. Diagnóstico Departamental.

Gobernación de Bolívar. 2017. Ordenanza N° 88 de 2017, por medio de la cual se establecen en el departamento de Bolívar las zonas de desarrollo económico y social “ZODES” y se dictan otras disposiciones. Obtenido de https://www.bolivar.gov.co/web/archivos/?p=Normatividad%2FOrdenanzas%2F2017

Gobierno de Colombia. (2015). Decreto 1077 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Diario Oficial No. 49.523 del 26 de mayo de 2015.

Grisales-Martínez, F. A., and B. Rendón-Valencia. (2014). Cnemidophorus lemniscatus (Linnaeus 1758). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 2:43–50.

Gómez-Cubillos, C., L. Licero, L. Perdomo, A. Rodríguez, D. Romero, D. Ballesteros-Contreras, D. Gómez-López, A. Melo, L. Chasqui, M. A. Ocampo, D. Alonso, J. García, C. Peña, M. Bastidas y C. Ricaurte. (2015). Portafolio "Áreas de arrecifes de coral, pastos marinos, playas de arena y manglares con potencial de restauración en Colombia". Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR No. 79, Santa Marta. 69 p.

Hernández, C., G. Hurtado, Q. Ortiz & C. Walscbulger, (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En Diversidad biológica de Iberoamérica, Compilado por. G. Halffter. México. pp. 100-151.

Hernández-Rivera L.J. (2019). Estructura Del Zooplancton Y Su Relación Con Las Condiciones Marinas En El Caribe Norte Colombiano. Tesis de maestría para optar al título de Magíster en Ciencias Marinas. UJTL.

Herrera, E. (2018, 01 de junio). La historia de cuando Cartagena de dividió en tres y se convirtió en Distrito. El Universal.

IAvH. (2016). Segunda transición: cartografía de humedales continentales de Colombia, versión 2.0. Bogotá, Colombia.

Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA). (1977, 2 de mayo). Acuerdo No. 0026: Por el cual se reserva, alinda y declara Parque Nacional Natural en el departamento de Bolívar [Acuerdo de la Junta Directiva]. Aprobado mediante Resolución Ejecutiva No. 165 del 6 de junio de 1977. Diario Oficial.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2011). Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - escala 1:100.000. Bogotá.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM. Bogotá, D.C., Colombia.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM – UNAL. (2018). Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia, Bogotá.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, PNUD, MADS, DNP y Cancillería. (2017). Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Obtenido de http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2011). Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 43 p.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp. López-Victoria, M., M. Rodríguez-Moreno y F. Zapata (2015). Primer reporte científico del arrecife de Varadero (Bahía de Cartagena, Colombia. Coral Reefs, volumen 34, Issue 1,pp 231–231

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2012). Características y tendencia a largo plazo de las olas de calor y de frío en Colombia. Subdirección de Meteorología.

IGAC - Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2019). Atlas de Ecosistemas de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi & Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

INCODER y Fundación Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano [UJTL]. 2013. Mapa de manglar del Archipiélago Nuestrra Señora del Rosario. Obtenido de Observatorio Islas del Rosario y San Bernardo: http://observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/manglar-ir.pdf

INGEOMINAS. (2001). Zonificación Geotécnica, Aptitud y Uso del Suelo en el Casco Urbano de Cartagena. Cartagena D. T. y C.

Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS. (2011). Catálogo de "Volcanes de Lodo" Caribe Central Colombiano. Bogotá Colombia.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua 2010. Bogotá, D. C.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2013) zonificación y codificación de uniades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Mineroambiental y Nuclear – INGEOMINAS. (2001). Zonificación geotécnica, aptitud y uso del suelo en el casco urbano de Cartagena de Indias, DCT – Bolívar. Cartagena DT.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2004). Estudio general de suelos y zonificación de tierras: Departamento de Bolívar. Bogotá, Colombia. ISBN 958906776X.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2021). Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá, Colombia. Recuperado de https://www.igac.gov.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/informacion-de-la-entidad/listado-maestro-de-documentos/clasificacion-de-las-tierras-por-su-capacidad-de-uso.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2024). Instructivo Actualización de Estudios de Cobertura de las Tierras a Diferentes Escalas. Bogotá, Colombia. Recuperado de https://www.igac.gov.co/sites/default/files/listadomaestro/IN-AGR-PC06-01%20Actualizaci%C3%B3n%20de%20Estudios%20de%20Cobertura%20de%20la%20Tierra%20a%20Diferentes%20Escalas_0.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras [Ingeominas]. 2001. Zonificación geotécnica y aptitud y uso del suelo en el casco urbano de Cartagena, 2001.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2000). Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera (PNIBM) (J. M. Díaz Merlano & D. I. Gómez López, Eds.). INVEMAR, FONADE, MMA. 80 p.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2012). Plan de manejo del Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo (AMP-ARSB) 2013–2023. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2014). Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias: Informe técnico final. En colaboración con Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Alcaldía de Cartagena & CDKN. Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR, 62. 62 p.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2015). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2014. Serie de Publicaciones Periódicas, 3. INVEMAR. 176 p.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2015). Portafolio: Áreas de arrecifes de coral, pastos marinos, playas de arena y manglares con potencial de restauración en Colombia. Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR, 79. INVEMAR. 69 p.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2017). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2016. Serie de Publicaciones Periódicas, 3. INVEMAR. 200 p.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2019). Estado de los ambientes marinos y costeros de Colombia 2019. Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR, 42. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2019b. Evaluación de la calidad ambiental marina en la zona de influencia del emisario submarino de Cartagena. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2019). Informe integral anual PICIA 2018: Informe integral anual al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2019). Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras en el Caribe y Pacífico colombianos. En colaboración con MinAmbiente, CORALINA, Corpoguajira, Corpamag, CRA, Cardique, Carsucre, CVS, Corporurabá, Codechocó, CVC, CRC & Corponariño. Serie de Publicaciones Periódicas, 4. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2020). Monitoreo participativo de los impactos del turismo en playas y arrecifes del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2021). Diagnóstico ambiental estratégico del Caribe colombiano. INVEMAR.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras [INVEMAR]. (2021). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2020. Serie de Publicaciones Periódicas, 3. INVEMAR. 268 p.Isabel Gómez Gutiérrez, 1994. Apuntes sobre la sismotectónica de la zona de subducción en Colombia.

Juan D. Restrepo-Ángel *, Héctor Mora-Páez, Freddy Díaz, Marin Govorcin, Shimon Wdowinski , Leidy Giraldo-Londoño, Marko Tosic, Irene Fernández, Juan F. Paniagua-Arroyave1 & José F.

Kholostyakov, R. 2010. Estudio sobre la variabilidad de la tempertura superficial del Mar en el Caribe colombiano.

Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia. D.O. No. 43.091.

Ley 968 de 2002. (2002, 31 de julio). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial N° 44.893. Ley 768 de 2002 - Gestor Normativo - Función Pública

López-Angarita, J., Tilley, A., Hawkins, J. P., Pedraza, C., & Roberts, C. M. (2013). Land-based pollution may be threatening coral reef resilience in the Rosario Islands, Colombia. Marine Pollution Bulletin, 76(1–2), 355–360.

Martínez Vargas, N.O. (2006). Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Boletín Geológico y Minero, 117 (1), 47-61.

McKee, T. B., Doesken, N. J., y Kleist, J. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scale. Proceedings of the Eight Conference on Applied Climatology. American Meteorological Society. 179-184.

McPhaden, M., Busalacchi, A. J., Cheney, R., Donguy, J. R., Gage, K. S., Halpern, D. yTakeuchi, K. 1998. The Tropical Ocean-Global Atmosphere observing system: A decade of progress. Journal of Geophysical Research. 103. 14169-14240.

Mejía, F., Mesa, O., Poveda, G., Vélez, J., Hoyos, C., Mantilla, R., Barco, J., Cuartas, A., Montoya, M. y Botero B. 1999. Distribución Espacial y Ciclos Anual y Semianual de la Precipitación en Colombia. Revista DYNA de la Facultad de Minas – Universidad Nacional de Colombia. 127. 7-15.

Memoria justificativa modificación excepcional del POT de Cartagena De Indias D. T. y C (2015). Incorporación de la gestión del riesgo en el POT de Cartagena de Indias.

Mendoza, C. Castro I. y Manjarrez G. (2010). Manglares de Cartagena de Indias. Patrimonio Biológico y fuente de biodiversidad. Tecnológico Confenalco.

Mendoza, J.E., Solano-Gutiérrez, C. L., Gutiérrez-Chacón, C., Moncaleano, A.M., Franco, O. (Eds) (2024). Parques Nacionales Cómo Vamos - PNCV: “Parques Nacionales Naturales colombianos y su aporte a la paz con la naturaleza. Informe 2024”. Fundación Natura, Bogotá. D.C. 213pp.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2001). Política nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso racional. República de Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2002). Programa nacional para la conservación de las tortugas. Dirección General de Ecosistemas Marinos y Continentales en Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). Resolución 679 de 2005. Por medio de la cual se declara el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, se adopta su zonificación interna y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 45.927, 02 de junio de 2005.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). República de Colombia. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Poli%CC%81tica-Nacional-de-Gestio%CC%81n-Integral-de-la-Biodiver.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Decreto 1120 de 2013 (mayo 31). Por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Resolución 1907 de 2013. Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas POMCAS. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas POMCAS - Anexo A: Diagnóstico. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076 (26 de mayo). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Resolución No. 2211. Recuperado de https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/2211-1.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Cartilla orientadora para la gestión del riesgo en incendios forestales. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Ordenación y manejo integrado de la zona costera: Guía técnica. Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 2724 de 2017. Por medio de la cual se establecen los criterios y procedimientos para la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales, con los cuales se presenta la propuesta de zonificación y el régimen de usos para los pastos marinos por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales y se adoptan otras determinaciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia. Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Resolución 067 de 2019. Por medio de la cual se registra la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Reserva El Tamarín" RNSC 031-17. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Acuerdo de voluntades – Plataforma colaborativa para la recuperación de la cuenca del Canal del Dique. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/Acuerdo-Canal-del-Dique.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Resolución 0551 de 2022. Modelo de desarrollo sostenible y el plan de manejo ambiental del Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, Edición 52.046, 26 de mayo de 2022.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Guía de consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial. 97 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Plan de acción de biodiversidad de Colombia al 2030. Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025). Programa estratégico Ecorregión Cartagena: Fuerza biocultural del Caribe. Comité Directivo Fondo para la Vida y la Biodiversidad.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). Ficha especializada sobre asuntos marinos, costeros e insulares para su análisis e integración a los planes de ordenamiento territorial. Con colaboración de Dirección General Marítima, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Parques Nacionales Naturales de Colombia, entre otros.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2018). Resolución 058. Por medio de la cual se registra la Reserva Natural de la Sociedad Civil "San Simeón" RNSC 065-17.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2019). Resolución 067. Por medio de la cual se registra la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Reserva El Tamarín" RNSC 031-17.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2020). Resolución 0160 - 15/05/2020. Plan de manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección General de Ecosistemas. (2000). Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. República de Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Resolución No. 0679. Por medio de la cual se declara el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, se adopta su zonificación interna y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Minas y Energía & Servicio Geológico Colombiano. (2017). Volcanismo de lodo del Caribe central colombiano. ISBN: 978-958-59782-0-1. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015 (26 de mayo de 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

Mission Blue. (2018, abril 23). Varadero's Coral Reef off the Colombian Coast at Cartagena is designated a Hope Spot. Mission Blue. https://missionblue.org/2018/04/corales-de-varadero-varaderos-coral-reef-off-the-colombian-coast-at-cartagena-is-designated-a-hope-spot/

Modesta, M., y Díaz, A. 2016. El Canal del Dique y su subregión: una economía basada en la riqueza hídrica. Banco de la República. p. 71.

Mora, H., Carvajal, J., Ferrero, A., León, H. & Andrade, C. (2018). On natural gas venting and preliminary results on subsidence in Cartagena bay (Colombia). Bol. Cient.CIOH (37):35-51. ISSN 0120-0542 and ISSN online 2215-9045. DOI: 10.26640/22159045.448.

Márquez, G. (1996). Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental. Fondo FEN Colombia. Santafé de Bogotá

Navarro-Monterroza, E., Arias, P. y Vieira, S. 2019. El Niño-Oscilación del Sur, fase Modoki, y sus efectos en la variabilidad espacio-temporal de la precipitación en Colombia. Revista Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 43(166). 120-132.

Niño, L.M & Posada, C. (Eds.). (2014). Plan de acción para la administración sostenible de los baldíos de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo. Incoder-Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Cartagena de Indias. 500 p

Niño, L.M. & Prada, M.C. (2014). Compilación experiencias sobre la administración sostenible de los archipiélagos Islas del Rosario y San Bernardo. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder) – Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (UJTL). Bogotá, D.C. 100 p.

Oficina Asesora para la Gestión del Riesgo de Desastres (OAGRD). (2025). Presentación del Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres 2025-2037.

Opperman, J., G. Galloway, J. Fargione, J. Mount, B. Richter, & S. Secchia. (2009). Sustainable Floodplains Through Large-Scale Reconnection to Rivers. SCIENCE, Vol 326, Issue 5959., pp. 1487-1488

Organización Meteorológica Mundial [OMM]. (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-N° 1203.

Organización Mundial de la Salud. (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio (3.ª ed.). Organización Mundial de la Salud. http://www.fcv.unl.edu.ar/media/institucional/comite_etica_seguridad/documentos_0916/ANEXOIMicroorganismossegungrupoderiesgoOMS.pdf.pdf

Ortiz, J. (2005). Huracanes y tormentas tropicales en el Mar Caribe colombiano desde 1900. Boletín Científico CIOH No. 25, ISSN 0120-0542, 54-60.

Oto Mir, A. (2007). Estudio experimental de Corrientes Detríticas (Debris Flow) [Tesis menor, Universitat Politècnica de Catalunya]. UPCommons. http://hdl.handle.net/2099.1/5945

Paredes-Leguizamón., G. (2013). Áreas protegidas en determinantes de ordenamiento territorial. Documento 3 Serie Áreas Protegidas y Ordenamiento Territorial PNNC.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2005, 31 de mayo). Resolución No. 0679: Por medio de la cual se declara el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, se adopta su zonificación interna y se dictan otras disposiciones [Resolución].

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2013, 12 de abril). Resolución No. 0339: Por medio de la cual se reserva, delimita, alindera y declara el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad [Resolución].

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2017, 12 de septiembre). Resolución No. 0390: Por la cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad [Resolución].

Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo [PNNCRSB]. (2020). Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo (2020-2025). Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dirección Territorial Caribe.

Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). (2021). Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo 2021–2026. Dirección Territorial Caribe.

Pizano, C. y García, H. (Ed) (2014). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto Humboldt. 354 p.

PNNC. (2025). Informe anual del comportamiento de visitantes en áreas protegidas con vocación ecoturística – Año 2024. Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales. Recuperado de https://www.parquesnacionales.gov.co

PNUD, (2009). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Cartagena. Alcaldía de Cartagena de Indias, el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena - EPA Cartagena y el Observatorio del Caribe Colombiano.

Pomares, D. y Rey, J. 2020. Estudio de viabilidad técnica de alternativas no convencionales para obras de protección y contención de taludes en sitios críticos del casco urbano de la ciudad de Cartagena [Tesis de pregrado, Universidad de Cartagena]. Repositorio Universidad de Cartagena. Estudio de viabilidad técnica de alternativas no convencionales para obras de protección y contención de taludes en sitios críticos del casco urbano de la ciudad de Cartagena

Poveda, G. y Mesa, O. 1996. Las fases extremas del fenómeno ENSO (El Niño y La Niña) y su influencia sobre la hidrología de Colombia. Ingeniería Hidráulica de México. 1. 21-37.

Presidencia de la República. (1999, 22 de febrero). Decreto 321 de 1999: Por el cual se reglamenta la Ley 388 de 1997 en lo relacionado con los planes parciales [Decreto]. Diario Oficial, 43.515.

Presidencia de la República. (2007, 20 de septiembre). Decreto 3600 de 2007: Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones [Decreto]. Diario Oficial, 46.768.

Presidencia de la República. (2012, 2 de agosto). Decreto 1640 de 2012: Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones [Decreto]. Diario Oficial, 48.508.

Presidencia de la República. (2013, 31 de mayo). Decreto 1120 de 2013: Por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos y se dictan otras disposiciones [Decreto]. Diario Oficial, 48.807.

Presidencia de la República. (2017, 20 de diciembre). Decreto 2157 de 2017: Por medio del cual se reglamenta la gestión del riesgo de desastres en Colombia [Decreto]. Diario Oficial, 50.438.

Procuraduría General de la Nación. (2018). Informe sobre actuaciones disciplinarias relacionadas con la construcción y operación del emisario submarino de Cartagena. Bogotá, Colombia.

Ramirez, A., Restrepo, R., & Viña, G. (1997). Cuatro Índices De Contaminación Para Caracterización De Aguas Continentales. Scielo Colombia.

RAMSAR. (2021). Restauración de los humedales para promover la resiliencia frente al cambio climático. Publicado por la Secretaría de la Convención sobre los Humedales.

Ramírez, A. (2012). Riesgo tecnológico y su impacto para las organizaciones parte I. Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Seguridad, No.15, Noviembre -Diciembre 2012. Disponible en: http://revista.seguridad.unam.mx/numero-14/riesgo-tecnol%C3%B3gico-y-su-impacto-para-las-organizaciones-parte-.

Rangel, N., Anfuso, G y Williams, A. (2015). Coastal erosion along the Caribbean coast of Colombia. Rev Ocean Coastal Management. 114. 129-144

Rangel, N., William, J y de Jonge, V. (2020). Risk assessment as tool for coastal erosion management. Rev Ocean Coastal Management. 186. 105099.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (Eds.). (2016). Libro rojo de aves de Colombia. Vol. II: Ecosistemas terrestres y acuáticos continentales. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Humboldt.

República de Colombia. (1978, 4 de agosto). Decreto No. 1741: Por el cual se crea el Área de Manejo Especial de la Bahía de Cartagena y del Canal del Dique [Decreto].

Resolución No. 370 de 2021. Por la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" IGAC. 6 de junio de 2021.

Restrepo, J., L. Franco, J. Escobar, I. Correa, L. Otero & J. Gutiérrez. (2013). Bahía de Cartagena (Colombia): distribución de sedimentos superficiales y ambientes sedimentarios. Lat. Am. J. Aquat. Res. vol.41 no.1 Valparaíso.

Rodríguez Ortiz, S., Ibáñez, A. y Mantilla, N. (2016). La Pesca Ilegal Marina en Colombia. Procuraduría General de la Nación – Fundación MarViva. Bogotá, Colombia.

Rodríguez, A. F., et al. (2015). Leyenda de usos agropecuarios del suelo a escalas mayores a la escala 1:25.000. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.12324/36443.

Romero, J. F., y Niño, L. M. 2014. Atlas ambiental de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo. Cartagena: Incoder-Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Sarah E. Hobbie and Nancy B. Grimm. (2020). Nature-based approaches to managing climate change impacts in cities. Phil. Trans. R. Soc. B 375: 20190124. http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0124.

Schatzmann, M. (2005). Rheometry for large particle fluids and debris flows (Doctoral dissertation, ETH Zurich).

Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2015. Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000. Bogotá.

Servicio Geológico Colombiano [antes INGEOMINAS], 2001. Zonificación geotécnica, aptitud y uso del suelo en el caso urbano de Cartagena de Indias, DTC – Bolívar. Convenio Interadministrativo 005/2000 Alcaldía Distrital de Cartagena de Indias.

Servicio Geológico Colombiano. (2012). Características de la actividad eruptiva del 11 de mayo de 2012 en el "volcán de lodo" el Reposo o Bajogrande Bayunca – Distrito de Cartagena de indias. Bogotá Colombia.

Servicio Geológico Colombiano - SGC, S. G. (2015). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa. Servicio Geológico Colombiano-SGC.

Servicio Geológico Colombiano - SGC, S. G. (2017). Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:25.000.

Servicio Geológico Colombiano. (2018). Características de la actividad eruptiva reciente del volcán de lodo de San Diego - La Lorenza, municipio de Canalete – Córdoba. Lineamientos para la evaluación de amenazas y riesgos asociados a volcanismo de lodo. Bogotá Colombia.

Sierra–Díaz C., G.A. Ulloa-Delgado y Mendrano-Bitar S. (2000). Programa de Conservación de la fauna silvestre de Bolívar, uso, conservación y manejo de la fauna silvestre; fase I. Diagnostico preliminar sobre el estado actual de la fauna silvestre y su medio. Corporación Autónomo Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). Bolívar. 224 p

Superservicios. (2018). Evaluación integral de prestadores aguas de Cartagena S.A. E.S.P. Acuacar SA ESP. https://www.superservicios.gov.co/

Sánchez-Páez, H., Álvarez, R., Pinto, F., Sánchez, A., Pino, J., García, I., y Acosta, M. 1997. Diagnóstico y Zonificación Preliminar de los Manglares del Caribe Colombiano. Santa Fe de Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General Forestal y de Vida Silvestre.

Tekman, M. B., Walther, B. A., Peter, C., Gutow, L. and Bergmann, M. (2022). Impactos De La Contaminación Por Plásticos En Los Océanos Sobre Las Especies, La Biodiversidad Y Los Ecosistemas Marino, 1–221, WWF Germany, Berlin. Doi: 10.5281/ zenodo.5898684

Torres, R. R., and M. N. Tsimplis (2014), Sea level extremes in the Caribbean Sea, J. Geophys. Res. Oceans, 119, doi:10.1002/2014JC009929.

Ulloa-Delgado G. A. (2001). Zonificación definitiva de las áreas de manglar del departamento de Bolívar para la conservación y el manejo sostenible. Corporación Autónomo Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). Cartagena. 70 p.

Ulloa-Delgado, G. A. (2016). Aspectos ecológicos del bosque seco tropical (Tomo 1). Patrimonio Natural – Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas; USAID; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ulloa-Delgado, G.; Gil-Torres, W. (2001). Caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares en el departamento de Sucre. Corporación Autónoma Regional de Sucre, CARSUCRE. Sincelejo, Sucre, Colombia

UNAL. (2006). La Importancia Ecológica De Las Ciénagas Del Canal Del Dique Y La Determinación De Su Estado Limnológico. Convenio interadministrativo no 1-0037/05 Laboratorio De Ensayos Hidráulicos (LEH) - Facultad De Ingeniería Universidad Nacional De Colombia y Cormagdalena

UNGRD (2018). Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico. Bogotá julio 2018.

UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD, 2017.

United States Department of Agriculture USDA. (2014). Natural Resources Conservation Services NRCS. Keys to Soil Taxonomy Twelve Edition,

USAID, Ministerio de Medio Ambiente y Cardique. 2020. Actualización de las Determinantes Ambientales de la jurisdicción de Cardique.

Van Westen, C. J., Rengers, N., & Soeters, R. (2003). Use of geomorphological information in indirect landslide susceptibility assessment. Natural hazards, 30(3), 399-419.

Vernette, G. 1985. La plateforme continentale Caraïbe de Colombie (du Débouché du Magdalena au Golfe de Morrosquillo), importance du diapirisme argileux sur la morphologie et la sédimentation. [Tesis Doctor de Estado en Ciencias, Univ. de Bordeaux I, Bordeaux].

Vilardy, S. & González, J. (2011). Servicios ecosistémicos y gobernanza en el Caribe colombiano: entre la oferta ecológica y la demanda social. Revista Luna Azul, (32), 164–182.

Vilardy, S. 2011. Apoyo en la Sistematización y Contexto Regional de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas de la Dirección Territorial Caribe. Segundo Informe de Avance del Contrato N° GEF-026 de 2011.

Vilardy, S., Pérez-Maqueo, O., y Castaño-Uribe, C. (2012). Retos para la conservación de la biodiversidad en paisajes transformados del Caribe colombiano. En: Castaño-Uribe, C. et al. (Eds.), Conservación en el Caribe colombiano, Fundación Omacha.

Vivas-Aguas, L. J.-R. (2014). Protocolo indicador de la calidad del agua ICAMpff. Serie de Publicaciones Generales del INVEMAR No 69, Santa Marta.